



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Filosofia e Ciências,
Campus de Marília – SP**

CESAR AUGUSTO CUSIN

Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais



***MARÍLIA - SP
2010***

CESAR AUGUSTO CUSIN

Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Campus de Marília, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Área de Concentração: Informação, Tecnologia e Conhecimento.

Linha de Pesquisa: Informação e Tecnologia.

Orientadora: Dr^a. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti

MARÍLIA - SP
2010

Cusin, Cesar Augusto.
C986a Acessibilidade em ambientes informacionais digitais /
Cesar Augusto Cusin. – Marília, 2010.
154 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade
de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2010.

Bibliografia: f. 141-154.

Orientador: Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio
Vidotti.

1. Acessibilidade. 2. Ambiente informacional digital. 3.
Inclusão digital. 4. FRBR. 5. Guias de Acessibilidade Web
(W3C/WAI). I. Autor. II. Título.

CDD 004.087

CESAR AUGUSTO CUSIN

Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Campus de Marília, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Área de Concentração: Informação, Tecnologia e Conhecimento.

Linha de Pesquisa: Informação e Tecnologia.

Orientadora: Dr^a. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti

Marília, 10 de dezembro de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti (orientadora)
Universidade Estadual Paulista / UNESP

Prof^a. Dr^a. Maria Cândida Soares Del-Masso
Universidade Estadual Paulista / UNESP

Prof. Dr. Marcos Luiz Mucheroni
Universidade de São Paulo / USP

Prof^a. Dr^a. Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos
Universidade Estadual Paulista / UNESP

Prof. Dr. Valter Vieira de Camargo
Universidade Federal de São Carlos / UFSCar

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai, que tanto quis ter um filho Doutor, à minha mãe... agora um Diploma de Doutorado. Dedico à minha querida e amada esposa, obrigado “por tudo”! Dedico esta pesquisa aos meus filhos... que isso seja o meu legado.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que dentre tantas coisas que tenho a agradecer, cuidou de mim nas minhas viagens, me deu saúde, força, vontade, fé, apoio e tudo mais que só um Pai pode dar a um filho.

Agradeço especialmente à minha orientadora, Prof^ª. Dra. Silvana, por me incentivar na pesquisa, por me dar exemplo de como ser um bom profissional. Pelos seus *insights* sempre presentes em cada orientação.

Agradeço aos meus pais, Laercio e Rosaria, que sempre me disseram acertadamente que a melhor herança é o estudo. Eles sempre me incentivaram e deram suporte para que eu chegasse onde cheguei.

A minha esposa, Juliana, que mesmo quando estive longe me deu força e compreendeu minhas ausências nesse tempo especial e importante da minha vida dando conta plenamente da educação dos nossos filhos.

Aos meus filhos, Bruno e Guilherme, que mesmo quando estava estampado nos seus rostos: “Fique...”, me davam um abraço apertado, um beijo e diziam com olhos cheios d’água: “Vai com Deus!”. Obrigado por me compreender.

Ao amigo Ricardo Takeda que me incentivou à docência e por conseqüência, à pesquisa.

Ao meu amigo e orientador profissional Heron Conrado do Carmo Ferreira que me deu as melhores dicas profissionais, coisas de amigo mesmo.

Ao amigo Elvis Fusco que tornou “bem mais engraçado” o tempo que passamos em sala de aula.

Aos amigos Eduardo Santarém e Zeca Gracio pelo apoio e incentivo que sempre foi presente em nossa amizade.

Ao amigo Dr. José Remo F. Brega que desde o mestrado, tempo em qual foi meu orientador, sempre me incentivou ao estudo... “Vai aí!!!”

À amiga Giovana C. Gusmão Oliveira que tanto colaborou durante a elaboração do projeto quando do meu ingresso no Doutorado.

À amiga Caroline Luvizotto por todo o suporte, incentivo e atenção de sempre.

À Liddy Nevile, pesquisadora australiana da *La Trobe University* e Shawn Lawton Henry, responsável pela *Web Accessibility Initiative (WAI)* do *World Wide Web Consortium (W3C)* pelo envio de materiais para pesquisa.

CUSIN, C. A. **Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais**. 2010. 154 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

RESUMO

A natureza atual da *World Wide Web* (*Web*) que destaca a participação colaborativa dos usuários em diversos ambientes informacionais digitais conduz ao desenvolvimento de diretrizes que enfocam a Arquitetura da Informação Digital Inclusiva para diferentes públicos nas mais diversas ambiências informacionais. O conceito de acessibilidade digital visa à inclusão de usuários com deficiência em ambientes informacionais digitais, com foco na melhoria da interação dos sujeitos com o ambiente de modo a proporcionar a melhoria de qualidade de vida. A pesquisa propõe diretrizes para um ambiente informacional digital inclusivo, visando apontar os elementos de acessibilidade que permitem a promoção da inclusão informacional digital, de forma a destacar os referenciais da Arquitetura da Informação Digital, de recomendações internacionais e das estruturas de representação das informações, em especial dos atributos de acessibilidade, com o olhar da Ciência da Informação e das novas Tecnologias de Informação e Comunicação. Têm-se como hipóteses: os atributos de acessibilidade utilizados para representação de conteúdos em ambientes informacionais digitais não contemplam satisfatoriamente as descrições dos recursos digitais que atendam as necessidades especiais dos usuários; a Arquitetura da Informação carece de novos elementos de acessibilidade digital com foco nas necessidades especiais dos usuários; as recomendações de acessibilidade internacionais, isoladamente, não fornecem subsídios para o acesso universal. Tem-se como tese a necessidade de desenvolvimento de metodologias com diretrizes que contemplem os elementos de acessibilidade digital focados na tarefa do usuário. Como problema de pesquisa tem-se que a de que as atuais metodologias e recomendações utilizadas para o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais não contemplam integralmente os elementos de acessibilidade com foco nas necessidades dos usuários. A proposição é a de apresentar, por meio de uma abordagem metodológica explorativa e descritiva, uma proposta teórico-metodológica para a promoção de elementos de acessibilidade digital para o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais, para usuários com ou sem necessidades especiais. O objetivo geral do estudo é contribuir para a elaboração de ambientes informacionais digitais inclusivos, na perspectiva de união de teorias, recomendações e tecnologias para a elaboração de diretrizes de acessibilidade digital. Têm-se como objetivos específicos: discutir os aspectos teóricos que envolvem a acessibilidade digital; analisar as recomendações de acessibilidade internacionais; analisar e comparar as arquiteturas da informação no contexto da acessibilidade; analisar e propor atributos que promovam a acessibilidade ao conteúdo informacional digital. Em uma dimensão teórica, a pesquisa abrange uma revisão crítica da literatura especializada das áreas Ciência da Informação e Ciência da Computação e, na parte aplicada, a análise e o desenvolvimento de uma proposta de diretrizes para a arquitetura de um ambiente informacional digital com acessibilidade.

Palavras-Chave: Acessibilidade. Ambiente Informacional Digital. Inclusão Digital. FRBR. Guias de Acessibilidade *Web* (W3C/WAI).

CUSIN, C. A. **Accessibility in Digital Information Environments**. 2010. 154 f. Thesis (PhD Degree in Information Science) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

ABSTRACT

The current nature of World Wide Web (Web), which highlights the collaborative participation of users in some digital information environments, lead to development of guidelines with a focus on Inclusive Digital Information Architecture for a different audiences in multiples informational ambiences. The concept of digital accessibility aims to include users with special needs in digital information environments, focusing on improving the interaction between subjects and the environment in order to provide improved quality of life. This research proposes guidelines for a inclusive digital information environment, aiming to identify the elements of accessibility that allow the promotion of inclusion digital information, in order to highlight the references of the Architecture of Digital Information, the international recommendations and the structures representation of information (specially accessibility attributes), with the look of Information Science and New Technologies of Information and Communication. The research have the follow hypotheses: the accessibilities attributes used to represent the content in digital information environments do not satisfactorily contemplate descriptions of digital resources that supplies the special needs of users; the Information Architecture needs new elements of digital accessibility with a focus on special needs of users, international accessibility guidelines, in a singular way, does not provide subsidies to a universal access. The thesis is as to the need to develop methodologies with guidelines that contemplate the elements of digital accessibility focused on the task of the user. The research problem is that actual methodologies and recommendations used for the development of digital information environments do not cover all the elements of accessibility with a focus on user needs. The proposition is to present, through a methodological approach (exploratory and descriptive), a theoretical-methodological proposal to promote elements of digital accessibility to the development of digital information environments, for users with or without special needs. The overall objective of this study is to contribute to the development of inclusive digital information environments, in perspective of union of theories, recommendations and technologies for the development of digital accessibility guidelines. The specific purposes are: to discuss the theoretical aspects that involves digital accessibility; analyze international accessibility guidelines; analyze and compare the architectures of information in the context of accessibility; analyze and propose attribute that promote accessibility to digital information content. In a theoretical dimension, the research covers a critical review of the specialized literature in the areas of Information Science and Computer Science and, in the applied part, the analysis and development of a proposal of guidelines for the architecture of a digital information environment with accessibility.

Keywords: Accessibility. Digital Informational Environment. Digital Inclusion. FRBR. Web Accessibility Guidelines (W3C/WAI).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Necessidades Especiais (DANIELIAN, 2010)	20
Figura 02 – Equação Fundamental da Ciência da Informação (LE COADIC, 2004, p. 9).....	24
Figura 03 – Elementos da Arquitetura da Informação de Rosenfeld e Morville (1998).....	37
Figura 04 – Novos elementos da Arquitetura da Informação de Morville e Rosenfeld (2006)	38
Figura 05 – Proposta de Modelo de Arquitetura da Informação (LIMA-MARQUES; MACEDO, 2006, p. 249)	40
Figura 06 – Três categorias de um projeto de <i>website</i> de De Marsico e Levialdi (2004).....	41
Figura 07 – MADAI DI (CORRADI, 2007, p. 140).....	43
Figura 08 – Estrutura de Usabilidade (NBR 9241-11, 2002, p. 4).....	49
Figura 09 – Primeiro navegador (BERNERS-LEE, 2007b).....	54
Figura 10 – Primeiro <i>website</i> (BERNERS-LEE, 2007c).....	55
Figura 11 – Guias para Acessibilidade <i>Web</i> (HENRY, 2006)	58
Figura 12 – Guias para Acessibilidade <i>Web</i> (HENRY, 2006, grifo nosso)	61
Figura 13 – Ciclo da Implementação (HENRY, 2006)	66
Figura 14 – Quando algum componente não é implementado (HENRY, 2006).....	68
Figura 15 – Logos com Níveis de Conformidade (WCAGCL, 2008).....	75
Figura 16 – Exemplo de um código com <i>Roadmap</i> (SCHWERDTFEGER, 2006).....	76
Figura 17 – Exemplo de um <i>site</i> com <i>Roadmap</i> (SCHWERDTFEGER, 2006)	77
Figura 18 – <i>Site</i> “poluído” visualmente (TEW, 2010)	78
Figura 19 – Interface do avaliador TAW (TAW, 2008).....	82
Figura 20 – Interface do avaliador DaSilva (DASILVA, 2008).....	83
Figura 21 – Interface do avaliador Hera (BENAVIDEZ, 2010)	83
Figura 22 – Interface do avaliador ASES (ASES, 2009)	84
Figura 23 – Resultado de uma avaliação com o TAW (TAW, 2008)	84
Figura 24 – Resultado de uma avaliação com o DaSilva (DASILVA, 2008).....	85
Figura 25 – Resultado de uma avaliação com o Hera (BENAVIDEZ, 2010).....	85
Figura 26 – Resultado de uma avaliação com o ASES (ASES, 2009).....	86
Figura 27 – Tela principal do HOLOS (APAE BAURU, 2006, p. 53).....	92
Figura 28 – Símbolo Internacional de Acesso (BRASIL, 1985)	93
Figura 29 – Símbolo Internacional de Surdez (BRASIL, 1991).....	93
Figura 30 – Imagem sem recursos de acessibilidade. Pato ou Coelho? (KELLY <i>et al.</i> , 2007, p. 3).....	104

Figura 31 – Ambiente customizável do TILE (NEVILE, 2007, p. 15)	107
Figura 32 – Componentes redundantes para um recurso (NEVILE, 2005, p. 6).....	108
Figura 33 – Descrição simples de uma PNP (NEVILE, 2007, p. 29)	110
Figura 34 – O ciclo de atividade em ambiente fechado do <i>framework</i> AfA (NEVILE, 2007, p. 34).....	113
Figura 35 – O ciclo de atividade em ambiente distribuído do <i>framework</i> AfA (NEVILE, 2005, p. 9).....	114
Figura 36 – Um gráfico em modo texto (NEVILE, 2007, p. 11)	115
Figura 37 – Símbolo descrito em modo texto (NEVILE, 2007, p. 12)	115
Figura 38 – Vídeo com recursos de customização (NEVILE, 2007, p. 17)	116
Figura 39 – Vídeo com equivalentes em texto e língua de sinais (NEVILE, 2007, p. 18)	116
Figura 40 – Grupo 1 - Entidades e Relacionamentos Primários (IFLA, 2009, p. 21, tradução nossa).....	118
Figura 41 – Grupo 2 - Entidades e Relacionamentos “responsáveis” (IFLA, 2009, p. 22, tradução nossa)	119
Figura 42 – Grupo 3 - Entidades e Relacionamentos por assunto (IFLA, 2009, p. 23, tradução nossa).....	120
Figura 43 – Tentativa de mapear elementos das DRDs pelos FRBR (MOROZUMI <i>et al.</i> , 2006, p. 16).....	121
Figura 44 – Elementos das DRDs não cobertos pelos FRBR (MOROZUMI <i>et al.</i> , 2006, p. 17)	122
Figura 45 – Comparação de atributos e relacionamentos (MOROZUMI <i>et al.</i> , 2006, p. 19)	122
Figura 46 – Proposta de um modelo estendido (MOROZUMI <i>et al.</i> , 2006, p. 20).....	123
Figura 47 – Estrutura dual (GARRETT, 2000, p. 1).....	128
Figura 48 – Guias para Acessibilidade <i>Web</i> Reformulado pelo autor (grifo nosso).....	130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D: Tridimensional

AACR2: *Anglo-American Cataloguing Rules*

ACCLIP: *Accessibility for Learner Information Package*

ACCMD: *Accessibilit Metadata*

AfA: *Access for All*

AI: Arquitetura da Informação

AJAX: *Asynchronous Javascript And XML*

ALT: *Alternate Text*

APAE: Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais

ARIA: *Accessible Rich Internet Applications*

ARPANet: *Advanced Research Projects Agency Network*

ASCII: *American Standard Code for Information Interchange*

ASES: Avaliador e Simulador de AcessibilidadeE Sítios

ATAG: *Authoring Tool Accessibility Guidelines*

AV: Ambiente Virtual

C&T: Ciência e Tecnologia

CAPs: Centros de Apoio para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual

CD: *Compact Disc*

CDH: Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa

CERN: *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*

CGI.br: Comitê Gestor da Internet no Brasil

CM: Centímetro

CSAIL: *Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory*

CSS: *Cascading Style Sheets*

CTIC: *Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación*

DC: *Dublin Core*

DCMI: *Dublin Core Metadata Initiative*

DCMT: *Dublin Core Metadata Terms*

DIG: *Decentralized Information Group*

DOM: *Document Object Model*

DRD: *Digital Resource Description*

DVD: *Digital Video Disc*

ECA: Estatuto da Criança e do Adolescente

E-Learning: *Electronic Learning*

e-MAG: Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico

E-Mail: *Electronic Mail*

EPS: *Encapsulated Postscript*

ERCIM: *European Research Consortium for Informatics and Mathematics*

FID: *International Federation for Information and Documentation*

FRBR: *Functional Requirements for Bibliographic Records*

GIF: *Graphics Interchange Format*

HTML: *HyperText Markup Language*

HTTP: *HyperText Transfer Protocol*

HTTPD: *Hyper Text Transfer Protocol Daemon*

IHC: Interação Humano-Computador

IEC: *International Electrotechnical Commission*

IFLA: *International Federation of Library Associations and Institutions*

ISO: *International Organization for Standardization*

ITS: Instituto de Tecnologia Social

LCS: *Laboratory for Computer Science*

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LIBRAS: Língua Brasileira de Sinais

LN: Linguagem Natural

LONGDESC: *Long Description*

LTE: Laboratório de Tecnologia Educacional

MADAIDI: Modelo para Análise e Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais Inclusivos

MCT: Ministério da Ciência e Tecnologia

MIT: *Massachusetts Institute of Technology*

MP3: *MPEG-1/2 Audio Layer 3*

MPEG: *Moving Picture Experts Group*

NAPPB: Núcleos de Apoio e Produção Braille

NBR: Norma Brasileira de Referência

NIC.Br: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

Nº: Número

OSCIP: Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

P & S: Produtos e Serviços

PDF: *Portable Document Format*

PNBE: Programa Nacional Biblioteca da Escola

PNDH: Programa Nacional de Direitos Humanos

PNLD/BRILLE: Programa Nacional do Livro Didático/BRILLE

PNLD: Programa Nacional do Livro Didático

PNLEM: Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio

PNLL: Plano Nacional do Livro e Leitura

PNP: *Personal Needs and Preferences*

RAM: *Random Access Memory*

RDA: *Resource Description and Access*

RPM: Rotações por minuto

RV: Realidade Virtual

RVI: Realidade Virtual Imersiva

S: Segundo

SECIS: Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social

SEESP: Secretaria de Educação Especial

SEPED: Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento

SEPIN: Secretaria de Política de Informática

SETEC: Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

SICORDE: Sistema de Informação da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência

SICORDE: Sistema Nacional de Informações sobre Deficiência

SGML: *Standard Generalized Markup Language*

SMIL: *Synchronized Multimedia Integration Language*

SRI: *Stanford Research Institute*

SVG: *Scalable Vector Graphics*

TAW: *Test Accesibilidad Web*

TCP/IP: *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*

TIC: Tecnologias de Informação e Comunicação

TILE: *The Inclusive Learning Exchange*

TS: *Technical Specification*

UAAG: *User Agent Accessibility Guidelines*

UCD: *User-Centered Design*

UCLA: *University of California in Los Angeles*

UDC: *Universal Decimal Classification*

UNESCO: *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura*

UNESP: *Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”*

URI: *Uniform Resource Identifier*

URL: *Uniform Resource Locator*

VHS: *Video Home System*

W3C: *World Wide Web Consortium*

WAI: *Web Accessibility Initiative*

WCAG: *Web Content Accessibility Guidelines*

WEB: *World Wide Web*

WSRI: *Web Science Research Initiative*

WWW: *World Wide Web*

WYSIWYG: *What You See Is What You Get*

XHTML: *eXtensible HyperText Markup Language*

XML: *eXtensible Markup Language*

SUMÁRIO

Resumo	05
Abstract	06
Lista de Ilustrações.....	07
Lista de Abreviaturas de Siglas.....	09
Sumário	13
Introdução	14
1 Ciência da Informação e as Tecnologias da Informação e Comunicação	22
1.1 Dado, Informação e Conhecimento	23
1.2 Ciência da Informação.....	25
1.3 As Tecnologias da Informação e Comunicação na Ciência da Informação.....	28
2 Ambientes Informacionais Digitais.....	30
2.1 Interação Humano-Computador (IHC).....	31
2.2 Arquitetura da Informação (AI).....	35
2.3 Usabilidade	48
3 Acessibilidade Digital	51
3.1 Acessibilidade no contexto do <i>World Wide Web Consortium</i> (W3C).....	52
3.2 Validadores de Acessibilidade.....	81
3.3 Iniciativas de Acessibilidade	86
3.4 Leis sobre Acessibilidade	92
4 Elementos da Ciência da Informação para Acessibilidade Digital	99
4.1 Ambientes Informacionais no contexto da <i>Web 2.0</i>	100
4.2 Formas de Representação em Ambientes Informacionais Digitais com Acessibilidade.....	106
4.3 Proposta de Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais.....	129
5 Conclusão	135
5.1 Trabalhos Futuros	139
Referências	141



INTRODUÇÃO



Introdução

Considerando a natureza colaborativa da *World Wide Web (Web)* e sua importância em facilitar a comunicação é importante identificar, aperfeiçoar e expandir as questões técnicas e realçar a necessidade de considerar a acessibilidade do ponto de vista do desenvolvedor *web* e do usuário. Uma *web* tecnicamente inacessível é pouco provável que perdure ao longo do tempo. A meta da acessibilidade *web*, aqui neste contexto tratada como acessibilidade digital, é proporcionar aos desenvolvedores uma base teórico-metodológica concreta para a acessibilidade por meio do desenvolvimento de um conjunto de fatores associados à acessibilidade. A extensão do problema da acessibilidade pode ser confirmada pelo *World Wide Web Consortium (W3C)* que estima que mais de 90% dos *sites* são inacessíveis para os usuários com algum tipo de necessidade especial (BOLDYREFF, 2002). Uma pesquisa feita pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) aponta que somente 5% do *sites* estão de acordo com os padrões do W3C. O mesmo estudo aponta que a aderência aos padrões de acessibilidade foi de apenas 2% dos 6,3 milhões de *sites* coletados (CGI.BR, 2010).

Bailey e Burd (2006) confirmam a importância da *web* concluindo que ela se tornou um dos mais importantes meios de comunicação em um período muito curto de tempo. O número e a variedade de serviços *online* têm aumentado consideravelmente, tais como: serviços bancários, de educação, de compras e do governo; todos têm agora presença *online*.

Os usuários com deficiência no Brasil, de acordo com o censo do IBGE de 2000, somam 14,5% da população (IBGE, 2000), mundialmente, chegam ao número de aproximadamente 15% (THATCHER *et al.*, 2006). Estes usuários têm dificuldade em acessar os serviços presencialmente e devem ser capazes de fazer pleno uso desses novos serviços *online* para tornar sua vida integrada digital e socialmente.

Dada a relevância do fato e junto com seu tema “Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais”, esta pesquisa aborda os conceitos acerca da disponibilização de conteúdo informacional digital sob a égide da Ciência da Informação, que além de outras questões não menos importantes, se preocupa com a acessibilidade do conteúdo informacional, inclusive o digital, apoiado na tecnologia, de forma coerente, organizada e responsável para que atenda a todos os indivíduos, a saber:

- Coerente por tecer uma linha lógica para o desenvolvimento do tema;
- Organizada em conseqüência de sua estrutura como um todo;

- Responsável dada a preocupação em disponibilizar conteúdo aos usuários com necessidades especiais, sejam elas temporárias ou não, e trazendo ainda, benefícios, inclusive, para grupos excluídos, como, por exemplo, idosos.

Quando se fala em Acessibilidade Digital vêm à tona dois temas não menos importantes: a Inclusão Informacional e a Inclusão Digital. A Acessibilidade Digital é um fator propulsor das Inclusões Informacional e Digital na medida em que proporciona igualdade de acesso aos usuários, incluindo assim os usuários com deficiência.

Inclusão Informacional é a capacidade de acessar, buscar, avaliar, usar e recriar a informação com responsabilidade social, apropriando-se dos processos e conteúdos disponibilizados via, ou não, tecnologias de informação. Já a Inclusão Digital dá-se pela consciência política de se ampliar o uso das tecnologias da informação na transição para a Sociedade da Informação (AUN, 2007), termo esse que surgiu com Daniel Bell em 1970 (MATTELART, 2002).

A expressão ‘Sociedade da Informação’ refere-se a um modo de desenvolvimento social e econômico, em que a aquisição, armazenamento, processamento, valorização, transmissão, distribuição e disseminação de informação desempenham um papel central na atividade econômica, na geração de novos conhecimentos, na criação de riqueza, na definição da qualidade de vida e satisfação das necessidades dos cidadãos e das suas práticas culturais (ALBAGLI; LEGEY, 2000, p. 1, grifo do autor).

Para Aun (2007), a Sociedade da Informação é aquela com pleno acesso e capacidade de utilização da informação e do conhecimento para a sua qualidade de vida, desenvolvimento individual e coletivo. Porém, Aun (2007) ressalta o despreparo dos usuários para acessar e usar informações eletrônicas, a falta da “Competência Informacional”.

Competência Informacional para Aun (2007, p. 41) é:

um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que capacitam e permitem aos indivíduos interagir de forma efetiva com a informação, seja para a resolução de problemas, a tomada de decisões ou o aprendizado ao longo da vida.

Os projetos de inclusão digital não devem apenas ensinar a utilizar máquinas. O cidadão não deve ser habilitado apenas para o acesso, mas também para prover conteúdos relacionados à sua realidade (AUN, 2007).

O fato é que a inclusão, seja ela qual for, não se limita a ter acesso a informações. Consiste na aquisição e construção de diferentes tipos de conhecimentos, competências e habilidades conforme argumentam Albagli e Maciel (2004).

Constata-se então a importância da Competência Informacional na era da Sociedade da Informação para proporcionar a Inclusão Informacional e Digital e melhorar o acesso ao conteúdo informacional digital. Mostra-se mais uma vez a relevância e a necessidade de uma *web* acessível.

Nesse contexto, a Ciência da Informação vislumbra uma miríade de possibilidades de colaborar para a melhoria da acessibilidade em ambientes informacionais digitais.

O cerne do problema reside em soluções de acessibilidade pulverizadas, sem forças por si só, minando tecnologias e soluções com chances de alto grau de sucesso, porém, deixadas de lado por não serem aceitas ou bem aplicadas pela comunidade. Muitas soluções e consórcios internacionais sucumbiram por falta de explicação de seus objetivos e potenciais. Assim, pela relevância que o termo acessibilidade carrega, não seria justo permitir que aconteça o mesmo com tal solução.

Atualmente, tem-se discutido bastante acerca da Ciência da Informação e de sua ligação com a tecnologia. Elas estão intrinsecamente ligadas pelos mesmos objetivos, fato esse que se mostrará durante o presente estudo.

Nesse contexto, esta pesquisa conceitua Arquitetura da Informação na visão de pesquisadores atuais, destacando a necessidade de se fazer alterações na mesma tornando-a com abordagem inclusiva.

As folhas de estilo permitem que desenvolvedores e usuários possam anexar estilo às páginas *web*, tais como: fontes, cores e espaçamento, etc. Estas no tocante à acessibilidade digital, carregam desde 1996, conceitos não claros sobre seu potencial, inclusive com representação gráfica não menos reconhecida, com falhas na sua concepção, minimizando ou ocultando; embora sem intenção, a capacidades da mesma. Apresenta-se neste estudo uma sugestão para a resolução desta questão.

Esta investigação exhibe, fruto das pesquisas, a proposta de um consórcio internacional sob acesso universal, cerceada por tecnologias que se isoladas, e o estão, não tem a força suficiente para tal objetivo.

No tocante às formas de representação, devido a atual e crescente participação do usuário na representação das informações, fruto da Web 2.0, o estudo da literatura aponta para representações que não levam em consideração recursos de acessibilidade, o que fortalece a proposta deste estudo.

Esforços atuais para o acesso a todos – *Access for All* (AfA) – vem sendo desenvolvidos por pesquisadores da *La Trobe University*, no sentido de novas propostas para acessibilidade digital, inclusive com iniciativas de consórcio na busca por melhores metadados de acessibilidade, se encontram atualmente com uma visão um pouco mais ampla da necessidade de acessibilidade em relação à proposta de acesso universal da *Web Accessibility Initiative* (WAI) do W3C que propõe acesso independente de *hardware*, *software*, infraestrutura, rede, idioma, cultura, localização geográfica ou capacidade física ou mental via padrões *web*.

A Ciência da Informação pode atuar, com propriedade, em todos os focos dos problemas ora citados.

Com o cenário proposto e seus problemas expostos tem-se: atuais Arquiteturas da Informação, que de modo geral, não levam em consideração a acessibilidade. Necessita-se de Arquitetura da Informação que contemple elementos de acessibilidade para usuários com necessidades especiais, principalmente com enfoque aos elementos de representação da informação; recomendações internacionais que abordam acessibilidade e precisam ser melhores esclarecidas acerca de seu real potencial. É necessária uma alteração nas mesmas clarificando o seu potencial; atuais estruturas de metadados se mostram insuficientes para atender os usuários com necessidades especiais. Necessita-se de uma ampliação nos mesmos para uma melhor representação do conteúdo informacional; propostas de acesso universal sobre acessibilidade não precisam ser atualizadas e ampliadas no contexto das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). É necessário levar em consideração outros elementos essenciais para tal objetivo; os atuais esforços que buscam o acesso a todos ainda ignoram elementos importantes para obter acessibilidade. Precisa-se de uma proposta que unifique todos esses esforços, olhando de uma forma ampla.

Nesse contexto, apresentam-se as seguintes hipóteses:

- os metadados de acessibilidade utilizados para representação de conteúdos em ambientes informacionais digitais não contemplam as descrições dos recursos digitais que atendam as necessidades dos usuários;
- a Arquitetura da Informação carece de novos elementos de acessibilidade digital com foco nas necessidades dos usuários;
- as recomendações de acessibilidade internacionais, isoladamente, não garantem subsídios para o acesso universal.

Diante do exposto, a tese desta pesquisa é a de que necessita-se de desenvolvimento de metodologias com diretrizes que contemplem os elementos de acessibilidade digital focados na tarefa do usuário.

Como problema de pesquisa tem-se que a de que as atuais metodologias e recomendações utilizadas para o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais não contemplam integralmente os elementos de acessibilidade com foco nas necessidades dos usuários.

A proposição é a de apresentar, por meio de uma abordagem metodológica explorativa e descritiva, uma proposta teórico-metodológica para a promoção de elementos de acessibilidade digital para o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais, para usuários com ou sem deficiência.

Dessa maneira, o objetivo geral do estudo é a elaboração de diretrizes de acessibilidade digital para contribuir para a elaboração de ambientes informacionais digitais inclusivos, na perspectiva de união de teorias, recomendações e tecnologias.

Têm-se como objetivos específicos discutir os aspectos teóricos que envolvem a acessibilidade digital; analisar as recomendações de acessibilidade internacionais; analisar e comparar as arquiteturas da informação no contexto da acessibilidade; analisar e propor metadados que promovam a acessibilidade ao conteúdo informal digital.

Vale destacar que, a pesquisa se insere na linha Informação e Tecnologia do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), na medida em que propõe projetar diretrizes para um ambiente informacional digital inclusivo, visando apontar os elementos de acessibilidade que permitam a promoção da inclusão informacional digital, de forma a destacar os referenciais da Arquitetura da Informação Digital, de recomendações internacionais e das estruturas de representação das informações, em especial dos metadados de acessibilidade.

Assim, em uma dimensão teórica, a pesquisa abrange uma revisão crítica da literatura especializada das áreas Ciência da Informação e Ciência da Computação e, na parte aplicada, a análise e o desenvolvimento de diretrizes para o desenvolvimento de um ambiente informacional digital inclusivo.

Reconhece-se que nem tudo na *web* será acessível, pelo menos a curto prazo. Trata-se de uma realidade que tem que ser levada em consideração. Não é nem mesmo provável que a busca pela acessibilidade digital irá atravessar as fronteiras das línguas, povos, culturas e disciplinas, completamente.

Acredita-se que o mais importante seja assumir que um usuário individual não tem que ter a certeza de que algum conteúdo está disponível para todos os outros usuários em diferentes manifestações, mas sim, ter a certeza que o conteúdo é acessível a ele, no momento específico do seu uso e no seu contexto.

Sabe-se que diferentes comunidades podem ter necessidades diferentes e que a mesma pessoa pode ter necessidades diferentes em diferentes épocas e lugares.

Pensa-se, com base nesta pesquisa, que acessibilidade não trabalha em prol de deficiências, mas sim pelas capacidades, por necessidades funcionais. Usuários têm capacidades, necessidades e preferências diferentes. Precisa-se pensar em um mundo socialmente inclusivo.

Um exemplo sobre tal assunto é que rampas em edifícios não atendem somente usuários com deficiência, fato que motivou a criação das rampas, mas também mães com carrinhos de bebês. Deve-se pensar da seguinte maneira: rampas são úteis para todos os tipos de pessoas (FIGURA 01), sendo assim, é uma boa idéia tê-las.



Figura 01 – Necessidades Especiais (DANIELIAN, 2010).

Pensa-se que, como resultado desta pesquisa, que os ambientes informacionais digitais possam fornecer estruturas acessíveis de modo que os usuários possam ser capazes de participar da comunidade ativamente, como um resultado de atividades inclusivas digitais.

A presente pesquisa em momento algum busca definir as pessoas por suas capacidades, ou mesmo a capacidade das pessoas; busca-se ser capaz de descrever as necessidades funcionais dos usuários, no momento e no contexto, de forma anônima. Isso não

é muito diferente da definição de um recurso, que é simplesmente um resumo conjunto de necessidades e preferências. Estas descrições devem persistir sobre a *web*.

Para tanto, a presente pesquisa é organizada da forma que se segue; o Capítulo 1, aborda conceitos da Ciência da Informação, tais como: dado, informação e conhecimento, e a própria Ciência da Informação, da qual a presente pesquisa apresenta um conceito contemporâneo. Mostra-se o papel das Tecnologias da Informação e Comunicação na Ciência da Informação, seus benefícios no desenvolvimento de tecnologias aliadas à Ciência da Informação.

O Capítulo 2 relata os Ambientes Informacionais Digitais com foco na acessibilidade, para tanto, mostra os modelos de Interação Humano-Computador, os atuais modelos de Arquitetura da Informação, uma comparação entre eles, seus problemas no que tange à acessibilidade. A Usabilidade é abordada neste capítulo trazendo definições sobre a mesma, desde quando se pensava em tal assunto, normas e padrões internacionais acerca do tema.

Já o Capítulo 3, apresenta a Acessibilidade Digital, e portanto, inicia-se com a história da comunicação, perpassa pela criação da *web* e vai até a atualidade, chegando na Acessibilidade Digital, onde destaca-se o consórcio internacional W3C, mostrando seus padrões, recomendações, problemas com as mesmas, como prover a acessibilidade e validá-la, o Brasil neste contexto, as Leis e Normas para a acessibilidade.

Elementos da Ciência da Informação para Acessibilidade Digital são abordados no Capítulo 4, mostrando o contexto da *Web 2.0*, a participação do usuário. Discute-se as novas Formas de Representação em Ambientes Informacionais Digitais, fruto da participação ativa dos usuários; vê-se propostas de acesso a todos com novos metadados, novas formas de representação do conteúdo informacional, um olhar para o customizável, os atuais passos que estão sendo tomados, novos *frameworks*, a comparação entre eles, seus erros e acertos. Posteriormente, apresenta-se uma Proposta de Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais onde destacam-se idéias sobre qual o próximo passo a ser dado para se prover a acessibilidade.

Finalizando, o Capítulo 5 apresenta as conclusões e contribuições para a área da Ciência da Informação bem como sugestões de trabalhos futuros e ao final, a relação das Referências citadas no texto.



**1 CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E AS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO**



1 Ciência da Informação e as Tecnologias da Informação e Comunicação

Com o objetivo de abordar conceitos essenciais da Ciência da Informação: dado, informação e conhecimento, e a própria Ciência da Informação, o presente capítulo aborda definições de pesquisadores bem como o papel das Tecnologias da Informação e Comunicação na Ciência da Informação (TIC), seus benefícios no desenvolvimento de tecnologias aliadas à Ciência da Informação.

1.1 Dado, Informação e Conhecimento

Atualmente, pesquisadores como o israelense Prof. Dr. Chaim Zins, tem levantado questionamentos acerca dos conceitos de dado, informação e conhecimento. Para tanto, nesta pesquisa faz-se um levantamento sobre o assunto trazendo os pesquisadores mais relevantes por tratar-se de um tema basal para a Ciência da Informação.

Zins (2006, p. 452) afirma: “dados, informação e conhecimento são inter-relacionados”. As atuais discussões entre pesquisadores estão na natureza das relações entre esses conceitos-chave, tanto quanto nos seus significados. Em geral, os três conceitos são aceitos na ordem sequencial: dados, informação e conhecimento.

Dados (forma plural da palavra latina *datum*, que significa “os dados”) são matérias-primas para a informação e informação é a matéria prima para o conhecimento. No entanto, a seqüência descrita é questionada, pois parte do pressuposto que informação é um elemento necessário incorporado ao conhecimento; uma espécie de estágio intermediário entre dados e conhecimento. Zins (2006, p. 452) ressalta: não é. O pesquisador afirma que tratar informação e conhecimento como sinônimos também é um problema. Informação é um tipo de conhecimento.

A informação, para Le Coadic (2004, p. 4), “é um conhecimento inscrito (registrado) em forma escrita (impressa ou digital), oral ou audiovisual, em um suporte” com o objetivo de apreender os sentidos ou seres. A informação tem como objetivo de compreender os sentidos ou seres, sendo assim, continua sendo conhecimento, tendo como meio de transmissão o suporte da estrutura.

Capurro e Hjørland (2007) destacam o conceito de informação no sentido de conhecimento comunicado, desempenhando um papel central na sociedade contemporânea.

Buckland (1991) apresenta três significados para o termo informação, a saber:

- Informação-como-processo: ao se informar alguém, seus conhecimentos são modificados. Assim, informação é o ato de informar;
- Informação-como-conhecimento: para se denotar o que se é compreendido na “informação-como-processo”, usa-se o termo informação. Também pode ser dito que a “informação-como-conhecimento” é aquela que reduz a incerteza;
- Informação-como-coisa: o termo informação é também atribuído para objetos, bem como dados para documentos, que são considerados como informação, visto que são “informativos”.

Sant’Ana e Santos (2004) afirmam que para a assimilação do conhecimento que está sendo acessado, o contexto do receptor é fundamental. Corroborando com esta afirmação, Moraes e Belluzzo (2004) citam que:

a informação se transforma em conhecimento quando o seu conteúdo é assimilado pelo indivíduo, sendo incorporado ao rol de experiências que fazem parte de sua memória e é utilizado para a busca de solução de problema, criação de idéias e tomada de decisões (MORAES; BELLUZZO, 2004, p. 79).

Para Le Coadic (2004), o conhecimento acontece quando obtemos uma informação a respeito de um determinado assunto, em um determinado momento, sobre algo que não se sabia ou não se conhecia, no que Le Coadic (2004, p. 8) chama de “estado anômalo de conhecimento”. Devido a esse estado anômalo, procura-se obter uma informação que corrigirá essa anomalia. A Figura 02 representa a aquisição do conhecimento:

$$C + \Delta C = C'$$

$$\uparrow$$

$$I\Delta$$

Figura 02 – Equação Fundamental da Ciência da Informação (LE COADIC, 2004, p. 9).

A Equação mostra a passagem do estado de conhecimento C para estado de conhecimento C' devido à contribuição de um conhecimento ΔC extraído de uma informação $I\Delta$ no qual ΔC representa o efeito dessa modificação.

Com a base nos conceitos: dado, informação e conhecimento têm-se elementos para compreender a Ciência da Informação.

1.2 Ciência da Informação

A Ciência da Informação padece dos mesmos problemas conceituais de dado, informação e conhecimento. Têm-se vários conceitos acerca do tema e várias versões sobre a data pela qual iniciaram-se os questionamentos sobre a disponibilização de conteúdo informacional.

Pesquisas apontam preocupações em torno da disponibilização de conteúdo informacional desde 1795, ano em que Alexandre Vandermonde escreveu sobre a comunicação a distância com o objetivo de democratizar a informação; Vandermonde falava a respeito do Telégrafo. No ano de 1837, Michel Chevalier citava que aperfeiçoar as comunicações é dar liberdade real, positiva e prática, que tal atitude constrói igualdade e democracia (citado por Vandermonde em 1795) (MATTELART, 2002).

Por volta do ano de 1890, Paul Otlet foi o personagem central no desenvolvimento da Documentação. Otlet lutou por décadas com aspectos técnicos, teóricos e organizacionais centrais de um problema central à sociedade: disponibilizar conhecimento registrado àqueles que precisam dele. Otlet pensou, escreveu, projetou, desenvolveu e iniciou soluções ambiciosas no seu Instituto em Bruxelas (BUCKLAND, 2007).

Otlet foi co-fundador do *International Federation for Information and Documentation* (FID) desenvolveu a *Universal Decimal Classification* (UDC), foi o teórico da Documentação e pioneiro da Ciência da Informação (RAYWARD, 1991).

Conforme aponta Judge (2001, p. 2, tradução nossa), Otlet refere que:

[...] uma tecnologia será criada atuando em uma distância e combinando rádio, raios x, cinema e fotografia microscópica. Tudo no universo, e tudo do homem, seriam registrados em uma distância como foi produzido. Deste modo uma imagem móvel do mundo será estabelecida, um espelho verdadeiro da sua memória. De uma distância, todo o mundo será capaz de ler o texto, alargado e limitado ao sujeito desejado, projetado em uma tela individual. Deste modo, todo o mundo da sua poltrona será capaz de contemplar a criação, no conjunto ou em seguro das suas partes¹[...].

¹ a technology will be created acting at a distance and combining radio, X-rays, cinema and microscopic photography. Everything in the universe, and everything of man, would be registered at a distance as it was produced. In this way a moving image of the world will be established, a true mirror of his memory. From a distance, everyone will be able to read text, enlarged and limited to the desired subject, projected on an

Otlet objetivava informação acessível a todos, independente do lugar. É o que hoje se tem com o uso da *Internet*. Logo surge a idéia de disponibilizar conteúdo informacional, como Otlet, mas também, informações da *Internet* à pessoas com ou sem deficiência, gerando assim, acessibilidade digital.

Para ter-se uma idéia da importância do tema “acesso à informação”, em 1960, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), organizou uma reunião com um único objetivo: o *Free Flow of Information* (Fluxo Livre da Informação) (MATTELART, 2002).

Relacionado ao conceito de Ciência da Informação, Borko (1968) relata que a Ciência da Informação investiga as propriedades e o comportamento da informação. Especificamente, que está preocupada com a origem, coleção, organização, armazenamento, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e utilização da informação.

Borko (1968) cita ainda as atividades do profissional da informação, a saber:

- Pesquisador: trabalhando em estudos epistemológicos;
- Educador: na docência sobre a Ciência da Informação;
- Especialista: aplicando teorias e técnicas da área.

Um dos conceitos da Ciência da Informação, e talvez um dos mais utilizados, é o de Shera e Cleveland (1977, p. 265, tradução nossa), resultado da conferência do Instituto de Tecnologia da Geórgia realizado respectivamente em outubro de 1961 e abril de 1962. Os autores definem Ciência da Informação como a:

Ciência que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que regem o fluxo de informações, bem como os meios de tratamento da informação para otimizar a acessibilidade e a usabilidade. Os processos incluem a produção, difusão, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação e uso da informação. O campo é derivado ou relacionado com a matemática, lógica, lingüística, psicologia, informática, pesquisas operacionais, artes gráficas, comunicação, biblioteconomia, gestão, e alguns outros campos².

individual screen. In this way, everyone from his armchair will be able to contemplate creation, as a whole or in certain of its parts

² The science that investigates the properties and behavior of information, the forces governing the flow of information, and means of processing information for optimum accessibility and usability. The processes include the origination, dissemination, collection, organization, storage, retrieval, interpretation, and use of information. The field is derived from or related to mathematics, logic, linguistics, psychology, computer technology, operations research, the graphics arts, communications, library science, management, and some other fields.

Para Saracevic (1996), a Ciência da Informação é voltada para os problemas da comunicação, do conhecimento e dos seus registros com os seres humanos trabalhando em questões científicas e à prática profissional. É uma ciência também focada nas necessidades de informação e no seu uso por indivíduos, instituições e no contexto social como um todo, não deixando de lado as facilidades tecnológicas no tratamento dessas questões.

Capurro (2003) afirma que a Ciência da Informação tem como objeto a produção, seleção, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação. Afirmação essa que Capurro (2003) acredita ser válida também para campos específicos.

Bush (1945, p. 2), durante a segunda guerra mundial, já demonstrava preocupação com o volume de informações; o qual chamou de “acúmulo da experiência humana”, que crescia em uma taxa, segundo Bush (1945, p. 2), “extraordinária”, e que era necessário que avanços científicos promovessem a comunicação mais rápida entre indivíduos proporcionando o registro do seu pensamento e permitindo assim manipular e utilizar esses registros de modo que o conhecimento evoluísse.

Bush (1945, p. 3) afirmava que “se um documento é importante para a ciência, deve ser preservado, armazenado, e principalmente consultado”. Nota-se então elementos importantes do que atualmente conhecemos por Ciência da Informação.

De acordo com Buckland e Liu (1995), a Ciência da Informação é centrada na representação, armazenamento, transporte, seleção (filtragem e recuperação) e na utilização de documentos e mensagens.

Para Otlet, conforme cita Rayward (1997), a compreensão da documentação, ou a organização da mesma, sendo tratada como um campo de estudo e de pesquisa, é entendida como um dos elementos da Ciência da Informação.

Le Coadic (2004) tem uma abordagem sobre Ciência da Informação um pouco diferente das anteriores. Ele separa os elementos em duas vertentes que se seguem:

- Ciência da Informação: com o objetivo de estudar as propriedades gerais da informação (natureza, gênese e efeitos), e seus respectivos processos de construção, comunicação e uso;
- Tecnologia da Informação: objetiva a concepção de produtos, sistemas e serviços para a construção, comunicação, armazenamento e uso da informação.

Zins (2007) questiona o conceito de Ciência da Informação devido aos elementos dado, informação e conhecimento fazerem parte da Ciência da Informação e por isso, estão

inter-relacionados, visto que se os dados são matéria-prima para a informação, que por sua vez é matéria-prima para o conhecimento, a Ciência da Informação trabalha com os três elementos. A proposta de Zins (2007), pela amplitude dessa Ciência, é que o nome seja trocado para Ciência do Conhecimento. Mudanças de nome à parte, para Zins (2007), a Ciência da informação é o estudo da mediação e dos aspectos tecnológicos do conhecimento humano.

Com base nos conceitos de Ciência da Informação ora apresentados, verifica-se que apenas Shera e Cleveland (1977) citam acessibilidade, constata-se uma lacuna entre as definições ora expostas, para tanto, a presente pesquisa sugere um conceito o qual julga-se ser o mais amplo para a Ciência da Informação atualmente e é sobre o mesmo que se pauta a pesquisa a seguir.

A Ciência da Informação é uma área interdisciplinar que trata desde a construção do conteúdo informacional, da origem, produção, coleta, seleção, interpretação, da sua compreensão, de suas propriedades, do seu comportamento, organização, armazenamento, transformação, tratamento, filtragem, fluxo, mediação, representação, de sua comunicação, disseminação, transmissão, de seu acesso e acessibilidade, de sua recuperação, uso e usabilidade levando em consideração também os aspectos tecnológicos no tratamento destas questões.

1.3 As Tecnologias da Informação e Comunicação na Ciência da Informação

O uso de tecnologias no âmbito da Ciência da Informação e da Biblioteconomia tem promovido a otimização de recursos informacionais digitais, seja no uso de *softwares* para bibliotecas, seja na construção de bibliotecas digitais, no desenvolvimento de ambientes de repositórios institucionais, de *websites* entre outros. Desta forma, considerando-se o caráter interdisciplinar da Ciência da Informação em busca de soluções para problemas relacionados à informação e a comunicação, enfatiza-se sua ligação com as tecnologias de informação com o uso de computadores e da computação, assim como sua participação na sociedade da informação (SARACEVIC, 1995, 1996; LE COADIC, 1996).

Esse fato já era indicado por Borko (1968) ao afirmar que na Ciência da Informação não há distinção entre pesquisa e tecnologia, sendo apenas uma questão de ênfase. Ingwersen (1992) corrobora o mesmo pensamento de Borko (1968) quando cita que o uso da informação armazenada depende dos processos de comunicação entre o usuário e a tecnologia.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) exercem um papel fundamental na inclusão informacional e digital e por conseguinte, na acessibilidade digital, atuando como base para a prospecção dos mesmos.

De acordo com Aun (2007, p. 71):

Para uma maior ou menor universalização das TICs, cinco fatores são considerados determinantes: Existência de infra-estrutura física de transmissão; Disponibilidade de equipamento / conexão de acesso; Treinamento para uso dos instrumentos do computador e Internet; Capacitação intelectual e inserção social do usuário, produto da profissão, do nível educacional e intelectual e de sua rede social, que determina o aproveitamento efetivo da informação e das necessidades de comunicação pela Internet e finalmente a produção e uso de conteúdos específicos adequados às necessidades dos diversos segmentos da população.

Conforme Albagli e Maciel (2004), a importância da informação e do conhecimento no mundo contemporâneo tem sido usualmente associada ao uso das TIC.

Com base nos conceitos ora discutidos: dado, informação, conhecimento; a própria Ciência da Informação e o papel das TIC nesse contexto; apoiados em Alexandre Vandermonde em 1795 e Michel Chevalier em 1837 (MATTELART, 2002) já vislumbravam a importância das tecnologias e posteriormente, respaldados por Paul Otlet (BUCKLAND, 2007), Shera e Cleveland (1977), Saracevic (1996), Bush (1945), Le Coadic (2004) e Zins (2007), parte-se para os ambientes informacionais digitais.

No contexto desta pesquisa, faz-se fundamental a compreensão dessas noções e se as mesmas citam, ou abrem espaço, para os usuários com deficiência.

No Capítulo seguinte serão analisados os Ambientes Informacionais Digitais e como eles possibilitam a interação com o ser humano.



2 AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS



2 Ambientes Informacionais Digitais

Com o intuito de apresentar os ambientes informacionais digitais com foco em tornar a informação disponível e acessível ao usuário, a Ciência da Informação, que dentre outras características já citadas, estuda a representação, o armazenamento, a recuperação, o acesso, a acessibilidade, o uso e a produção de informações em ambientes hipermídia digitais; lança um olhar sobre a Interação Humano-Computador (IHC), Arquitetura da Informação (AI) e a Usabilidade; elementos esses fundamentais na elaboração de ambientes acessíveis.

2.1 Interação Humano-Computador (IHC)

Segundo Dix *et al.* (1998), os modelos de interação nos ajudam a entender o que está “entrando” na relação entre o usuário e o sistema. Eles enviam as traduções entre o que o usuário quer e o que o sistema faz. O diálogo entre usuário e sistema é influenciado pelo estilo da interface. A interação acontece dentro de um contexto social e organizacional que afeta usuário e o sistema.

A Interação Humano-Computador (IHC) está preocupada em como o usuário usa o computador como uma ferramenta para executar, simplificar ou apoiar uma tarefa. Para isso o usuário tem que comunicar suas exigências à máquina.

Nos modelos de interação, verifica-se que essa interação envolve dois elementos pelo menos: o usuário e o sistema. Ambos são complexos e muito diferentes um do outro, do modo que se comunicam e “vêm” a tarefa. A interface funciona efetivamente como um tradutor entre eles de modo a permitir a interação, sendo que essa tradução pode falhar em vários pontos e por vários razões.

O uso de modelos de interação pode ajudar a entender o que está “entrando” na interação e identificar as dificuldades em transformar as vontades do usuário em ações no sistema. Os modelos de interação também proporcionam um embasamento para comparar interações diferentes e considerar problemas de interação (DIX *et al.*, 1998).

Cockton (2004) ressalta que durante mais de três décadas a IHC tem sido tratada da mesma forma. Atualmente, conta-se com novas tecnologias digitais, novas representações da informação. Computadores ganharam mobilidade, sistemas embutidos, tornaram-se fatores de comunicação social, bem como canais de informação.

De acordo com Cockton (2004), a nova forma de desenvolvimento centrada no usuário é denominada “Engenharia de Princípios baseado do conhecimento do usuário”. Essa é composta basicamente de três princípios, a saber:

- Minimizar a memorização: desenvolvimento baseado no contexto e no conhecimento do usuário;
- Otimizar a operação: fazer uso da natureza cognitiva da interação;
- Usar a Engenharia de Erros: minimizar os erros humanos com base no seu conhecimento.

Na interação, a manipulação direta; talvez pela sua proximidade com o entender intuitivo da interação, é a mais aceita e de simples compreensão, sendo desenvolvida em ambiente Tridimensional (3D).

Na manipulação indireta, o usuário interage usando uma interface bidimensional em que os valores obtidos desses objetos são usados para a manipulação dos objetos tridimensionais.

A Interação, de uma forma mais simples, pode ser vista como um diálogo entre o computador e o usuário com várias interfaces e estilos, incluindo os comuns abaixo conforme cita Dix *et al.* (1998):

- Interface de Linha de Comando e Menus;
- Linguagem Natural (LN);
- Apontar-e-Clicar;
- Interfaces Tridimensionais.

A Interface de Linha de Comando foi o primeiro estilo de interface de diálogo interativo a ser usado e, apesar da disponibilidade de interfaces de *Menus*, a Interface de Linha de Comando ainda é usada amplamente. Na interface via *Menu*, as opções disponíveis ao usuário são exibidas ou ocultadas com o uso do *Mouse*, por combinações de teclas, chaves numéricas ou alfabéticas, porém, opções de *Menu* precisam ser significantes e agrupadas logicamente para ajudar a tarefa do usuário garantindo a usabilidade do mesmo.

Possivelmente, a Linguagem Natural (LN) seja o meio mais atraente de se comunicar com computadores, pelo menos à primeira vista. Usuários, incapazes de se lembrar de um comando ou em uma hierarquia de Menu pouco organizada, podem almejar que o computador entenda instruções em palavras cotidianas. Essas interfaces, que são mais fáceis de aprender e

usar, mas estão limitadas em funcionalidade e poder, são apropriadas para domínios restritos (particularmente sistemas de informação) e para iniciantes ou usuários casuais.

Na Interface no estilo Apontar-e-Clicar percebe-se que a maioria dos sistemas multimídia e em *Browsers* virtuais, em todas as ações usam um único clique do *Mouse*. O usuário pode apontar em uma cidade em um mapa e quando se clica, uma janela abre, mostrando informações turísticas sobre a cidade. Pode-se apontar para uma palavra em algum texto e, quando clicado, vê-se uma definição da palavra. Aponta-se para um ícone e, quando clicado, alguma ação é executada. A Interface no estilo Apontar-e-Clicar é mais simples e mais próxima das idéias de hipertexto.

No tocante a Interfaces 3D, há um uso crescente de efeitos 3D em interfaces de usuário, o exemplo mais óbvio é de Realidade Virtual (RV). A técnica mais simples é onde elementos podem ser áreas ativas. A RV recorre à simulação de um ambiente gerado por computador, ou um subconjunto disto no qual o usuário tem a sensação de imersão, representando assim o estado da arte em sistemas multimídia, mas concentra-se em estímulos visuais.

O usuário inserido e isolado dentro de um Ambiente Virtual (AV), se move por uma paisagem simulada, enquanto apanha objetos no ambiente. Esse é o cenário da Realidade Virtual Imersiva (RVI). Porém, essa é só uma parte da RV que também inclui comandos e situações de controle, aumentando a realidade, onde o virtual e o real se encontram.

Rodello *et al.* (2003) lembram que o desenvolvimento de AVs com suporte a dispositivos 3D não é trivial, tendo-se que considerar vários fatores quando da sua utilização. A RV, de uma maneira simplificada, é a forma mais avançada de interface do usuário com o computador até agora disponível (HANCOCK, 1995). Caracteriza-se também pela coexistência integrada de três idéias básicas: imersão, interação e envolvimento.

Existem requisitos para um sistema de RV e dentre esses requisitos, destaca-se o de Interface de Alta Qualidade, por imitar o que acontece na interação do usuário com o ambiente real. Na Alta Interatividade, o ambiente deve reagir de maneira adequada às ações do usuário e permitir o maior número de ações de interação e a imersão, permitindo que o usuário se sinta dentro do ambiente virtual, seja com o seu corpo físico ou com uma representação qualquer (avatar).

É importante que, de alguma forma, o usuário seja envolvido pelo ambiente. A imersão não está inteiramente ligado a RVI e, por último, um ambiente que proporcione o envolvimento do usuário e, assim, proporcionando novas formas de interação (NETTO *et al.*, 2002).

De acordo com De Marsico e Levialdi (2004), na interação homem-computador deve haver o foco nos seres humanos, investimentos em recursos com o usuário e a interface de um produto de *software* deve traduzir as características e as operações do sistema em um caminho correto e inequívoco através de um código, o que envolve modelos mentais orientados e adequados ao usuário. Para os autores, as estratégias que visam atender usuários particulares em contextos específicos de uso envolvem o tipo de necessidade informativa, o conhecimento e a experiência do usuário, o estilo de apresentação, interação e adaptação do sistema para atingir o maior número de usuários possível.

No desenvolvimento de um *website*, De Marsico e Levialdi (2004) dividem o *design* de uma página em três categorias, a fim de satisfazer a usabilidade e o conteúdo requerido pelo usuário, as quais seguem:

- Representação da informação e aparência: a forma como a informação está representada é questão-chave para a comunicação e seus significados. Um projeto bem sucedido deve considerar os aspectos ergonômicos e cognoscentes dos usuários. O *layout* geral da página é importante para captar a atenção do usuário, para facilitar na navegabilidade enquanto exhibe a arquitetura da informação. Características estéticas e artísticas não devem ultrapassar os efeitos cognitivos e funcionais.
- Acesso à navegação e a organização: acessibilidade em um *website* envolve um conjunto de propriedades que garantam ao usuário chegar a uma única página ou a todas as páginas do *site*, mesmo para pessoas com diferentes condições sensoriais.
- Arquitetura do conteúdo informacional: o *design* da arquitetura da informação está mais relacionado a tipos específicos de conteúdos que o *site* se propõe a transmitir. Assim, este *design* leva em conta que a informação é distribuída e como é disseminada entre os documentos do *site* e no interior de cada página separada.

Afirmam os autores que as páginas devem conter informações com alto grau de coesão (relacionamento forte com o conjunto de documento e baixo grau de ligações com informações de outras páginas), com o objetivo de permitir que o usuário encontre o que deseja de um tópico específico em um único lugar. Da mesma forma, declaram que a informação é útil somente se for consistente em relação aos objetivos e expectativas do

usuário, completa e atualizada, apresentada com o uso de uma linguagem próxima à cultura e experiência do usuário.

2.2 Arquitetura da Informação (AI)

O termo Arquitetura da Informação (AI) surgiu por volta da década de 1960, a partir do seu uso pelo desenhista gráfico e arquiteto Richard Saul Wurman. O interesse de Wurman pela organização, reunião e apresentação das informações no ambiente urbano por meio de uma estrutura ou mapa de informação emergiu na ampliação do termo, o qual se apresenta como uma ciência e arte de criar espaços organizados.

Para Batley (2007, p. 2) a “arquitetura não aborda somente criações robustas e estruturas atraentes, aborda também o que está contido no seu interior: a sua funcionalidade. A arquitetura fornece a estrutura, a informação vai determinar a funcionalidade”.

Com base na afirmação ora exposta, Batley (2007) define o que é arquitetura da informação sob o olhar do profissional da informação em dois aspectos:

- gestão da informação e seus principais elementos: indexação, catalogação, classificação, registro e organização da informação;
- *design, design* centrado no usuário, sistemas de informação que atendam as necessidades dos usuários, proporcionando interfaces atraentes e intuitivas, apoiando tarefas e uma variedade de recursos individuais.

Morville e Rosenfeld (2006) consideram a arquitetura da informação como o *design* estrutural de ambientes de informação compartilhados, por meio da combinação de organização, rotulagem, busca e navegação dentro de *websites* e das *intranets*. Os autores afirmam que essa disciplina é a arte e a ciência de formar produtos de informação e experiências para apoiar usabilidade e praticidade.

Dessa forma, no âmbito dos ambientes informacionais digitais, preocupa-se com a estruturação e o planejamento de interfaces digitais, constituindo-se no *design* do *site*, *design* do conteúdo, acessibilidade e usabilidade desses espaços. Considera-se que os elementos da arquitetura da informação digital aplicam-se em diferentes ambientes digitais, tais como *websites*, sistemas ou aplicativos hipermídia em suportes e mídias diversas.

De acordo com Vidotti, Cusin e Corradi (2008, p. 182):

Arquitetura da Informação é um conjunto de procedimentos metodológicos que visa estruturar ambientes hipermídia digitais flexíveis e customizáveis de modo a possibilitar ao usuário a busca, seleção, produção e interligação de documentos digitais, tendo no próprio usuário o elemento ativo e capaz de representar e inter-relacionar as informações segundo seus caminhos de exploração e de descoberta.

Carmago (2010, p. 48) considera a Arquitetura da Informação como:

uma área do conhecimento que oferece uma base teórica para tratar aspectos informacionais, estruturais, navegacionais, funcionais e visuais de ambientes informacionais digitais, por meio de um conjunto de procedimentos metodológicos a fim de auxiliar no desenvolvimento e no aumento da usabilidade de tais ambientes e de seus conteúdos.

Para Rosenfeld e Morville (1998) o planejamento de um *website* deve esclarecer a missão e a visão do *site*, equilibrar as necessidades informacionais da instituição patrocinadora e dos usuários, determinar o conteúdo e sua funcionalidade no *site*, especificar como os usuários encontrarão informações por meio dos sistemas de organização, navegação, rotulagem e busca, além de mapear as mudanças e acomodar o crescimento do ambiente com o passar do tempo.

Segundo Lara Filho (2003, p. 11, grifo do autor):

A arquitetura da informação não é uma técnica, não fornece receitas. Antes, ela é um conjunto de procedimentos metodológicos e sua aplicação não visa criar uma camisa de força no conjunto da informação de um *site*. Aprisionar o hipertexto em organizações altamente estruturadas é não permitir escolhas. As especificidades e particularidades de cada caso podem ser mesmo determinantes no caminho a seguir. Cabe à arquitetura da informação balizar, sinalizar, indicar, sugerir, abrir possibilidades.

Para Lara Filho (2003, p. 6), diante da complexidade do hipertexto na *web* torna-se necessário planejar e estruturar as informações para que essas tenham sua acessibilidade garantida aos usuários, afirmando que a “arquitetura da informação procura mapear o labirinto imprimindo certo grau de ordem ao hipertexto”.

O planejamento e a implementação de ambientes digitais acessíveis requerem condições ampliadas de acesso e uso a usuários heterogêneos e interativos diante de interfaces digitais, as quais podem tanto possibilitar quanto limitar a interação homem-computador a partir da intersecção usuário-conteúdo-contexto (MORVILLE; ROSENFELD, 2006).

A Figura 03 apresenta os principais elementos da arquitetura da informação de Rosenfeld e Morville (1998).

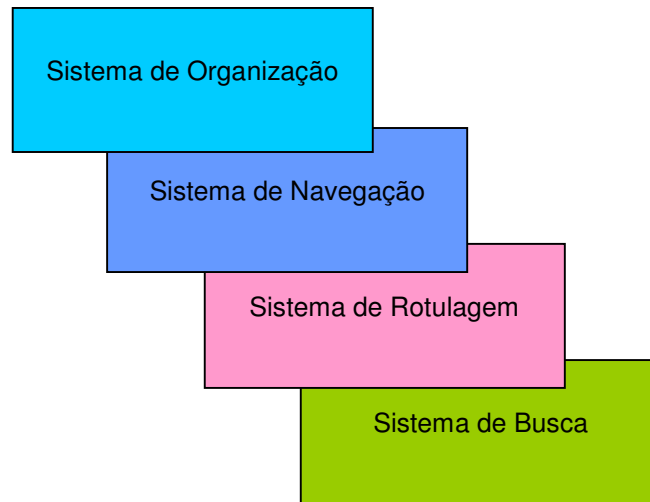


Figura 03 – Elementos da Arquitetura da Informação de Rosenfeld e Morville (1998).

De acordo com Rosenfeld e Morville (1998), os elementos da Arquitetura da Informação (FIGURA 03) combinam:

- Sistema de Organização: refere-se a uma maneira lógica de classificação informacional, definindo os tipos de relacionamento entre itens de conteúdos e grupos;
- Sistema de Navegação: apresenta a trajetória que o usuário terá disponível no *website* para acessar cada página com a distribuição de *links*;
- Sistema de Rotulagem: representa o acesso aos conteúdos, geralmente encontrados em *menus* e nas barras de navegação;
- Sistema de Busca: auxilia na localização e no acesso rápido a informações armazenadas no *website*.

Morville e Rosenfeld (2006), diante da nova realidade em Ciência e Tecnologia (C&T), adicionaram a esses sistemas a importância de tesouro, vocabulário controlado e de metadado (FIGURA 04) na reflexão sobre a interação e interligação do conjunto de sistemas que compõem a arquitetura da informação.

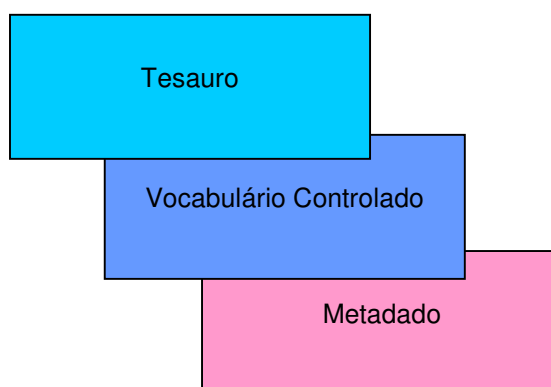


Figura 04 – Novos elementos da Arquitetura da Informação de Morville e Rosenfeld (2006).

Morville e Rosenfeld (2006) consideram (FIGURA 04), a saber:

- Tesouro: dicionário de sinônimos que visa melhorar a navegação e a recuperação da informação dos *sites* e *intranet*. Com isso, no âmbito da arquitetura da informação, os autores o consideram como uma rede semântica de conceitos, ligando as palavras e seus sinônimos, homônimos, antônimos, termos mais amplos e mais restritos e termos relacionados;
- Vocabulário Controlado: qualquer subconjunto da linguagem natural, caracterizado como uma lista de termos equivalentes, sob a forma de sinônimos, lista de termos preferenciais, o que pode diferenciar no resultado da recuperação da informação;
- Metadado: pode conter informações descritivas sobre o contexto, a qualidade, a condição ou as características dos dados. Para os autores, em arquitetura da informação, os metadados são usados para descrever os documentos, *sites*, imagens, *softwares*, arquivos de áudio e vídeo, objetos e outros conteúdos para melhorar a navegação e recuperação da informação.

Na Arquitetura da Informação de Morville e Rosenfeld (2006), especificamente nos seus novos 3 elementos (FIGURA 04), apresenta-se uma contribuição da presente pesquisa com os estudos acerca da Arquitetura da Informação, pois a presente pesquisa aborda, dentre outros assuntos, metadados de acessibilidade, sendo o mesmo, Metadado, 3º elemento da nova Arquitetura da Informação de Morville e Rosenfeld (2006).

No contexto da Ciência da Informação, a Arquitetura da Informação de Morville e Rosenfeld (2006) enfoca, organização de conteúdos informacionais e as formas de

armazenamento e preservação (sistemas de organização), representação, descrição e classificação (sistema de rotulagem, metadados, tesouro e vocabulário controlado), recuperação (sistema de busca), objetivando a criação de um sistema de interação (sistema de navegação) no qual o usuário deve interagir facilmente (usabilidade) com autonomia no acesso e uso do conteúdo (acessibilidade) no ambiente hipermídia informacional digital.

Para tanto, o planejamento de um *website*, assim como de qualquer ambiente informacional digital, requer a estruturação fundamentada em informações e tecnologias que possam assegurar o máximo de acessibilidade ao usuário. Muitos *sites* são criados por meio de linguagem de marcação *HyperText Markup Language* (HTML), sendo primordial seu mapeamento quanto à área de uso e navegabilidade, tipos de documento (textos, imagens, vídeos, sons), distribuição das informações na página (*frames*), conteúdo significativo para o público-alvo a que se destina. Além disso, em conformidade com Morville e Rosenfeld (2006), os desenvolvedores podem e devem usar descrições de conteúdo em metadados em *tags meta*. Essas descrições em *tags* não são exibidas na interface do usuário, mas serão utilizadas pelos buscadores, além de beneficiarem no uso de *softwares* leitores de tela, considerados como tecnologias assistivas que possibilitam a condição de acesso a usuários com deficiência, em específico, em ambiente informacional digital.

Tecnologia assistiva compreende: dispositivos, equipamentos, instrumentos, tecnologias e *softwares* especialmente produzidos com o objetivo de eliminar barreiras à falta de acessibilidade ou compensar alguma necessidade especial (ISO 9999, 2007), em suma, um sistema alternativo de acesso.

O uso e a importância das *tags meta* é reforçado por Lawrence e Giles (2000) que afirmam que páginas sem metadados bem descritos prejudicam a performance dos buscadores.

Dessa forma, a arquitetura da informação é considerada por Nielsen (2000) como um grande avanço, necessário para a projeção de espaços navegacionais de forma estruturada. O autor enfatiza que os *sites* precisam se basear na arquitetura de informação e nas necessidades dos usuários, o que para Sloan *et al.* (2006) se configura na necessidade de conhecer o contexto do usuário, o que envolve suas características e habilidades, competências e necessidades tecnológicas.

No sentido de disponibilizar conteúdo informacional digital para os usuários, independentemente de sua deficiência, se temporária ou permanente, Lima-Marques e Macedo (2006) apresentam uma proposta de Arquitetura da Informação com foco na gestão do conhecimento (FIGURA 05).

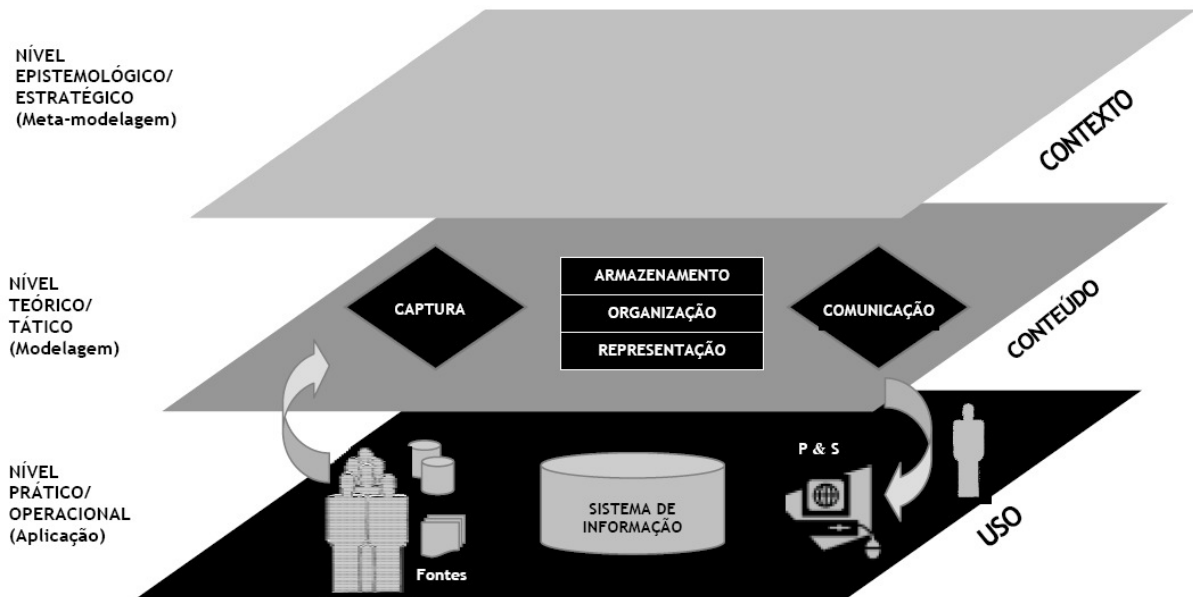


Figura 05 – Proposta de Modelo de Arquitetura da Informação (LIMA-MARQUES; MACEDO, 2006, p. 249).

A proposta dos autores é dividida em três níveis, a saber:

- Epistemológico/Estratégico (Meta-modelagem): atua como referência para a arquitetura como um todo. Segundo os autores, é o menos “tangível”. Concentra-se na análise do contexto/ambiente informacional;
- Teórico/Tático (Modelagem): faz-se a representação com conteúdo informacional digital, os modelos de identificação, captura, armazenamento, representação, organização e comunicação atendendo as necessidades do nível anterior;
- Prático/Operacional (Aplicação): local onde usa-se o conteúdo informacional. Aplica-se neste nível teorias, modelos, técnicas e tecnologias embasadas nos níveis anteriores com seus Produtos e Serviços (P & S).

Os autores afirmam ainda ser esse o modelo aplicável a qualquer ambiente informacional, digital ou não.

Com relação à Arquitetura da Informação ora apresentada, Lima-Marques e Macedo (2006), a presente pesquisa impactará no nível Teórico/Tático (Modelagem), pois aborda, tal como a presente arquitetura, de formas de representação da informação via metadados de acessibilidade e também refletirá no nível Prático/Operacional (Aplicação) onde se encontram os *Browsers*.

De Marsico e Levialdi (2004) apontam que o projeto de um *website* deve possuir três categorias, as quais se seguem (FIGURA 06):

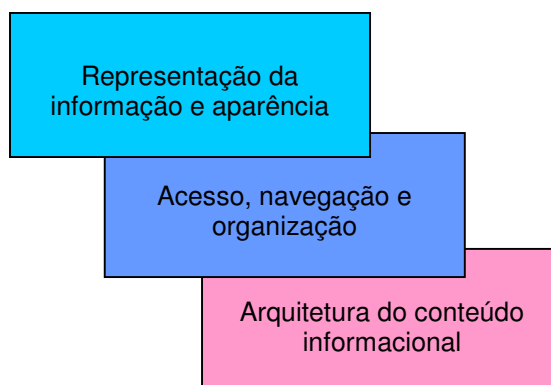


Figura 06 – Três categorias de um projeto de *website* de De Marsico e Levialdi (2004).

As três categorias têm a finalidade de satisfazer a usabilidade e o conteúdo requerido pelo usuário, a saber:

- Representação da informação e aparência: a forma como a informação está representada é questão-chave para a comunicação e seus significados. Deve considerar os aspectos ergonômicos e cognoscentes dos usuários. O *layout* geral é importante para captar a atenção do usuário e facilitar a navegabilidade. Características estéticas e artísticas não devem ultrapassar os efeitos cognitivos e funcionais;
- Acesso, navegação e organização: a acessibilidade em um *website* envolve um conjunto de propriedades que possibilitem a navegabilidade condizente com as necessidades do usuário;
- Arquitetura do conteúdo informacional: o projeto da Arquitetura da Informação está mais relacionado aos tipos específicos de conteúdos que o *website* se propõe a transmitir. Considera a forma como a informação é distribuída e disseminada entre os conteúdos do *website*.

Ressaltam os autores que os *websites* devem conter informações com alto grau de coesão, com o objetivo de permitir que o usuário encontre o que deseja de forma rápida e precisa. Da mesma forma, declaram que a informação é útil se for consistente em relação aos objetivos e expectativas do usuário, completa e atualizada, apresentada com o uso de uma linguagem próxima à cultura e experiência do usuário (DE MARSICO; LEVIALDI, 2004).

Com base na proposta de De Marsico e Levialdi (2004), a presente pesquisa contribuirá Representação da informação e aparência (1º item), pois via metadados de acessibilidade aborda a representação da informação com vistas à proporcionar acessibilidade. No Acesso, navegação e organização (2º item) haverá resultados em consequência do item anterior proporcionando melhor acessibilidade. Na Arquitetura do conteúdo informacional, também por consequência, o conteúdo informacional será mais facilmente acessado, principalmente em se tratando de distribuição e disseminação com base nos *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR) – Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos –, que serão abordados posteriormente nesta pesquisa.

Com relação à Arquitetura da Informação, a proposta de Corradi (2007) mostra-se a mais preocupada com acessibilidade digital apresentando uma proposta de arquitetura da informação digital inclusiva com enfoque para usuários surdos via um Modelo para Análise e Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais Inclusivos (MADAIDI) (FIGURA 07).

Modelo para Análise e Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais Inclusivos – MADAIDI³

Ambiente informacional digital: _____

URL: _____

Instituição responsável: _____

Data: ____/____/____

Avaliador: _____

Desenvolvedor: _____

1 Pré-requisitos

1.1 Objetivo do ambiente digital

1.2 Público-alvo a ser atingido

- Tipos de usuários Surdos: novatos, experientes, ocasionais, freqüentes
- Faixa etária, sexo, escolaridade, região geográfica
- Habilidades técnicas: experiência com o sistema, com computadores, com interfaces gráficas, com tarefas específicas

2 Elementos de Acessibilidade

2.1 Interface

- **Links com animação dinâmica em Língua de Sinais*
- **Links de navegação em SignWriting*
- Acessível via teclas de atalho e/ou teclado
- Estrutura e esquema de organização acessíveis
- **Aplicação de tecnologias de acessibilidade*
- **Mensagens de erros piscante*
- Mensagens de erros sonoras
- Elementos integrados de navegação adequados
- Consistência nas ações

2.2 Conteúdos

- Alternativas de acesso por tipos de documentos hipermídia
- **Disponíveis em Língua de Sinais*
- **Escritos em Língua de Sinais – SignWriting*
- **Simultaneidade na apresentação hipermídia com tradução para a Língua de Sinais*
- **Vídeos com legendas em Língua Portuguesa ou box de tradução em Língua de Sinais*
- **Glossário de palavras e sinalização em Língua de Sinais*
- **Acesso a dicionários de LIBRAS/Língua de Sinais*
- Acessíveis via teclas de atalho e/ou teclado
- **Acessíveis via softwares de tradução para a Língua de Sinais*

3 *Qualidade do conteúdo

3.1 *Navegável por usuário Surdo

3.2 *Informações úteis e acessíveis à comunidade surda e ouvinte

3.3 *Atendimento as necessidades informacionais também de usuários Surdos

4 Recuperação da informação

4.1 Estratégias de busca simples e/ou avançada

4.2 **Recuperação da informação de forma clara e objetiva: listas ordenadas, tabelas, Língua de Sinais, SignWriting*

4.3 Tipos de documentos disponíveis: textos, imagens e sons

4.4 Alternativa para recurso hipermídia

³ Os elementos inseridos no MADAIDI podem ser implementados em conjunto ou separadamente, em conformidade com as necessidades informacionais dos usuários e com os objetivos que os desenvolvedores de ambientes informacionais digitais desejam atingir.

5 Elementos de Usabilidade

5.1 Interface navegável ao usuário

5.2 *Navegabilidade por meio de *links* com rótulos animados em Língua de Sinais

5.3 *Navegabilidade por meio de rótulos em *SignWriting*

5.4 Suporte ao usuário: ajuda e *feedback*

5.5 Conteúdos objetivos e visíveis ao usuário

5.6 Apresentação do conteúdo em diferentes tipos de documentos

5.7 *Conteúdos textuais traduzidos para Língua de Sinais

5.8 *Rótulos e conteúdos digitais em Língua de Sinais e Língua Portuguesa simultâneos

5.9 Conteúdo passível de controle pelo usuário: parar, continuar, voltar, pausar

5.10 Navegação por meio de teclas atalho e/ou via teclado

6 Tecnologias assistivas

6.1 Tecnologias para edição de textos (ex.: SIGNED, SWEDIT, SIGN WRITER)

6.2 Tecnologias de tradução (ex.: SINGSIM, *SignStream*, *iCommunicator*)

6.3 Tecnologias de comunicação (ex.: (SIGNTALK, SIGNMAIL, SIGN WEBMESSAGE)

6.4 Tecnologias de criação de páginas *web* (ex.: SIGNHTML)

6.5 Características gerais das tecnologias assistivas

- Visíveis e objetivas ao usuário
- Aplicáveis a *hardwares* e *softwares* mais simples
- Flexíveis a ajustes necessários ao usuário: tamanho de tela de exibição, ajuste de som e tamanho da fonte
- Passível de controle pelo usuário: parar, continuar, voltar, pausar

7 Personalização

7.1 Ajuste tamanho da fonte

7.2 Ajuste de som pelo usuário

7.3 Mudança de contraste de cores

7.4. *Acessível em Língua de Sinais e/ou em *SignWriting*

8 Sistema de organização

8.1 Esquemas

- Exatos: alfabético, cronológico, geográfico
- Ambíguos: tópicos, orientados a tarefas, específicos a um público
- Híbridos

8.2 Estruturas

- Hierárquicas
- Hipertextuais
- Base relacional

9 Sistema de navegação

9.1 Hierárquico

9.2 Global

9.3 Local

9.4 *Ad Hoc*

9.5 Elementos integrados

9.5.1 Barra de navegação

- Gráfica
- Textual

9.5.2 *Frames*

- Estado real da tela
- Modelo da página
- Velocidade da tela
- Projeto complexo

9.5.3 Menus

- *Pull-down*
- *Pop-up*
- **SignWriting*
- *Animação em vídeo sinalizado em Língua de Sinais

9.6 Elementos remotos ou suplementares

9.6.1 Tabela de conteúdos

9.6.2 Index – índice

9.6.3 Mapa do *site*

9.7.4 *Língua de Sinais

10 Sistema de rotulagem

10.1 Textual

- Navegação - *links*
- Termos de indexação
- Cabeçalhos

10.2 Iconográfico

- Navegação
- Cabeçalhos

10.3 *Língua de Sinais dinâmico – vídeo ou imagem em movimento

- *Navegação
- *Termos de indexação
- *Cabeçalhos

10.4 **SignWriting*

- *Navegação
- *Termos de indexação
- *Cabeçalhos

11 Sistema de busca

11.1 Tipos de busca

- Busca por item conhecido
- Busca por idéias abstratas
- Busca exploratória
- Busca compreensiva/avançada

11.2 Recursos de busca

- Lógica booleana (AND, OR e NOT)
- Linguagem natural
- Tipos específicos de itens
- Operadores de proximidade
- Operadores especiais

11.3 Recursos de visualização

- Listagens (ordenadas)
- Relevância
- Refinamento de busca
- Contexto
- Rede de informação ou rede contextual

11 Conteúdo das informações

12.1 Objetividade

12.2 Navegabilidade

12.3 Visibilidade

13 Usabilidade do *site*

13.1 Interface de fácil compreensão e uso

13.2 Navegabilidade

13.3 Funcionalidade

13.4 Ajuda (suporte)

13.5 *Feedback*

14. Tipos de documentos:

14.1 Textos: HTML, SGML, XML, DOC, RTF, DOC, RTF, PDF, OS (Post Script), outros

14.2 Imagens: estáticas (JPG, GIF), dinâmicas em animação (SWF, GIF) e em vídeos (AVI, MPEG, RAM), outras

14.3 Sons: MP3, MIDI, WAV, outros

14.4 **SignWriting*

14.5 Outros

15. *Informações específicas para a comunidade surda

15.1 *Informações variadas sobre a história dos Surdos

15.2 *Mercado de trabalho

15.3 *Formação profissional

15.4 *Educação

15.5 *Saúde

15.6 *Direitos e deveres

15.7 *Arte e cultura

15.8 *Ambientes digitais acessíveis

15.9 *Associações e redes sociais

16. Aspectos éticos e legais

16.1. Padrão de Acessibilidade: W3C/WAI – ATAG, WCAG e UAAG, e-Gov, outros.

16.2. Direitos autorais

16.3. Segurança e preservação das informações

16.4. *Software* livre ou proprietário

16.5. Política de acesso: *Open Access*

16.6. Política de arquivo aberto: *Open Archives* para interoperabilidade

* Elementos específicos adicionados ao MADAI a fim de viabilizar melhores condições de acesso e uso a usuários Surdos em ambientes informacionais digitais.

Figura 07 – MADAI (CORRADI, 2007, p. 140).

De acordo com a própria autora:

O MADAI está dividido em dezesseis itens com seus respectivos subitens, estruturado da seguinte forma: informações sobre o ambiente, avaliador ou desenvolvedor; pré-requisitos; elementos de acessibilidade; qualidade do conteúdo; recuperação da informação; elementos de usabilidade; tecnologias assistivas; personalização; sistema de organização; sistema de navegação; sistema de rotulagem; sistema de busca; conteúdo das informações; usabilidade do *site*; tipos de documentos; informações específicas para a comunidade surda; aspectos éticos e legais (CORRADI, 2007, p. 143, grifo do autor).

O MADAI resulta de uma compilação de Arquitetura da Informação, Usabilidade, Normas e Padrões de um Consórcio Internacional sobre acessibilidade, Padrões Governamentais Brasileiros e aplicativos digitais específicos para usuários surdos.

Considerando os elementos da arquitetura da informação, constata-se que a proposta de Corradi (2007) em relação aos elementos da arquitetura da informação de Rosenfeld e Morville (1998) (Sistema de Organização, Sistemas de Navegação, Sistema de Rotulagem e Sistema de Busca) mostra-se mais preocupada com a acessibilidade nos seguintes elementos, a saber:

- Sistema de Navegação:
 - elementos de menus em *SignWriting*⁴ e animação em vídeo sinalizado em Língua de Sinais;
 - elementos suplementares (tabela de conteúdos, índice e mapa do *site*) em Língua de Sinais.

⁴ O *SignWriting* é um sistema de escrita das Línguas de Sinais, criado por Valerie Sutton em 1974, nos Estados Unidos da América e iniciado seu uso na Dinamarca, [...] este sistema de escrita das Línguas de Sinais permite que os Surdos escrevam sua própria língua – a Língua de Sinais, se expressando de forma diferenciada em relação à escrita do português, como segunda língua (CORRADI, 2007, p. 42).

- Sistema de Rotulagem:
 - elementos de navegação, termos de indexação e cabeçalhos em língua de sinais dinâmico (vídeo ou imagem em movimento) e em *SignWriting*.

Constata-se um cuidado especial de Corradi (2007) com a acessibilidade, em especial com as deficiências auditivas. A autora faz também inserções acrescentando elementos à arquitetura da informação atendendo a sua proposta inicial que é a de propor uma arquitetura da informação digital inclusiva com enfoque à usuários surdos conforme constatou-se na Figura 07, porém, para esta pesquisa, em especial, para este tópico, arquitetura da informação, procurou-se analisar somente os elementos da arquitetura da informação comparativos a Rosenfeld e Morville (1998).

Não fez-se aqui comparação com a mais recente Arquitetura da Informação de Morville e Rosenfeld (2006) pois o MADAI não contempla os novos elementos propostos pelos autores, a saber: Tesouro, Vocabulário Controlado e Metadado.

Sobre acessibilidade na avaliação da Arquitetura da Informação, Camargo (2010, p. 90) apresenta os seguintes critérios:

- 1.1 – Fornecer alternativas de não-texto de modo que possa ser mudado para outro tipo como braille, discurso, símbolos ou uma linguagem mais simples.
- 1.2 – Fornecer alternativas sincronizadas para multimídia.
- 1.3 – Criar várias maneiras de apresentação do índice.
- 1.4 – Utilizar toda a funcionalidade disponível do teclado.
- 1.5 – Incentivar o uso de índice e oferecer bastante tempo para ler.
- 1.6 – Oferecer mapa do site específico para usuários com necessidades.
- 1.7 – Fazer o texto legível e compreensível a todos.
- 1.8 – Fazer as páginas aparecer e operar em maneiras configuradas.
- 1.9 – Oferecer ajuda para usuários evitarem erros.
- 1.10 – Maximizar a compatibilidade com agentes atuais e futuros, incluindo as tecnologias assistivas.
- 1.11 – Oferecer opção de modificação de tamanho de fonte
- 1.12 – Oferecer opção de modificação de fundo da página (contraste)

Embora tanto Morville e Rosenfeld (2006), Lima-Marques e Macedo (2006) e De Marsico e Levialdi (2004) apresentem propostas de arquitetura da informação, não atendem os elementos de acessibilidade digital. A exceção é Corradi (2007) e Camargo (2010) que apresentam critérios para uma arquitetura da informação digital inclusiva.

Morville e Rosenfeld (2006) abordam apenas o uso da *tag Alternate Text* (ALT) quando se fizer o uso de figuras/mapas de imagem e o uso de *tags meta* no caso do uso de

buscadores e *softwares* leitores de tela. Lima-Marques e Macedo (2006) deixam implícito nos níveis de Meta-modelagem e de Modelagem, porém, sem menção a acessibilidade digital. De Marsico e Levaldi (2004) citam a acessibilidade, mas sem entrar no mérito da questão. Corradi (2007) apresenta novos elementos para criar um ambiente informacional digital inclusivo, e o faz, porém com especificidades para usuários surdos. Camargo (2010) sugere critérios de avaliação na Arquitetura da Informação envolvendo customização para acesso ao conteúdo informacional digital.

O presente estudo tem uma abordagem de inclusão mais ampla na arquitetura da informação no que tange a representação da informação que visa a atender as deficiências, sejam elas temporárias ou não, e trazendo ainda, benefícios, inclusive, para outros grupos excluídos, como, por exemplo, idosos.

Assim, configura-se e justifica-se a necessidade de estudos em torno da acessibilidade atrelada à arquitetura da informação visando possibilitar às pessoas que possuem diferentes estímulos sensoriais, condições lingüísticas, reações motoras e diferentes formas de acesso à informação, atendendo assim uma ampla proporção de usuários, a partir de suas habilidades, preferências e necessidades, sejam essas temporárias ou permanentes.

Diante do exposto, reafirma-se que a Arquitetura da Informação é um conjunto de procedimentos metodológicos que visa estruturar ambientes hipermídia digitais flexíveis e customizáveis de modo a possibilitar ao usuário a busca, seleção, produção e interligação de documentos digitais, tendo no próprio usuário o elemento ativo e capaz de representar e inter-relacionar as informações segundo seus caminhos de exploração e de descoberta.

2.3 Usabilidade

No campo científico da Ciência da Informação a arquitetura da informação deve estruturar as tarefas e as visões do espaço de informação ao usuário (NIELSEN, 2000), a fim de projetar ambientes que facilitem o desempenho dos usuários na navegabilidade pelo sistema. Para Cockton (2004), a usabilidade reside na IHC.

Segundo Nielsen e Loranger (2007, p. xvi):

A usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la. Se as pessoas não puderem ou não utilizarem um recurso, ele pode muito bem não existir.

Borko (1968) já apontava, por volta do ano de 1968, que devido à preocupação com os requisitos dos usuários, pensava-se no uso de equipamentos para o processamento de dados e em técnicas de manipulação da informação.

De acordo com a Norma *International Organization for Standardization (ISO) 9241-11* (NBR 9241-11, 2002, p. 3), usabilidade é a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

A Norma em questão esclarece os benefícios de medir usabilidade em termos de desempenho e satisfação do usuário. Esses são medidos pela extensão na qual os objetivos pretendidos de uso são alcançados (eficácia), pelos recursos gastos para alcançar os objetivos pretendidos (eficiência) e pela extensão na qual o usuário considera aceitável o uso do produto (satisfação) (Figura 08).

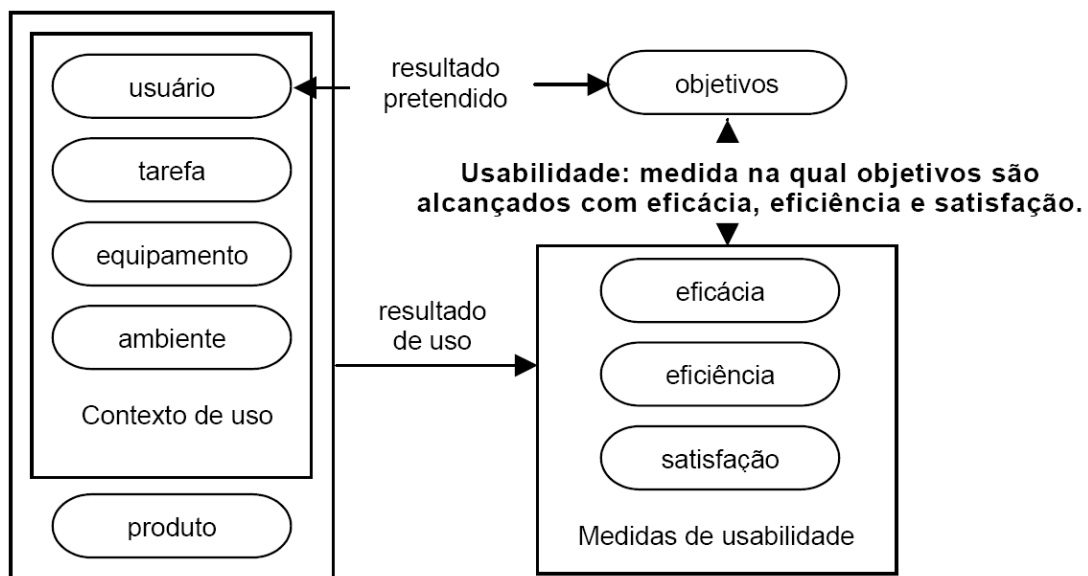


Figura 08 – Estrutura de Usabilidade (NBR 9241-11, 2002, p. 4).

De acordo com a Norma Brasileira de Referência (NBR) 9241-11 (2002), para se medir a usabilidade, são necessárias as seguintes informações:

- descrever os objetivos pretendidos;
- descrever os componentes do contexto de uso, inclusive o usuário, quais são as tarefas, equipamentos e ambientes;
- informar valores reais ou desejados de eficácia, eficiência e satisfação para o contexto pretendido.

Não há regra geral para a escolha ou combinação de medidas visto que existe uma dependência do contexto de uso e do que se propõe como usabilidade. Porém, é necessário se ter ao menos uma medida para eficácia, eficiência e satisfação.

Com base neste estudo sob IHC, AI e Usabilidade e seu papel nos ambientes informacionais digitais com foco em tornar o conteúdo informacional disponível ao usuário sob prisma da Ciência da Informação, tem-se uma base sustentável para abordar, no próximo Capítulo, a temática da acessibilidade digital.



3 ACESSIBILIDADE DIGITAL



3 Acessibilidade Digital

Acessibilidade Digital significa que pessoas com deficiência podem usar a *web*. Especificamente, significa que pessoas com deficiência podem compreender, entender, navegar e interagir e contribuir com a *web*. A Acessibilidade Digital apresenta outros benefícios, inclusive para pessoas com mais idade cujas habilidades vão diminuindo com o passar do tempo (HENRY; EOWG, 2005). Desenvolver estratégias, recomendações e recursos para tornar a *web* acessível a usuários com deficiência faz parte desse contexto (HENRY, 2007b).

Para Nevile (2008), o significado de Acessibilidade Digital é mais amplo e trata da harmonia bem sucedida entre informação e comunicação com relação às necessidades e preferências individuais de um usuário permitindo que o mesmo interaja e perceba o conteúdo intelectual da informação ou comunicação. O conceito inclui ainda a capacidade de usar qualquer tecnologia assistiva ou dispositivo envolvido em seu contexto que atenda aos padrões convenientemente escolhidos.

A acessibilidade vem sendo pensada há longo tempo. Borko em 1968 afirmava que a Ciência da Informação já se preocupava com acessibilidade (BORKO, 1968), fato que veio se confirmar em 1992 com Ingwersen discorrendo sobre o interesse da Ciência da Informação pela acessibilidade atrelada ao uso (INGWERSEN, 1992).

Com o objetivo de tornar o conteúdo informacional digital acessível, o presente capítulo, inicia-se com a breve história da comunicação, perpassa pela criação da *web* e vai até a atualidade, chegando à Acessibilidade Digital. Destaca-se o consórcio internacional *World Wide Web Consortium* (W3C), mostrando seus padrões, recomendações, problemas com as mesmas, como prover a acessibilidade e validá-la, o posicionamento do Brasil no contexto da acessibilidade digital e as Leis e Normas para a acessibilidade.

3.1 Acessibilidade no contexto do *World Wide Web Consortium* (W3C)

Para discorrer sobre o histórico do *World Wide Web Consortium* (W3C), faz-se necessário conhecer a história da comunicação para se ter um melhor entendimento dos avanços tecnológicos ao longo do tempo bem como de quem são as contribuições mais significativas para o que se conhece hoje como ambiente hipermídia informacional digital.

O histórico inicia-se em 3 de outubro de 1969, quando pela primeira vez, dois computadores em locais remotos se comunicaram através da *Internet*. Conectados por mais de

350 quilômetros de linha telefônica alugada, as duas máquinas, uma na *University of California in Los Angeles* (UCLA) e o outro no *Stanford Research Institute* (SRI), fizeram uma tentativa de transmitir a mais simples mensagem: a palavra “LOGIN” transmitida uma letra de cada vez. As letras “L” e “O” foram transmitidas perfeitamente. Quando a letra foi “G” foi transmitida, o computador do SRI travou.

No início dos anos 1970, Robert Kahn e Vinton Cerf criaram um novo protocolo de comunicação de rede, o *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP).

Foi em 1972 que o primeiro *Electronic Mail* (*E-Mail*) foi enviado. Até então, para a comunicação, era necessário escrever em um arquivo em uma pasta e outras pessoas no mesmo computador podiam pedir transferência da pasta. Após isso, Ray Tomlinson escreveu uma mensagem de *e-mail*, um programa que tinha duas partes, o SNDMSG para enviar e o READMAIL para receber. Tomlinson é conhecido por ter selecionado o caractere “@” como a divisão entre o nome e a sua localização. Já em 1973, três quartos do tráfego em toda a *Advanced Research Projects Agency Network* (ARPANet) foi de *e-mail*. Uma contribuição valiosa foi a opção *Reply*, acrescentada por John Vittal, o que significava que todo o endereço não precisam ser redigitado ao responder uma mensagem.

Em 1º de Janeiro de 1983, a ARPANet fez sua transformação oficial para TCP/IP. Essa é a data oficial da formação da *Internet*, a palavra que significa a coleção de todas as redes.

A história da *World Wide Web* (WWW) é interessante. Foi só através da luta persistente de um homem que tornou a WWW a realidade de hoje. Timothy John Berners-Lee, mundialmente conhecido como Tim Berners-Lee, fabricou os protocolos para a WWW gradualmente entre os anos 1980 e 1991. Felizmente, as bases para a WWW já tinham sido inventados. Paul Baran com o *packet switching* (pacote de troca); Richard Bolt Beranek, Robert Newman e outras instituições com a ARPANet; Robert Kahn e Vinton Cerf com o TCP/IP; Douglas Englebart com o *mouse* (1960) e Ted Nelson com o hipertexto (1965). As duas últimas desempenharam um papel vital na WWW (BERANEK, 2007).

Tim Berners-Lee, conhecido como “Pai da *Internet*”, nasceu em 08 de junho de 1955 é o Diretor do W3C, Pesquisador Sênior do *Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory* (CSAIL) no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) onde tem um grupo com atividades de pesquisa na área de Inteligência Artificial chamado *Decentralized Information Group* (DIG) e é Professor do Departamento de Ciência da Computação da *University of Southampton* (BERNERS-LEE, 2007a).

Berners-Lee uniu as tecnologias necessárias já existentes até então e desenvolveu o que conhecemos atualmente por *Internet* com *links* hipertextuais. Porém, a idéia de hipertexto - ligando uma palavra ou frase de um documento a outro documento, não é nova, surgiu com Vannevar Bush e Ted Nelson. Berners-Lee implementou e lançou a idéia mundialmente e pensou em chamar de *Information Mesh*, ou *Mine of Information*, mas finalmente, foi chamada de *World Wide Web* (WWW) (STANDAGE, 2005).

Berners-Lee escreveu o primeiro servidor *World Wide Web*, *Hyper Text Transfer Protocol Daemon* (HTTPD), bem como o primeiro cliente, “*WorldWideWeb*” em 1990 (Figura 09), um navegador/editor hipertexto “*What You See Is What You Get*” (WYSIWYG), que rodou no ambiente NeXTStep. Este trabalho foi iniciado em Outubro de 1990, e o programa “*WorldWideWeb*” foi o primeiro a ser disponibilizado no *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (CERN), em Dezembro, e da *Internet* em geral, em 1991 (BERNERS-LEE, 2007a).

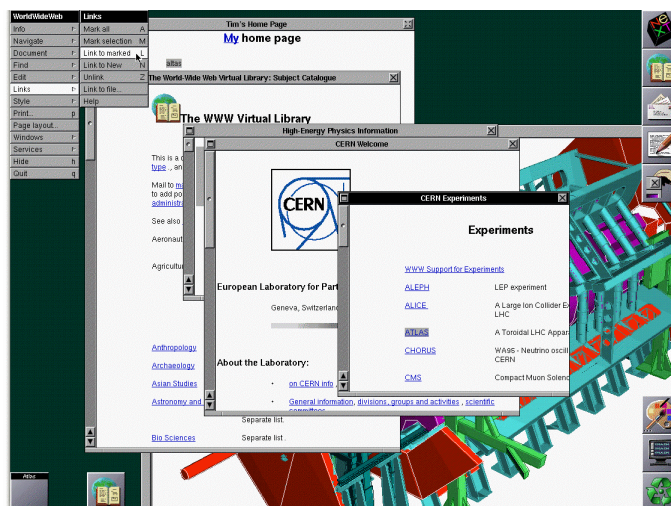


Figura 09 – Primeiro navegador (BERNERS-LEE, 2007b).

Entre 1991 e 1993, Berners-Lee continuou a trabalhar no projeto da *web*, coordenando o *feedback* dos usuários através da *Internet*. As especificações iniciais de *Uniform Resource Identifier* (URI), *HyperText Transfer Protocol* (HTTP) e *HyperText Markup Language* (HTML) foram aperfeiçoadas e discutidas em maiores círculos bem como a propagação da tecnologia *web*.

Em 1994, Berners-Lee fundou o W3C no *Laboratory for Computer Science* (LCS) do MIT. Desde então é o Diretor do W3C que coordena o desenvolvimento da *web* no mundo inteiro, com equipes no MIT, no *European Research Consortium for Informatics and*

Mathematics (ERCIM) na Europa, e na *Keiko University* no Japão. O Consórcio tem como objetivo conduzir a *web* ao seu pleno potencial, assegurando a sua estabilidade através de uma evolução rápida e transformações revolucionárias do seu uso.

Em 1997 Berners-Lee escreveu o livro “*Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor*” que se tornou importante para se conhecer a história da *web* sob o olhar do seu inventor.

Em 1999, tornou-se o primeiro titular do “*3Com Founders chair*” no LCS que se fundiu com o *Artificial Intelligence Lab* para se tornar o *Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory* (CSAIL). Em Dezembro de 2004 ficou com a presidência do Departamento de Ciências da Computação na *University of Southampton*, Reino Unido. Berners-Lee é co-director da nova *Web Science Research Initiative* (WSRI) lançada em 2006.

O primeiro *site* que Berners-Lee construiu (inicialmente e unicamente com página de texto) foi no CERN e foi colocada *online* em 7 de agosto de 1991 (Figura 10). O *site* oferecia uma explicação sobre o que era a *World Wide Web* (WWW), como alguém poderia criar um navegador, como instalar e configurar um servidor *web*.

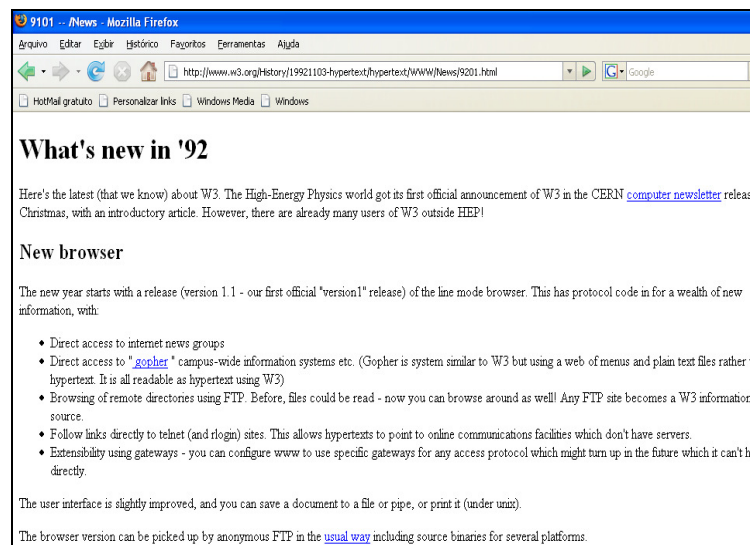


Figura 10 – Primeiro *website* (BERNERS-LEE, 2007c).

Ao contrário do que normalmente se pensa, *Internet* não é sinônimo de WWW. Essa é parte daquela, sendo a WWW, que utiliza hipermídia na formação básica, um dos muitos serviços oferecidos na *Internet*.

Como a *web* se mostrou uma boa idéia, houve um debate entre os integrantes do CERN a respeito de se obter vantagens financeiras sobre ela. Berners-Lee foi veementemente contra esta idéia. Tornar a *web* livre de *royalty* a tornou mais atraente do que qualquer

alternativa proprietária. “Sem isso, ela nunca teria acontecido”⁵, afirma Berners-Lee (STANDAGE, 2005, p. 2, tradução nossa).

Berners-Lee, atualmente trabalha no MIT, onde continua a defender a *web* a frente do W3C, como seu diretor, que desenvolve tecnologias interoperáveis não-proprietárias para a *web*. Um dos objetivos principais do W3C é tornar a *web* universalmente acessível, independentemente de deficiências, linguagens ou culturas.

Apesar dos benefícios da *web*, Berners-Lee ainda trata a *web* como um trabalho em andamento. Berners-Lee afirma que a *web* não está concluída e aponta que pesquisas com *blogs* e *wikis* com foco em tornar a *web* mais colaborativa e interativa estão na direção certa.

Nessa direção, em 30 de Outubro de 2007, o W3C montou seu primeiro escritório na América do Sul, que está abrigado no Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) em São Paulo, com o objetivo de aumentar a interação com a comunidade de língua portuguesa.

O Gerente do W3C Escritório Brasil, Newton Vagner Diniz, cita a importância dos padrões do W3C que “garantem a competitividade, a interoperabilidade, a acessibilidade, a expansão e a durabilidade das aplicações em longo prazo, pois as ferramentas também evoluem com base nesses padrões” (DINIZ, 2008, p. 24).

Atualmente, no contexto digital, para Berners-Lee; criador da WWW e diretor do W3C; “o poder da *web* está na sua universalidade. O acesso a todos inclusive a pessoas com necessidades especiais é um aspecto essencial”⁶ (BERNERS-LEE, 2008, p. 1, grifo nosso, tradução nossa).

Shawn Lawton Henry, responsável pela *Web Accessibility Initiative* (WAI), acredita “que os *web designers* e desenvolvedores devem entender a importância da acessibilidade e o quanto uma *web* acessível aumenta o poder das pessoas com necessidades especiais e da sociedade como um todo”⁷ (HENRY, 2008, p. 1, grifo nosso, tradução nossa).

O WAI é um órgão do W3C que desenvolve estratégias, *guidelines* (guias) e recursos para tornar a *web* acessível a todas as pessoas com problemas relacionados à falta de acessibilidade (HENRY, 2007b).

Leventhal (2006) reforça a afirmação de Henry (2008) apontando que se deve pensar em uma estrutura que beneficie a todos quando reforça o uso de padrões para tornar a *web* acessível. O autor cita também a preocupação com os dispositivos móveis, relatando que esses

⁵ Without that, it never would have happened.

⁶ The power of the Web is in its universality. Access by everyone regardless of disability is an essential aspect.

⁷ That web designers and developers would understand the importance of accessibility, and how when the Web is accessible it is amazingly empowering to individuals with disabilities, and also to society as a whole.

não podem ser ignorados, de se criar seções no *site* específicas com marcações semânticas, potencializando o *site*, a usabilidade, a acessibilidade e facilitando o acesso ao conteúdo informacional também em dispositivos móveis e propiciando o melhor uso de tecnologias assistivas que são, segundo Liffick (2003), todo *hardware* e/ou *software* usado para potencializar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de usuários com deficiência, elas proporcionam acessibilidade às informações e serviços, e em geral, melhoram a qualidade de vida dos usuários com necessidades especiais.

Para Nielsen (2000), tornar o ambiente *web* mais acessível aos usuários envolve usar a HTML de acordo com os padrões para codificar o conteúdo em vez de aparência, uma vez que as informações *online* oferecem benefícios aos usuários com diferentes condições sensoriais, que estimulados pelos computadores, realizam tarefas que seriam difíceis com a tecnologia tradicional. Para o autor é necessário planejar uma exposição em estágios da acessibilidade, e, mesmo que não seja possível criar um *site* totalmente acessível, deve-se ter a responsabilidade de incluir o maior número de recursos de acessibilidade na página.

Nielsen e Loranger (2007) apontam que para um *site* ser acessível ele deve remover obstáculos do usuário superando assim, sua deficiência.

Para tanto, o W3C/WAI apresenta três guias essenciais para a composição da acessibilidade *web*: o Guia de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (*Web Content Accessibility Guidelines* - WCAG), o Guia de Acessibilidade para Ferramentas de Autoria (*Authoring Tool Accessibility Guidelines* - ATAG) e o Guia de Acessibilidade para Agentes do Usuário (*User Agent Accessibility Guidelines* - UAAG).

Com isso, a acessibilidade *web* depende do relacionamento entre diferentes componentes e de como o aperfeiçoamento de componentes específicos podem melhorar substancialmente as condições de acesso (HENRY, 2006).

É essencial que diferentes componentes do desenvolvimento e da interação *web* se relacionem entre si com o objetivo de tornar a *web* acessível às pessoas com deficiência. Estes componentes abrangem (HENRY, 2006):

- Conteúdo - que a informação em uma aplicação *web* ou *website*, tenha:
 - informação natural com texto, imagens e sons;
 - código ou linguagem de marcação que definam a sua estrutura, apresentação etc.
- *Browsers web*, *players* e outros agentes do usuário;

- Tecnologias assistivas, em alguns casos – leitores de tela, teclados alternativos etc.;
- O conhecimento dos usuários, experiências;
- Desenvolvimento - participação de *designers*, programadores, autores, etc. no desenvolvimento do *website*, inclusive com a participação de pessoas com necessidades especiais e usuários que possam contribuir para o conteúdo. Este componente é reforçado por Gulliksen e Harker (2004);
- *Softwares* para criar *websites* (*Authoring Tools*);
- Ferramentas de avaliação/validação da acessibilidade *web* (*Evaluation Tools*), *HTML Validator* (validador da HTML e *eXtensible HyperText Markup Language* (XHTML), *CSS Validator* (validador das *Cascading Style Sheets* (CSS) - folhas de estilo) etc.

Os desenvolvedores geralmente utilizam *softwares* (*authoring tools*) para desenvolver conteúdos *web* e usam ferramentas de avaliação/validação (*evaluation tools*) para criar *websites*. Os usuários utilizam os *browsers*, *players*, tecnologias assistivas, ou outros agentes do usuário para captar e interagir com o conteúdo *web*.

O W3C e a WAI desenvolveram os *Web Accessibility Guidelines* (Guias para Acessibilidade *Web*) para diferentes componentes (Figura 11) (HENRY, 2006).

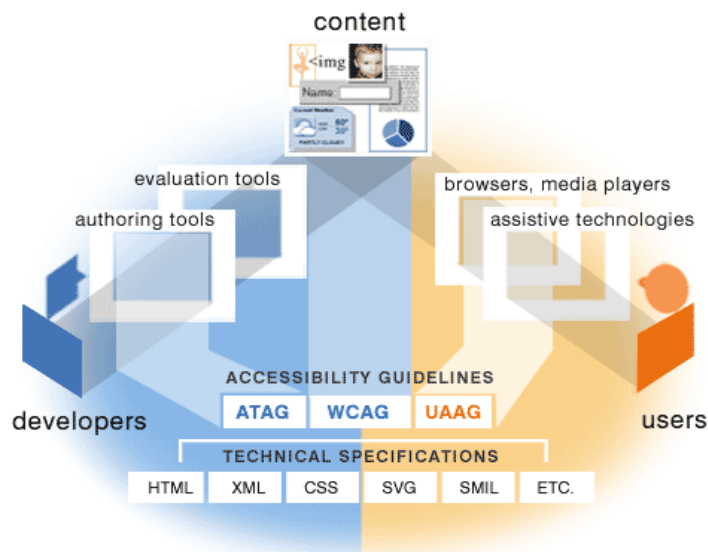


Figura 11 – Guias para Acessibilidade *Web* (HENRY, 2006).

Os Guias para Acessibilidade *Web* foram desenvolvidos pensando em tornar o Conteúdo (*Content*) disponível e com acessibilidade. Para tanto, foram elaborados Guias de Acessibilidade (*Accessibility Guidelines*) e as Especificações Técnicas (*Technical Specifications*) para os Desenvolvedores (*Developers*) e Usuários (*Users*).

Dada a importância dos Guias para Acessibilidade *Web*, faz-se necessário uma explanação mais detalhada sobre cada componente.

O lado dos Desenvolvedores, bem como o do Usuário, dispõe de Guias de Acessibilidade e Especificações Técnicas, explicadas respectivamente a seguir:

Guias de Acessibilidade:

- *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (ATAG): fornece orientações para desenvolvedores que usam as *authoring tools*. O seu duplo objetivo é ajudar os desenvolvedores a projetar *sites* que produzam conteúdos *web* acessíveis e a criar uma interface acessível. As *authoring tools* participam na criação de conteúdos *web* acessíveis através de *prompts*, alertas, checagem e de reparação de funções, além disso, colaboram com as ferramentas automatizadas. Isso é importante para que todas as pessoas sejam capazes de criar conteúdo acessível e para que todas as pessoas tenham acesso a ele. A adoção destas orientações irá contribuir para a proliferação de conteúdo *web* que pode ser lido por uma vasta gama de usuários e para que ferramentas possam ser usadas por vários autores (ATAG, 2000).
- *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG): suas diretrizes explicam como tornar o conteúdo *web* acessível a pessoas com deficiência. Destinam-se a todos que disponibilizam conteúdo *web* (autores e criadores de *sites*) e aos desenvolvedores que fazem uso das *authoring tools*. O principal objetivo é promover a acessibilidade. No entanto, a sua observância fará também com que o conteúdo *web* se torne de mais fácil acesso para todos os usuários, independentemente do agente do usuário utilizado e quaisquer que sejam as limitações associadas à respectiva utilização. Ajudará ainda as pessoas a encontrarem informações na *web* mais rapidamente. Estas diretrizes não visam de modo algum restringir a utilização de imagem, vídeo etc., e sim, explicam como tornar o conteúdo multimídia mais acessível a um público mais vasto (WCAG, 1999).

Especificações Técnicas:

- HTML: é uma linguagem de marcação e é língua de publicação da WWW. Esta especificação da HTML 4.01, que sobrepõe a HTML 4, aborda como fator adicional além do texto, recursos para opções multimídia, linguagens de *script*, folhas de estilo, facilidades de impressão e permite mais opções de recursos para acessibilidade (HTML, 1999).
- *eXtensible Markup Language* (XML): é um subconjunto do *Standard Generalized Markup Language* (SGML); padrão que também habilita o uso do HTML. Seu objetivo é permitir que os SGML genéricos possam ser acessados, recebidos e processados na *web* via HTML. XML foi projetado para a facilidade de implementação e de interoperabilidade tanto com SGML quanto com HTML (XML, 2006).
- CSS: é um mecanismo de folha de estilo que permite que desenvolvedores e usuários possam anexar estilo (fontes, cores e espaçamento etc.) a documentos HTML. A CSS é uma linguagem legível por humanos e muito agradável. Manifesta o seu estilo na terminologia comum na editoração eletrônica. Uma das características fundamentais da CSS são as folhas de estilo cascata; desenvolvedores podem anexar ao seu HTML uma folha de estilo preferida, enquanto que o usuário também pode optar por uma folha de estilo pessoal adaptada as suas necessidades especiais (CSS, 1999).

Questiona-se neste trabalho que, se a própria WAI em suas Especificações Técnicas descreve a CSS como folha de estilo para uso pelos desenvolvedores e “usuários” poderem anexar estilo (fontes, cores e espaçamento etc.), a Figura 12, adaptada de Henry (2006), possui um erro por colocar a Especificação Técnica apenas no lado do Desenvolvedor (o traço pontilhado vermelho aponta a divisão entre os lados).

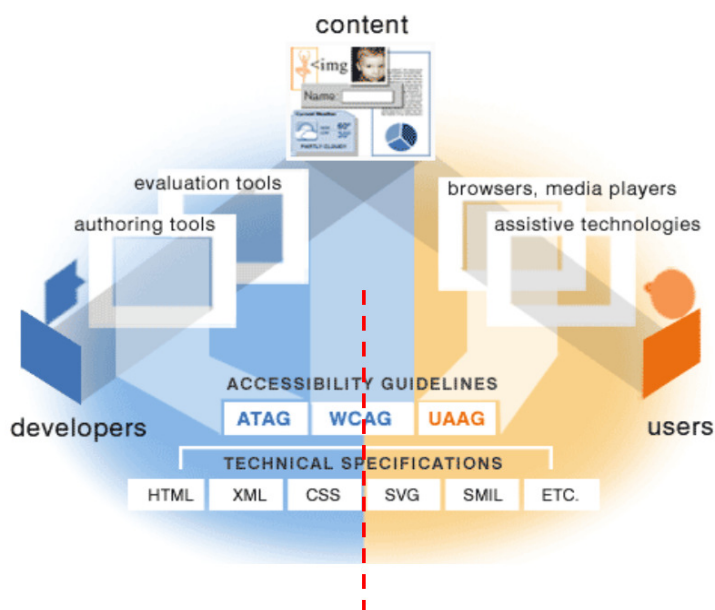


Figura 12 – Guias para Acessibilidade Web (HENRY, 2006, grifo nosso).

Não se trata apenas de mera correção em uma figura conhecida e respeitada internacionalmente, o fato é que na própria recomendação do CSS sequer aborda o trabalho do usuário e a forma como definir os atributos em seu computador para customizar o ambiente às suas necessidades especiais. Sendo assim, o CSS serve para os Desenvolvedores na personalização, e para os Usuários na customização.

Propor-se-á na seção 4.3, uma nova representação gráfica dos Guias de Acessibilidade Web adaptada de Henry (2006).

Analisando mais profundamente as CSS em seus conceitos básicos (CSS, 2008), as mesmas especificam que o estilo pode ser alterado via agente do usuário, no caso, o *browser*. Essa é a única menção ao longo da especificação da CSS, porém, sequer aborda a maneira em como anexar ou configurar o *browser* para deixar com padrão o estilo customizado do usuário.

No Apêndice E da especificação da CSS, *Appendix E: The applicability and extensibility of CSS1*, apresenta-se a título de trabalhos futuros ou extensões, que se pense em suporte para fala e Braille, que se aumente a lista de nomes de cores e se pense em interoperabilidade entre os *browsers* (CSS, 2008). Destaca-se aqui que o referido Apêndice é informativo e não normativo.

Na mesma especificação é citado ainda que o agente do usuário oferece opções para usuários com deficiência visual oferecendo a opção de desativar o atributo *blinking*, que faz

com que o texto que recebe este atributo fique piscando intermitentemente, porém, mais uma vez carece de explicações em como executar tal tarefa no *browser*.

A CSS sugere ainda através de sua especificação que os *browsers* permitam que os usuários possam especificar suas folhas de estilo customizadas bem como que estas possam ser ativadas e desativadas, porém, sem entrar no mérito, novamente, em como executar tal tarefa.

Constata-se uma falha na especificação da CSS na medida em que, se oferece tal suporte aos usuários com deficiências, deveria poupar tempo dos mesmos explicitando com detalhes os procedimentos necessários para tal tarefa ou padronizar o procedimento via UAAG tornando esta tarefa única nos *browsers*.

Com relação à acessibilidade com o uso de CSS, o W3C conta com a CSS2.1, que atualmente ainda é uma *Candidate Recommendation*, devido ao conteúdo que consta em seu Apêndice A, *Aural Style Sheets* (CSS2.1, 2009). Com CSS Aural pode-se, por exemplo, optar por voz masculina ou feminina, enfatizar a voz em cabeçalhos, negritos, pode-se customizar a sintetização da voz, o seu nível de estresse, ajusta-se volume, velocidade da fala, pausas, dentre outros itens para que *software* leitor de tela use os ajustes ora definidos na folha de estilo.

Seguem-se alguns exemplos necessidade de uso de CSS Aural:

- para pessoas com deficiência visual;
- para ajudar os usuários a aprender a ler;
- para ajudar os usuários que tenham problemas de leitura;
- para entretenimento;
- no carro enquanto dirige.

Mesmo com esses esforços, configura-se novamente os esforços pulverizados já citados anteriormente e especificamente neste caso, caracteriza-se retrabalho, pois, a ISO/*International Electrotechnical Commission* (IEC) 24751-2 - *Information technology - Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital delivery* já conta com elementos com as mesmas características e a CSS Aural deveria segui-la. A ISO/IEC 24751-2 será abordada com detalhes nesta pesquisa no Capítulo 4.

Comprovado que a CSS não oferece suporte adequado ao usuário, parte-se agora para onde a própria especificação da CSS aponta: para o UAAG, ou, Guia de Acessibilidade do Agente do Usuário.

O UAAG entende que os parâmetros dos agentes de interface do usuário são divididos em duas partes, a saber (UAAG, 2002):

- Controles: *menus*, botões, *prompts*, e outros componentes de entrada e saída de dados;
- Mecanismos: de seleção e foco (que não são controlados pelo conteúdo do *site*).

O UAAG também explicita que os elementos que permitem habilitar ou desabilitar conteúdo vindo do *site* não fazem parte do agente de interface do usuário (UAAG, 2002).

Sabe-se da dificuldade de se padronizar agentes do usuário, em especial os *browsers*, porém, este trabalho sugere um padrão de configurações em um local hierárquico, ao menos, semelhante nos mais diversos agentes do usuário, facilitando assim a interação do usuário com ou sem necessidade especial.

Já abordou-se nesta pesquisa o tema Interação Humano-Computador (IHC), porém, em se tratando de usuários com deficiência, o UAAG faz apontamentos relevantes sobre o tema.

O UAAG sugere fornecer interação ao conteúdo por três formas, a saber (UAAG, 2002):

- Navegação direta;
- Navegação estruturada;
- Navegação seqüencial, ou serial.

UAAG fornece também opções de mecanismos de navegação e pesquisa ajuda os usuários, incluindo os usuários com deficiências, a acessar o conteúdo de forma mais eficiente.

Na Navegação direta, utilizando-se de *links* para direcionar o usuário, a interação e a navegação tornam-se mais rápidas que a Navegação seqüencial, porém, requer familiaridade com o conteúdo. A Navegação direta é recomendada para usuários com deficiências visuais e para usuários com deficiências físicas, pois, podem ter pouca ou nenhuma destreza manual ou propensão a teclar/clicar em botões ou teclas indesejadas. Os usuários mais experientes

também se beneficiam deste tipo de navegação e pode ser feita com o uso do *mouse*, teclado e atalhos do teclado.

Mecanismos de Navegação estruturada oferecem velocidade e suporte ao contexto. Os agentes do usuário devem permitir que os usuários naveguem pelas partes mais importantes do conteúdo, mais importantes do ponto de vista estrutural do *site*, tais como blocos de conteúdo, cabeçalhos e seções, tabelas e formulários.

Na Navegação seqüencial, ou serial, o acesso serial refere-se a ouvir um áudio ou assistir um vídeo, a leitura de uma série de linhas de Braille. Muitos usuários com deficiência visual fazem uso desse recurso.

Já a expressão “Navegação seqüencial” refere-se à navegação através de um conjunto ordenado de itens, uma seqüência lógica de linhas ou páginas, ou uma seqüência de opções de menu. A Navegação seqüencial impede o usuário de “saltar” de um local a outro do conteúdo estrutural do *site*, fato este que contrasta com a Navegação direta e a estruturada.

Os usuários com deficiências visuais ou físicas podem navegar pelo conteúdo seqüencialmente fazendo uso dos *links*, um a um, com ou sem o auxílio de tecnologia assistiva. A Navegação seqüencial é benéfica para os usuários não familiarizados com o conteúdo, porém, exige mais tempo para acessar o conteúdo do que os usuários que fazem uso da Navegação direta ou estruturada.

Já conta-se, desde 2008, com um *Working Draft*, ou Rascunho da UAAG 2.0. Uma nova versão da atual recomendação UAAG da WAI/W3C. Nela encontra-se uma importante explanação sobre as opções dos usuários, sobre a diferença entre configurar e controlar um recurso de acessibilidade. Em geral, a diferença gira em torno do eixo central “persistência”, a saber (UAAG, 2008):

- Controlar: quando um usuário opta por controlar o ambiente de acesso, este controle não persiste além da sessão atual de acesso;
- Configurar: quando um usuário opta por configurar o acesso, os parâmetros fixados persistem para as sessões posteriores.

Além disso, o termo “controlar” em geral significa mais facilidade nas mudanças, por exemplo, via atalhos do teclado, com resultados imediatos.

Já o termo “configurar” geralmente significa que a mudança que exige mais tempo e esforço, por exemplo, fazer alterações via menu que conduzem até uma caixa de diálogo ou folhas de estilo e seu resultado pode não ser imediato, dependendo às vezes de reinicialização do sistema afim de que o agente do usuário interprete as novas configurações (UAAG, 2008).

Considera-se importante o conhecimento dessas definições a respeito de controle e configuração para que os desenvolvedores arquitetem e desenvolvam *sites* customizáveis pelos usuários, e não é demais lembrar, isso reforça os benefícios a todos os usuários, com ou sem deficiência.

A respeito do WCAG, Gulliksen e Harker (2004) afirmam que a proposta da ISO *Technical Specification (TS) 16071 - Ergonomics of Human-System Interaction - Guidance on Software Accessibility* vai além das propostas do WCAG, pois, suas orientações vão além do ambiente *web*, ao passo em que as orientações do WCAG são aplicáveis especificamente a determinados tipos de aplicações. Sua cobertura está naturalmente dirigida para as interfaces e interações baseadas na utilização da *web*.

O lado dos Usuários, tal como o do Desenvolvedor, para alcançar a acessibilidade faz uso de Guias e Especificações Técnicas:

Guias de Acessibilidade:

- *User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)*: fornece orientações para os agentes do usuário reduzirem as barreiras à acessibilidade *web* para pessoas com necessidades especiais, sejam elas quais forem (visuais, auditivas, físicas, cognitivas e neurológicas). Os agentes do usuário incluem os *browsers* e outros tipos de *softwares* que recuperaram e disponibilizam o conteúdo *web*. Um agente do usuário que segue essas orientações promove a acessibilidade através da interface própria do usuário e através de outras instalações internas, incluindo a sua capacidade de se comunicar com outras tecnologias (especialmente as tecnologias assistivas). Essas orientações ajudam todos os usuários, e não apenas os usuários com necessidades especiais. Além de ajudar desenvolvedores de *browsers* e *media players*, é igualmente benéfica para desenvolvedores de tecnologias assistivas porque explica quais os tipos de informações e controles que uma tecnologia assistiva pode esperar de um agente do usuário (UAAG, 2002).

Especificações Técnicas:

- *Scalable Vector Graphics (SVG)*: é uma linguagem para a descrição de gráficos bidimensionais em XML. Permite três tipos de objetos gráficos: gráficos vetoriais (caminhos compostos por linhas retas e curvas), imagens e texto. Objetos gráficos podem ser agrupados, ter estilo, transformados e compostos se renderizados anteriormente. Desenhos em SVG podem ser

interativos e dinâmicos. Animações podem ser definidas e executadas através de *scripts* (SVG, 2003).

- *Synchronized Multimedia Integration Language* (SMIL): define uma linguagem baseada em XML que permite a escrita de apresentações multimídia interativas. Com o SMIL, é possível descrever o comportamento temporal de uma apresentação multimídia, *hyperlinks*, a associação de objetos e de descrever o *layout* da apresentação na tela. No SMIL 2.1 *Mobile* existem pesquisas para integrar funcionalidades úteis na indústria de dispositivos móveis (SMIL, 2005).

Quando as facilidades relacionadas à acessibilidade são efetivamente usadas em um componente, a desenvolvimento nos demais componentes torna-se mais evidente.

Com isso, quando os *browsers web*, *players*, tecnologias assistivas e outros agentes do usuário suportam uma facilidade de acesso, os usuários motivam-se a tornar-se aptos a usá-la e os desenvolvedores a implementá-la em seus conteúdos. Quando os desenvolvedores pretendem implementar uma facilidade em seu conteúdo, requerem essa facilidade dos *authoring tools*.

Quando os *authoring tools* simplificam a implementação de uma facilidade os desenvolvedores serão motivados a implementá-la em seu conteúdo. Quando uma facilidade é implementada numa grande massa de conteúdo, os desenvolvedores e os usuários demandarão que os agentes de usuário ofereçam suporte a ela (Figura 13) (HENRY, 2006).

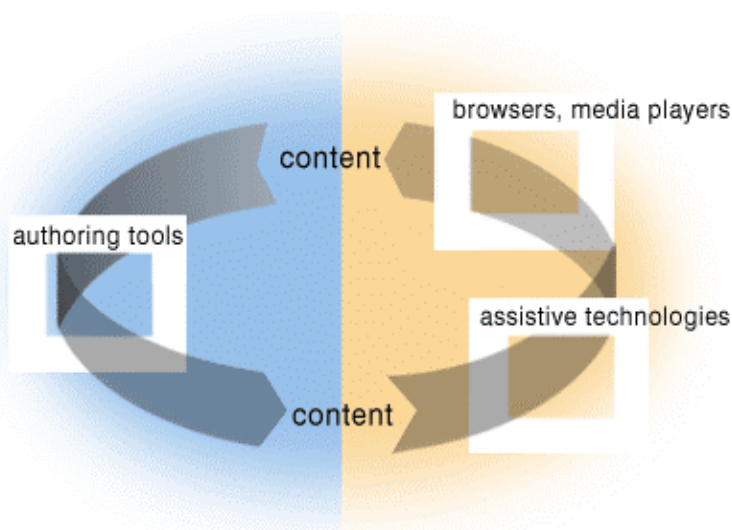


Figura 13 – Ciclo da Implementação (HENRY, 2006).

É realmente um ciclo de implementação em que um componente incentiva o outro para propiciar acessibilidade *web*. Se uma facilidade não for implementada em um componente, não haverá motivação para implementá-la em outros componentes desde que isto não resulte em ganhos de acessibilidade para usuários. Os desenvolvedores não se sentem motivados a implementar uma facilidade que os *authoring tools* não suportem e que a maioria dos *browsers* ou das tecnologias assistivas não tenham implementado consistentemente (HENRY, 2006).

Se um componente oferece suporte precário para uma facilidade de acessibilidade, em determinados casos outros componentes podem compensar com um *work-arounds*; uma espécie de gatilho; muito mais trabalhoso e não tão eficiente para a acessibilidade como um todo. Por exemplo:

- Os desenvolvedores podem compensar a falta de suporte para uma facilidade em seu *authoring tool*, com trabalho a mais, codificando manualmente para compensar a falta de uma interface própria em sua ferramenta;
- Os usuários podem ter um trabalho extra para compensar falhas de suporte para acessibilidade em seus *browsers*, *players* e tecnologias assistivas ou falhas de suporte para conteúdo; por exemplo, usando diferentes *browsers* ou tecnologias assistivas para suprir diferentes itens de acessibilidade.

Contudo, na maioria dos casos os *works-arounds* não são implementados e o resultado final é uma condição de acessibilidade precária. Adicionalmente, em alguns casos, a falta de suporte para acessibilidade em um componente não pode ser compensada por outro componente e o resultado é a total falta de acessibilidade tornando impossível para pessoas com deficiência acessar o *website*, página ou facilidade (Figura 14).

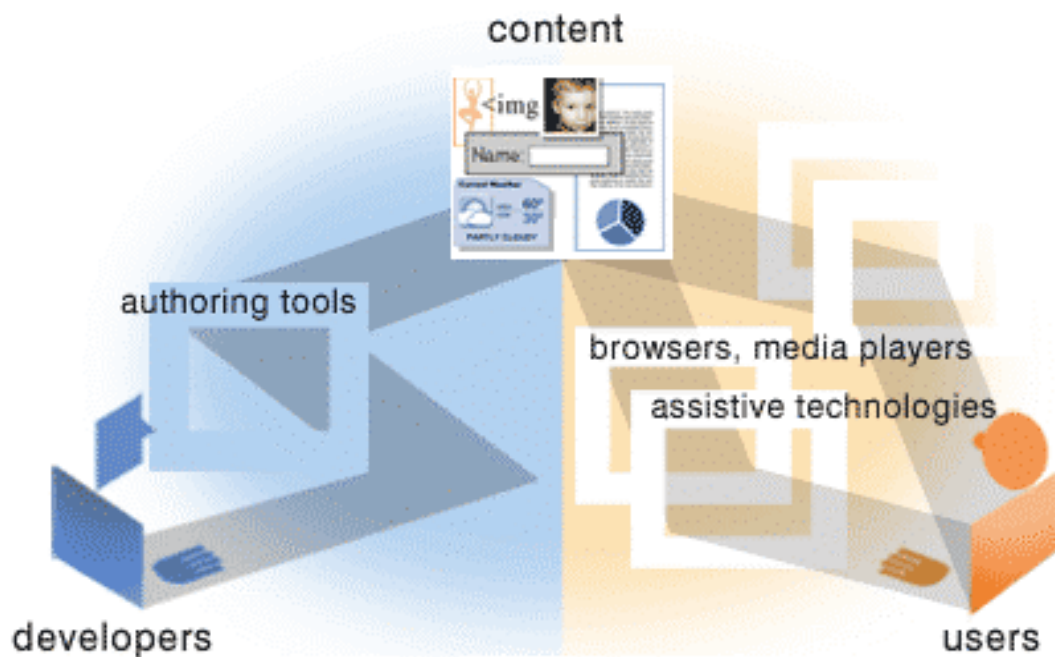


Figura 14 – Quando algum componente não é implementado (HENRY, 2006).

Após seguidas todas as orientações do W3C/WAI, necessita-se verificar e validar se os padrões foram seguidos. Para tanto, o *Working Group* (Grupo de Trabalho) do WCAG criou pontos de verificação para validar a acessibilidade *web*, e para tanto, atribuiu a cada ponto de verificação um nível de prioridade (WCAG, 1999):

- Prioridade 1: pontos que os desenvolvedores de conteúdo *web* devem absolutamente de satisfazer, caso contrário, alguns usuários encontrarão dificuldades em acessar o conteúdo informacional. Este nível de prioridade é um requisito básico para que determinados grupos de usuários possam acessar documentos *web*.
- Prioridade 2: pontos que os desenvolvedores de conteúdo *web* deveriam satisfazer para permitir que um ou mais grupos de usuários não encontrem dificuldades em acessar o conteúdo informacional. A atenção a este nível de prioridade traduzir-se-á na remoção de barreiras significativas ao acesso a documentos *web*.
- Prioridade 3: pontos que os desenvolvedores de conteúdos *web* podem satisfazer, assim, os usuários não se depararão com algumas dificuldades em acessar o conteúdo informacional. O cuidado com este nível de prioridade irá melhorar o acesso a documentos *web*.

Para melhor entendimento, seguem abaixo quais são os pontos de verificação em cada nível de prioridade, a saber (CCWCAG, 1999):

Prioridade 1:

- fornecer um equivalente textual para cada elemento não textual (imagens, símbolos, mapas de imagem, animações, *applets*, pontos de enumeração, áudio, vídeo) utilizando os atributos ALT ou *Long Description* (LONGDESC);
- fornecer conteúdo informacional também sem cor quando houver cor no mesmo;
- identificar mudanças de idiomas no texto bem como propiciar equivalentes textuais;
- organizar a informação de forma que possa ser lida mesmo sem as folhas de estilo;
- assegurar que os equivalentes textuais de conteúdos dinâmicos sejam atualizados;
- evitar intermitência da tela até que agentes do usuário a controlem;
- utilizar linguagem clara e contextualizada ao conteúdo informacional do *site*;
- em mapas de imagem, fornecer conteúdo redundante para cada área ativa do mapa armazenado no servidor;
- procurar fornecer mapas de imagem no cliente, exceto em casos de regiões não puderem ser cobertas por formas geométricas disponíveis;
- em tabelas, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna;
- quando em tabelas, se usar um ou mais níveis lógicos de cabeçalho de linha ou de coluna, usar marcações para associar os dados às células de cabeçalho;
- para cada *frame*, um título que o identifique para facilitar a navegação;
- no uso de *applets* e *scripts*, garantir o funcionamento da página mesmo que estes tenham sido desativados ou não suportados pelo navegador ou leitor de tela; caso contrário; fornecer informações equivalentes em uma outra página acessível;

- fornecer informação sonora para conteúdos visuais multimídia até que os agentes do usuário possam ler automaticamente o equivalente textual dos trechos visuais;
- em apresentações multimídia associadas a tempo (filme ou animação), sincronizar as alternativas equivalentes (legendas ou descrição sonora) com a apresentação;
- se não for possível tornar as páginas acessíveis, fornecer um *link* a uma página alternativa que seja acessível com informações equivalentes e atualizadas.

Em síntese, este nível de prioridade composto por 16 pontos, orienta os desenvolvedores sobre os requisitos mínimos de acessibilidade *web* que devem ser satisfeitos.

Prioridade 2:

- contrastar as cores de primeiro plano e de fundo;
- dar preferência à linguagem de marcação apropriada ao invés de imagens para transmitir conteúdo informacional;
- desenvolver documentos passíveis de validação;
- usar folhas de estilo para o *layout* da página e a apresentação;
- fazer uso de unidades relativas e não absolutas nos atributos da linguagem de marcação e nas propriedades de folhas de estilo;
- utilizar elementos de cabeçalho de acordo com as especificações;
- marcar corretamente lista e pontos de enumeração;
- usar as *tags* corretas nas citações. Não usar marcações de citação para efeitos de formatação;
- prover acessibilidade ao conteúdo dinâmico ou elaborar páginas alternativas;
- evitar situações em que o conteúdo da página pisque (fique intermitente) até que os agentes do usuário os controle;
- não criar páginas com atualização automática até que os agentes do usuário possam controlar essa atualização;
- não forçar o redirecionamento de páginas automático até que os agentes do usuário possam controlá-lo;

- não provocar o aparecimento de janelas sobrepostas e não fazer que o conteúdo da janela atual seja alterado sem que o usuário seja informado até que os agentes do usuário possam desativar as janelas secundárias;
- fazer uso dos padrões do W3C disponíveis e mais adequados à tarefa, usar as versões mais recentes, desde que suportada;
- evitar funcionalidades desatualizadas de tecnologias W3C;
- em blocos grandes de informação fazer a divisão dos mesmos em grupos mais fáceis de gerenciar;
- conferir o destino de cada *link*;
- fornecer metadados para acrescentar informações semânticas aos *sites*;
- informe a organização geral do *site* (mapa do *site* ou sumário);
- use mecanismos de navegação coerentes e sistemáticos;
- não usar tabelas para *layout* de página;
- se usar tabelas para *layout* de página, não fazer uso qualquer *tag* para efeito visual;
- quando no uso de *frames*, descrever a finalidade e o como se relacionam se os títulos não forem óbvios;
- nos formulários, garantir o posicionamento correto dos controles com rótulos associados até que os agentes do usuário suportem estas associações;
- associar explicitamente os rótulos aos respectivos controles;
- assegurar a resposta a eventos independentemente do dispositivo de entrada no uso de programas interpretáveis ou *applets*;
- evitar páginas com movimento até que os agentes do usuário possam imobilizá-lo;
- criar elementos de programação (programas interpretáveis ou *applets*) diretamente acessíveis pelas tecnologias assistivas ou com elas compatíveis;
- assegurar que os elementos com interfaces próprias possam funcionar independentemente de dispositivo;
- no uso de programas interpretáveis, especificar as respostas aos eventos, dando preferência às mesmas às rotinas dependentes de dispositivos.

Resumidamente, os 30 pontos descritos neste nível de prioridade descrevem além de elementos de estilo, elementos de interação entre o usuário e o *site* via agentes do usuário. Este nível de prioridade, se atendido, permite uma melhora significativa na acessibilidade do conteúdo informacional.

Prioridade 3:

- colocar o extenso das abreviaturas primeiramente quando do seu uso;
- identificar o idioma principal a ser utilizado nas páginas;
- nos *links*, criar uma seqüência lógica de tabulação, de controles de formulários e de objetos;
- fornecer atalhos via teclado para *links* importantes (inclusive para mapas de imagem do lado do cliente) e controles de formulários;
- inserir entre *links* adjacentes, caracteres que não sejam *links* e passíveis de impressão (como barras com espaço de início e de fim) até que os agentes do usuário (e tecnologias assistivas) compreendam plenamente e distintamente cada *link*;
- prover informações de modo que os usuários possam acessar o conteúdo informacional de acordo com as suas preferências (por idioma ou tipo de conteúdo);
- fornecer barras de navegação para destacar e dar acesso ao mecanismo de navegação;
- agrupar *links* que se relacionam, identificar o grupo para facilitar o serviço dos agentes do usuário até que os mesmos se encarreguem desta função plenamente;
- em casos de funções de pesquisa, permitir diferentes modos de pesquisa para atender diferentes níveis de competência informacional e de preferências dos usuários;
- colocar informações que identifiquem o início dos cabeçalhos, parágrafos, listas, etc.;
- informar o usuário sobre documentos compostos por várias páginas;
- fornecer meios de ignorar artes *American Standard Code for Information Interchange* (ASCII) que usam várias linhas;

- complementar o texto com apresentações gráficas ou sonoras a fim de facilitar a compreensão da página;
- fazer uso de um estilo *layout* coerente e sistemático em todas as páginas;
- fornecer *links* textuais redundantes para cada região ativa dos mapas de imagem do lado do cliente até que os agentes do usuário possam fazê-lo;
- disponibilizar resumos das tabelas;
- fornecer abreviaturas para os rótulos de cabeçalhos;
- no uso de tabelas fornecer alternativa de texto linear (na mesma ou em outra página) em relação a todas as tabelas com textos em colunas paralelas e com translineação até que os agentes do usuário ou tecnologias assistivas possam fazê-lo;
- incluir textos predefinidos no preenchimento das caixas de edição dos formulários até que os agentes do usuário possam tratar corretamente os controles vazios.

A atenção a este nível de prioridade em seus 19 pontos garantirá uma melhor customização por parte dos usuários no ambiente *web*, pois, via sua personalização permite ser customizado posteriormente pelo usuário atendendo assim suas necessidades.

Comparando-se os 3 níveis de prioridade ora detalhados, conclui-se:

- o nível 1 (com seus 16 pontos) é composto por requisitos mínimos e deve ser atendido plenamente, pois o mesmo depende única e exclusivamente do desenvolvedor;
- o nível 2 (com seus 30 pontos) habilita ou não a interação do usuário com o *site* via agente do usuário (*browser*) e inicia-se um apelo ao uso das *tags* corretas semanticamente e os uso dos metadados, fatos estes que impactarão nos resultados dos buscadores;
- o nível 3 (com seus 19 pontos) ratifica o uso das *tags* serem usadas corretas semanticamente, de se passar informações relevantes ao agente do usuário para proporcionar uma navegação mais efetiva visando uma interação satisfatória do usuário com o conteúdo informacional digital.

Os principais problemas encontram-se nos pontos em que os validadores não conseguem avaliar e apenas recomendam seu uso, sendo assim, dependem única e exclusivamente da conscientização do desenvolvedor. Como exemplo tem-se:

- Prioridade 1:
 - fornecer conteúdo informacional também sem cor quando houver cor no mesmo;
 - utilizar linguagem clara e contextualizada ao conteúdo informacional do *site*;
 - se não for possível tornar as páginas acessíveis, fornecer um *link* a uma página alternativa que seja acessível com informações equivalentes e atualizadas.
- Prioridade 2:
 - contrastar as cores de primeiro plano e de fundo;
 - usar as *tags* corretas nas citações. Não usar marcações de citação para efeitos de formatação;
 - conferir o destino de cada *link*.
- Prioridade 3:
 - nos *links*, criar uma seqüência lógica de tabulação, de controles de formulários e de objetos;
 - agrupar *links* que se relacionam, identificar o grupo para facilitar o serviço dos agentes do usuário até que os mesmos se encarreguem desta função plenamente;
 - informar o usuário sobre documentos compostos por várias páginas.

Confirma-se a necessidade de futuras pesquisas nesta área para garantir a efetividade dos validadores garantindo benefícios em prol da acessibilidade e não ficar em muitos casos dependendo da conscientização dos desenvolvedores.

O WCAG define também três Níveis de Conformidade de acordo com a verificação das Prioridades atendidas (WCAG, 1999):

- Nível de Conformidade “A”: foram satisfeitos todos os pontos de verificação da Prioridade 1;
- Nível de Conformidade “Duplo A”: foram satisfeitos todos os pontos de verificação das Prioridades 1 e 2;

- Nível de Conformidade “Triplo A”: foram satisfeitos todos os pontos de verificação das Prioridades 1, 2 e 3.

A Figura 15 mostra os Selos de Conformidades (logotipos) que o WCAG estimula que sejam colocados nos *sites* que passaram pelos pontos de verificação quanto as Prioridades (WCAGCL, 2008).

Por padrão, um logotipo se refere a uma única página. Se o crédito se destina a aplicar a mais de uma página, o logotipo deve ser acompanhado de informações explícitas afirmando que as páginas seguintes do mesmo *site* são mantidas pelo mesmo logotipo.

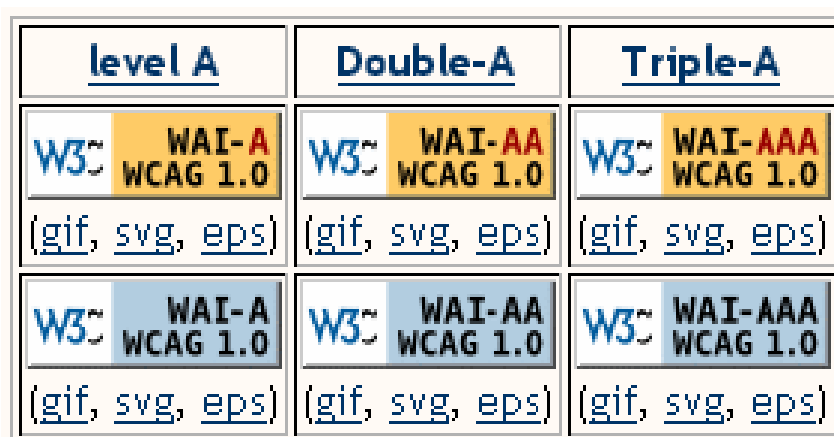


Figura 15 – Logos com Níveis de Conformidade (WCAGCL, 2008).

A responsabilidade pela veracidade das alegações é única e exclusivamente dos desenvolvedores de conteúdo. Antes de utilizar estes logotipos como parte de uma reivindicação de conformidade, recomenda-se que o desenvolvedor esteja familiarizado com os *guidelines* do WCAG e usar uma variedade de métodos de análise para garantir que qualquer página usando este logotipo preencha as conformidades do nível alegado (WCAGCL, 2008).

Ainda sobre acessibilidade, o W3C conta com as *Accessible Rich Internet Applications* (ARIA) ou Aplicações Ricas de Acesso à *Internet*. Trata-se de um conjunto de aplicações para tornar o conteúdo *web* e as aplicações *web* mais acessíveis. Especificamente as ARIA tratam do conteúdo dinâmico e da interface do usuário com controles avançados desenvolvidos com *Asynchronous Javascript And XML* (AJAX), HTML, *JavaScript* e tecnologias relacionadas (HENRY, 2010).

Vale ressaltar que as ARIA ainda são um *Working Draft* do W3C, ou seja, ainda não alcançaram *status* de *Recommendation*.

Um exemplo do uso da tecnologia baseada nas ARIA é o *Roadmap* (Roteiro), o mesmo aborda a acessibilidade do conteúdo *web* dinâmico. O *Roadmap* apresenta formas de controlar recursos de navegação, facilitando a interação do usuário. O *Roadmap* permite controlar em tempo real regiões do *site* que englobem, por exemplo, AJAX.

Roadmap apresenta também novas técnicas de navegação para marcar estruturas comuns da *web* tais como *menus*, conteúdo principal, conteúdo secundário, informações de *banner* e outros tipos de estruturas *web*. Essas novas tecnologias podem ser usadas para melhorar a acessibilidade e usabilidade dos recursos *web* (SCHWERDTFEGGER, 2006).

Um exemplo de uso do código com *Roadmap* que faz uso da *tag link* com o atributo *rel* e *href* como *id* para criar um marcador no documento é dado a seguir (FIGURA 16):

```
<html lang="en-us">
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" >

  <title>Career Center Home Page</title>

  <link rel="x2:banner" href="#title" title="Career Center">

  <link rel="x2:navigation" href="#nav1-links" title="Career Counseling Resources">
  <link rel="x2:navigation" href="#nav2-links" title="Resources by Audience">
  <link rel="x2:navigation" href="#leftnav-links" title="Career Center Services">
  <link rel="x2:navigation" href="#bottomnav-links" title="Quick Links">

  <link rel="x2:main" href="#content-col-1" title="Welcome to the Career Center">

  <link rel="x2:secondary" href="#content-col-2" title="Featured Events">
  <link rel="x2:secondary" href="#contact-info" title="Contact Info">

  <link rel="x2:search" href="#search" title="Search Career Center website">

  <link href="styles/career-main.css" type="text/css" rel="stylesheet">
</head>
```

Figura 16 – Exemplo de um código com *Roadmap* (SCHWERDTFEGGER, 2006).

Como resultado tem-se a Figura 17 a seguir:

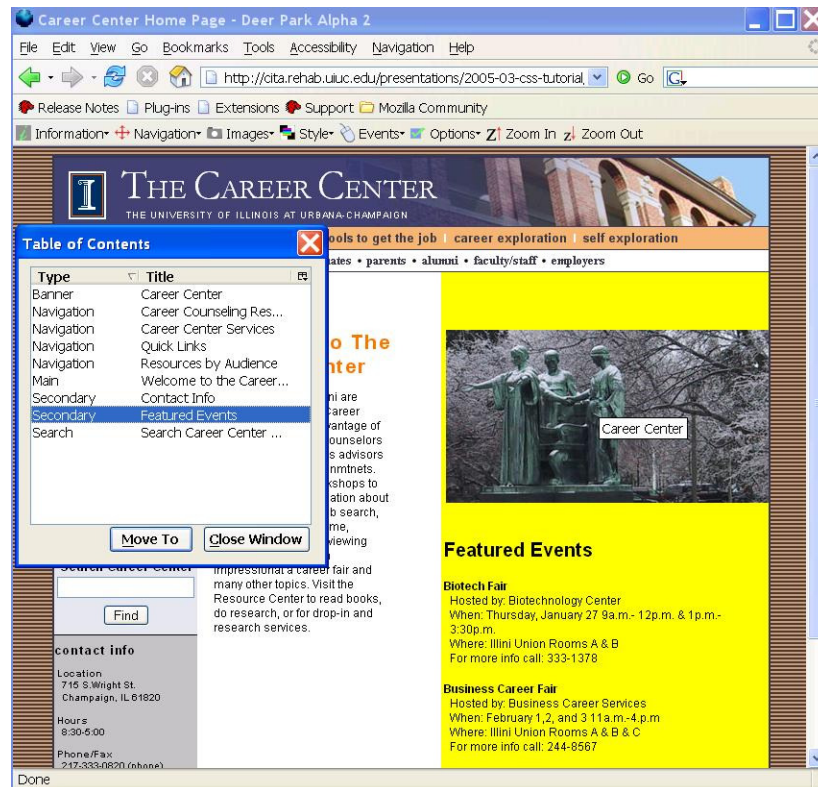


Figura 17 – Exemplo de um *site* com *Roadmap* (SCHWERDTFEGER, 2006).

A respeito sobre a quem se destinam as ARIA, tem-se:

- os agentes do usuário para processar conteúdo informacional contendo recursos ARIA;
- as tecnologias assistivas que apresentam conteúdo informacional de diferentes formas para usuários com ou sem deficiência;
- os autores que criam conteúdo informacional;
- as *Authoring Tools* que ajudam os autores criarem conteúdo informacional em conformidade com os padrões;
- os validadores que verificam o uso adequado das ARIA.

Resumidamente, as ARIA captam informações de *widgets*, estruturas e comportamentos, permitindo assim que as tecnologias assistivas possam transmitir informações adequadas aos usuários (CRAIG; COOPER, 2010).

Finalizando, o W3C recomenda o uso das ARIA, inclusive com HTML5, para proporcionar uma melhor interação do usuário com o ambiente informacional digital.

Neste contexto de inclusão, sabe-se que é uma tarefa relativamente fácil navegar na *web* para uma pessoa sem deficiência. Usar o *mouse*, ver uma tela com informações, ignorar

ou ler as propagandas, se concentrar na área central onde está o conteúdo. Visualizando o cabeçalho da página, buscando uma figura interessante e após isso olhar em busca das informações, ou seja, liberdade de navegação.

Conforme dito, relativamente fácil e simples, isso se não tem problemas de articulação (artrite), problemas em geral relacionados a idosos como, por exemplo, Mal de Parkinson, que pode provocar rigidez muscular, lentidão de movimentos, instabilidade postural, problemas com o sistema nervoso central, se tem controle motor necessário para mover o *mouse* pela tela. É simples ouvir a notícia de um *site* se não tem problemas auditivos, é fácil encontrar o conteúdo principal de uma página se sua visão está boa o suficiente para ler. Não há problema de navegação se ignorar a poluição visual do *site* (FIGURA 18) todos aqueles anúncios piscantes e janelas de *poup-ups*, se não tiver um déficit de atenção.



Figura 18 – Site “poluído” visualmente (TEW, 2010).

Atualmente prioriza-se o desenvolvimento de *sites* para pessoas que podem ver e utilizar o *mouse*, sendo que a idéia inicial da *web* e pela qual foi concebida era para ser utilizada sem o *mouse*, e sem os olhos, se necessário, dado o tipo de linguagem de marcação utilizada, o HTML.

É possível desenvolver um *site* com acessibilidade sem prejudicar a capacidade de atração do mesmo para usuários sem deficiência, assim, possibilita-se que usuários com deficiência possam perceber, explorar e compreender o conteúdo do *site*. Conseqüentemente, mais usuários terão a oportunidade de conhecer o *site*, a marca, adquirir produtos, ou participar em qualquer atividade na *web*.

De acordo com Thatcher *et al.* (2006), o princípio da acessibilidade é fazer com que se desenvolvam *sites* que sejam flexíveis, customizáveis e que se adaptem às necessidades dos usuários. Esta flexibilidade proporciona uma melhora significativa na usabilidade do mesmo e permite também pessoas sem necessidades especiais adaptem o conteúdo ao seu estilo ou preferência.

Acessibilidade, em um sentido amplo, significa, simplesmente, garantir que uma determinada página *web* seja capaz de ser acessada. A acessibilidade não trata somente sobre necessidades especiais e nem deve ser tratada como assunto exclusivamente relacionado à necessidade especial, mas sim que se trata de usuários recebendo a informação da qual a visão compartilhada da *web* tornou-se um manifesto. Se aplicada, a acessibilidade trabalha como um fator democratizador da *web* pelo fato de atender a maioria dos usuários e dar oportunidades iguais a todos, portanto, a acessibilidade é uma questão social, de cidadania, é um direito e deve ser tratado via políticas públicas.

Com base nessa premissa, se a missão da WAI do W3C é desenvolver estratégias, guias e recursos para tornar a *web* acessível para usuários com necessidades especiais, pense-se que a WAI está minimizando o benefício da acessibilidade.

Padrões e guias são apenas uma parte da equação para o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais com acessibilidade. A outra parte compreende uma arquitetura preocupada com tal intento, no caso, acessibilidade, e metadados suficientes que atendam a descrição dos recursos e as necessidades dos usuários.

Para Henry (2007a, p. 12, tradução nossa, grifo nosso), tecnologia assistiva compreende todo o “*software* ou *hardware* que usuários com necessidades especiais usam para interagir com um produto”⁸. A saber, a autora define produto como sendo: dispositivo, sistema, ambiente e processo. Como exemplo a autora cita os leitores de tela, o *softwares* de entrada de voz. Como a autora cita, uma definição oficial para tecnologia assistiva é:

[...] qualquer item, peça ou equipamento, produto, sistema ou *software*, comercial ou não, adaptado, ou customizado, usado para aumentar, manter, ou melhorar a capacidade funcional dos usuários com necessidades especiais⁹ [...] (HENRY, 2007a, p. 12, tradução nossa, grifo nosso).

⁸ software and hardware that people with disabilities use to improve interaction with products.

⁹ Any item, piece of equipment, product, system or software, whether acquired commercially off the shelf, modified, or customized, that is used to increase, maintain, or improve functional capabilities of individuals with disabilities.

Henry (2007a, p. 29, tradução nossa) ao relacionar acessibilidade e usabilidade afirma que se “a usabilidade significa desenvolver uma interface que seja eficiente, eficaz e que satisfaça os usuários, a acessibilidade significa desenvolver uma interface que seja eficiente, eficaz e que satisfaça mais usuários¹⁰”, ou seja, a inclusão, foco deste trabalho.

É uma linha tênue entre as questões de acessibilidade e usabilidade, para se saber onde cada uma atua, veja-se: problemas de usabilidade impactam igualmente em todos os usuários, ou seja, ser um usuário com deficiência não é uma desvantagem com relação à usabilidade, já problemas de acessibilidade diminuem o acesso a um produto quando os usuários têm alguma necessidade especial, ficando assim, em desvantagem, tem-se então uma questão de acessibilidade. É de extrema se distinguir acessibilidade de usabilidade.

Henry (2007a) usa a metodologia *User-Centered Design* (UCD) – *Design* Centrado no Usuário – e explica que essa metodologia é um processo com os mesmos objetivos da usabilidade, baseado nas características dos usuários, no seu ambiente, nas suas tarefas, e no fluxo do *design* da interface. UCD resume-se em uma série de métodos e técnicas de análise, *design*, desenvolvimento e avaliação de integração de *hardware*, *software*, e interfaces *web*, sendo a UCD um processo totalmente interativo.

Além desses fatores, têm-se as questões de acessibilidade sob a perspectiva dos negócios, as vantagens são: benefícios técnicos, facilidade de desenvolvimento e manutenção do *site*, reduz a carga nos servidores, proporciona interoperabilidade, mantém o *site* pronto para novas tecnologias, otimização para as ferramentas e motores de busca, aumenta o uso e acesso ao *site*, dentre outros (THATCHER *et al.*, 2006).

Thatcher *et al.* (2006) divide a acessibilidade em 03 categorias principais para fins de estudo, a saber:

- acessibilidade de conteúdo: trata de aspectos sobre o texto, imagens, e arquivos de áudio que podem ser disponibilizados via *web*;
- acessibilidade de navegação: trata de cabeçalhos dos *sites*, *links*, texto alternativo, focos dos *links*, *frames*, etc.;
- acessibilidade na interação: trata da entrada de dados pelo usuário, ou seja, da sua interação com o *site*, formulários acessíveis, *prompts* de texto, caixas de opções, dentre outros.

¹⁰ usability means designing a user interface that is effective, efficient, and satisfying. Accessibility makes sure the user interface is designed to be effective, efficient, and satisfying for more people

Com relação ao WCAG 2.0, que alcançou status de recomendação do W3C WAI no dia 11 de dezembro de 2008, existem duas principais diferenças em relação à versão 1.0. A generalidade é a primeira diferença e que conduz a uma formulação, veja-se (THATCHER *et al.*, 2006):

- WCAG 1.0: cada *link* é associado com o texto a partir do qual a sua finalidade pode ser determinada;
- WCAG 2.0: recomenda-se identificar claramente o destino de cada *link*.

A segunda diferença entre o WCAG 1.0 e WCAG 2.0 é que o critério de sucesso não é priorizado pela sua importância ou prioridade como era no WCAG 1.0. Ao invés disso, o critério de sucesso é classificado pela extensão à qual o desenvolvedor pode modificar o processo de desenvolvimento a fim de satisfazer os critérios êxito. O *ranking* é por nível, da seguinte forma (THATCHER *et al.*, 2006, p. 130, grifo nosso):

- Nível 1 de critérios de sucesso:

1. atingir um nível mínimo de acessibilidade.
2. pode ser razoavelmente aplicado a todos os recursos *web*.

- Nível 2 de critérios de sucesso:

1. alcançar um maior nível de acessibilidade.
2. pode ser razoavelmente aplicado a todos os recursos *web*.

- Nível 3 de critérios de sucesso:

1. alcançar melhorias adicionais de acessibilidade.
2. não necessariamente pode ser aplicado a todos os recursos *web*.

Assim como no WCAG 1.0 para se obter o Nível de Conformidade “A” precisava-se atender todos os pontos de verificação da Prioridade 1, para se obter o Nível “A” de Conformidade no WCAG 2.0, é necessário atender a todos os itens do Nível 1 de critérios de sucesso.

3.2 Validadores de Acessibilidade

Para validar o conteúdo informacional digital, se o mesmo está ou não com acessibilidade, foram criadas ferramentas de avaliação automáticas. Os avaliadores são baseados nos pontos de verificação de cada nível de prioridade.

Quanto aos validadores de acessibilidade, Thatcher *et al.* (2006) divide o teste em duas partes, a saber:

- teste algorítmico: verifica a presença de elementos e atributos válidos, por exemplo, a existência ou não do atributo ALT;
- teste de julgamento de valor: entra com questões como, por exemplo, do valor ou não do conteúdo do atributo ALT com relação a imagem a que ele representa.

Cabe ressaltar que no teste de julgamento de valor os validadores recomendam atenção quanto preenchimento ou não do conteúdo do atributo ALT, pois é “ainda” impossível julgar o mérito do mesmo.

Dentre os avaliadores, destacam-se quatro, *Test Accesibilidad Web* (TAW), DaSilva, Hera e o Avaliador e Simulador de Acessibilidade Sítios (ASES). Todos fazem validação *online*, ainda, os 2 primeiros também permitem efetuar o *download* gratuitamente para validação.

O TAW é mantido pelo *Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación* (CTIC) (TAW, 2008) e sua interface permite fazer avaliações por níveis de prioridade (FIGURA 19).

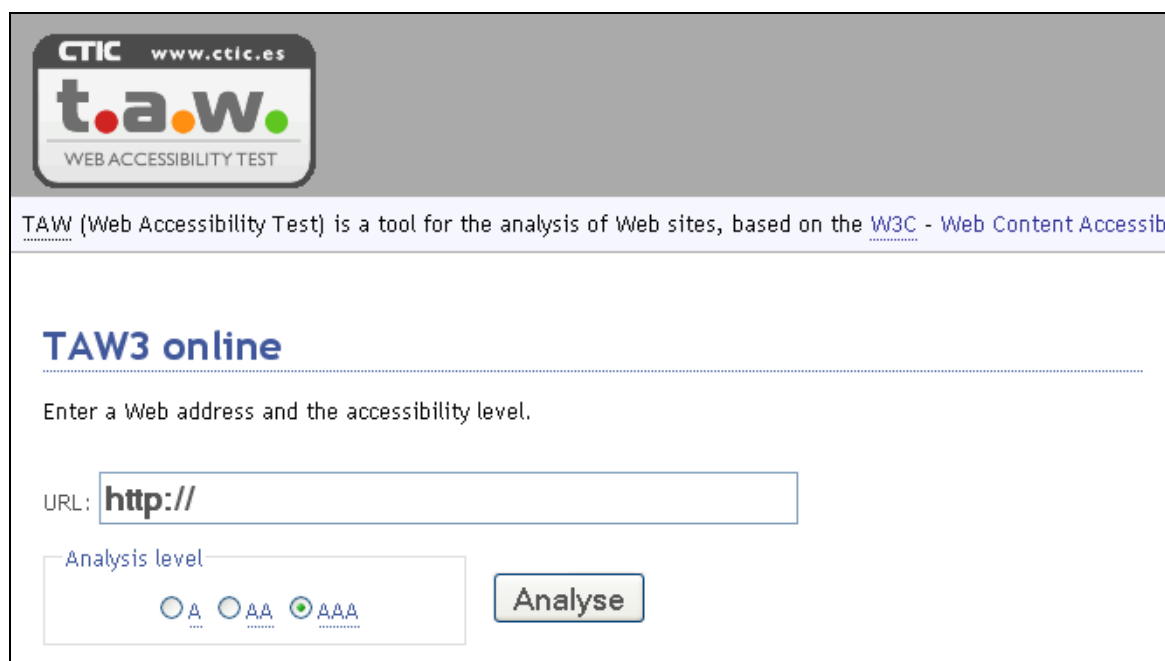


Figura 19 – Interface do avaliador TAW (TAW, 2008).

O avaliador DaSilva é um avaliador brasileiro mantido pela Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) Acessibilidade Brasil (DASILVA, 2008) e sua interface permite avaliar simultaneamente pelos três níveis de prioridade (FIGURA 20).

Figura 20 – Interface do avaliador DaSilva (DASILVA, 2008).

A OSCIP Acessibilidade Brasil possui registro no Ministério da Justiça e é voltada para o desenvolvimento de estudos e projetos que privilegiem a inserção social e econômica das pessoas com deficiência (BRASIL, 2007a).

Conta-se também com o avaliador Hera (FIGURA 21), criado pela Fundação SIDAR da Espanha. O mesmo se faz relevante nesta pesquisa, pois seu criador, Carlos Benavídez é um dos tradutores do W3C e um de seus colaboradores é o pesquisador Charles McCathieNeville que trabalhou no W3C por 6 anos e foi um dos editores do ATAG 1.0.

Figura 21 – Interface do avaliador Hera (BENAVIDEZ, 2010).

O Governo brasileiro também conta com o seu avaliador de acessibilidade, o ASES (FIGURA 22) que é resultado da parceria entre o Departamento de Governo Eletrônico e a OSCIP Acessibilidade Brasil (ASES, 2009).

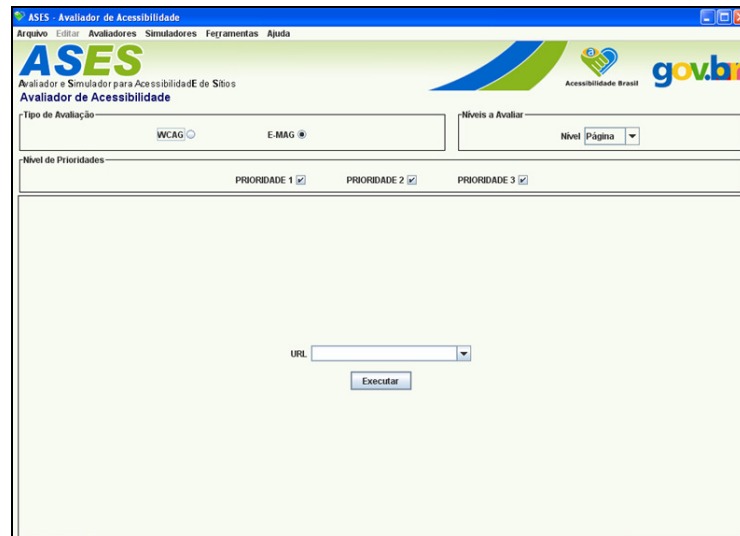


Figura 22 – Interface do avaliador ASES (ASES, 2009).

Quando os *sites* passam pelos avaliadores de acessibilidade eles retornam uma tela com o resultado da avaliação em cada nível de prioridade bem como as linhas nas quais se encontram os possíveis erros de validação.

Na Figura 23 vê-se o resultado de uma avaliação do TAW que ao final, ao lado direito, apresenta um sumário da avaliação (o endereço eletrônico do *site* avaliado foi omitido por questões éticas).

Test summary outcome

	Automatic Human review	
Priority 1	1 2	2 5
Priority 2	2 6	2 10
Priority 3	3 1	2 9

Figura 23 – Resultado de uma avaliação com o TAW (TAW, 2008).

O mesmo acontece com o DaSilva, na Figura 24 (o endereço eletrônico do *site* avaliado foi omitido por questões éticas) vê-se o resultado da avaliação mostrando a quantidade erros e avisos de correção para cada nível de prioridade. Abaixo do aviso de erros, observam-se 3 abas (Prioridade 1, Prioridade 2 e Prioridade 3), cada uma delas com suas respectivas linhas contendo a descrição do erro bem como uma recomendação para correção do mesmo.

Tipo de avaliação segundo as regras: WCAG 1 E-GOV

Prioridades a serem avaliadas em seu site: Prioridade 1 Prioridade 2 Prioridade 3

Endereço (URL) da página: Avaliação DaSilva

Sites Avaliados desde 18/12/2003: 60143 (WCAG) / 185271 (E-GOV)

[Dúvidas na avaliação DaSilva?](#) [Envie sua pergunta](#) | [Leia nosso FAQ](#)

Relatório de Acessibilidade de http://www.██████████.br

Prioridade 1	Prioridade 2	Prioridade 3
✖ Erro(s) 3	✖ Erro(s) 1	✖ Erro(s) 0
⚠ Avisos 10	⚠ Avisos 3	⚠ Avisos 9

Prioridade 1 | Prioridade 2 | Prioridade 3

Prioridade 1

Pontos que os criadores de conteúdo Web devem satisfazer inteiramente. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários ficarão impossibilitados de acessar as informações contidas no documento. A satisfação desse tipo de pontos é um requisito básico para que determinados grupos possam acessar documentos disponíveis na Web.

✖ Erros

Pontos de verificação / Recomendação			Ocorrência(s)	Linha(s)
1.1	Identificar o principal idioma utilizado nos documentos. O idioma do documento deve ser especificado na expressão HTML.	1	0001	
1.17	Dar a cada frame um título que facilite a identificação dos frames e sua navegação.	2	0008, 0009	

Figura 24 – Resultado de uma avaliação com o DaSilva (DASILVA, 2008).

Como resultado do avaliador Hera tem-se a Figura 25 (o endereço eletrônico do *site* avaliado foi omitido por questões éticas) onde mostra-se o resultado da avaliação no formato de sumário, contendo o total dos erros e logo abaixo o estado dos pontos de verificação para cada nível de prioridade.

Início » Resumo

Resumo da análise automática

http://www.██████████.br

⚠ Tenha em linha de conta que, ao rever cada ponto, os scripts podem gerar conteúdos dinâmicos que merecem as mesmas considerações que os conteúdos estáticos.

Sumário

- URL: http://www.██████████.br
- Data/hora: 22/10/2010 - 11:43 GMT
- Total: **800 elementos**
- Análise automática: **9 segundos**
- Erros: **19 erros**
- A verificar manualmente: **35 pontos**
- Revisor: **(desconhecido)**
- Navegador: IE 8.0 (Windows NT)

Navegar por resultados

Utilize os links da tabela para rever manualmente cada um dos pontos ou comprovar os resultados obtidos na análise automática.

Prioridade	Verificar	Bem	Mal	N/A
P1	8 ⚡	--	3 ✖	6 ✔
P2	14 ⚡	1 ✔	12 ✖	2 ✔
P3	13 ⚡	--	4 ✖	2 ✔

Figura 25 – Resultado de uma avaliação com o Hera (BENAVIDEZ, 2010).

Não diferentemente dos anteriores, o ASES, na Figura 26 (o endereço eletrônico do *site* avaliado foi omitido por questões éticas) tem-se o resultado da avaliação mostrando a quantidade de avisos e erros de correção para cada nível de prioridade. Em uma mesma linha

encontram-se o *Uniform Resource Locator* (URL) do *site* avaliado, seguidos dos avisos e erros de cada nível de prioridade.

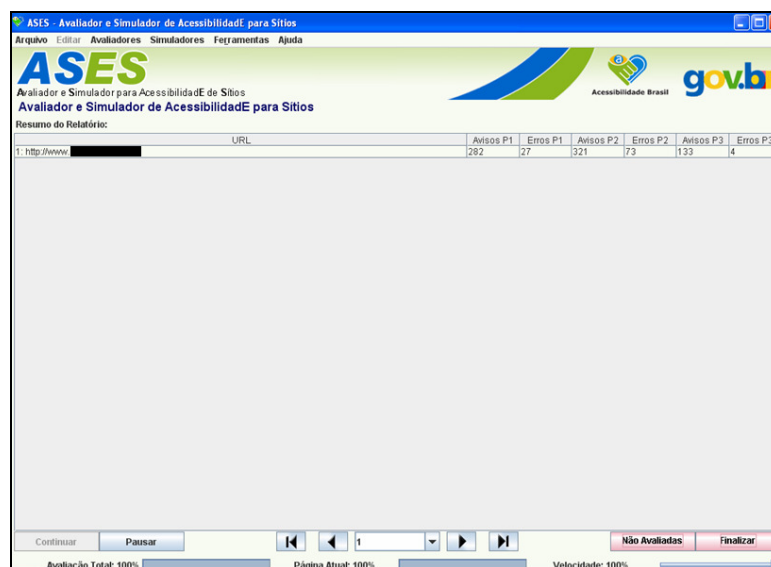


Figura 26 – Resultado de uma avaliação com o ASES (ASES, 2009).

Vale ressaltar que os validadores automáticos de acessibilidade não informam se o desenvolvedor usou as *tags* semanticamente corretas para uma determinada situação ou ocasião. Eles informam somente que o código está marcado corretamente. Portanto, quando se valida um *site* se o mesmo contém elementos de acessibilidade e o validador retorna positivamente, ou seja, sem erros, não significa que o *site* está semanticamente correto atendendo a acessibilidade como um todo. Os desenvolvedores tem que se atentar para fazer uso das *tags* semanticamente corretas nos locais corretos dependendo da situação e do contexto.

3.3 Iniciativas de Acessibilidade

A respeito do avaliador DaSilva mantido pela OSCIP Acessibilidade Brasil, conta-se também com o Instituto de Tecnologia Social (ITS) que também é uma OSCIP envolvida com acessibilidade, dentre outros temas, e tem como parceiros a Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social e o Ministério da Ciência e Tecnologia. O ITS foi fundado em 04 de Julho de 2001 e tem como missão (ITS, 2009, p. 1):

Promover a geração, o desenvolvimento e o aproveitamento de tecnologias voltadas para o interesse social e reunir as condições de mobilização do conhecimento, a fim de que se atendam as demandas da população.

Assim sendo, com o foco também na inclusão, embora não explicitamente em sua missão, o ITS têm trabalhado com acessibilidade promovendo cursos como o que aconteceu em 2007, Recursos de Acessibilidade para a Autonomia e Inclusão Sócio-digital da Pessoa com Deficiência, que capacitou monitores e coordenadores de telecentros públicos para o atendimento de pessoas com deficiência.

Dentre seus objetivos destacam-se a promoção de atividades relacionadas à pesquisa, à educação e ao desenvolvimento de tecnologias, a busca pelo maior acesso à informação e aos meios para adquiri-la, objetivo este que o ITS vê como sendo fator de democratização da informação e como direito social básico.

Ainda sobre projetos de inclusão, destaca-se o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), criado pelo Decreto 91.146, em 15 de março de 1985, que dentre outras atribuições não menos importantes, exerce funções estratégicas, desenvolvendo pesquisas e estudos que se traduzem em geração de conhecimento e de novas tecnologias.

Estruturalmente, o MCT conta com quatro secretarias temáticas, subordinadas à Secretaria Executiva, saber (MCT, 2009):

- Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED): gerencia políticas e programas visando ao desenvolvimento científico, tecnológico e da inovação em áreas de interesse estratégico;
- Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS): faz articulação com outros órgãos públicos de políticas que viabilizem o desenvolvimento econômico, social e regional;
- Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC): acompanha a Política Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e coordena estudos que subsidiem a formulação de políticas de estímulo visando à competitividade do setor das tecnologias de informação;
- Secretaria de Política de Informática (SEPIN): propõe e implementa ações de políticas públicas e projetos nacionais e internacionais para o setor de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Dentre essas secretarias, a que se destaca no que tange a acessibilidade é a Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS). A SECIS viabilizou a criação do Portal Nacional de Tecnologia Assistiva em parceria com o ITS.

O Portal é um importante instrumento de troca de informações e conhecimentos entre as iniciativas brasileiras na área da tecnologia assistiva. Estimula a interação entre usuários de tecnologia assistiva, profissionais e gestores públicos de diversas áreas (Ciência e Tecnologia, Saúde, Educação etc.), conta com Infoteca, Legislações sobre o tema, catálogo de produtos de tecnologia assistiva, ferramentas para acessibilidade, dentre outros tópicos nessa área do conhecimento.

No Brasil, destaca-se na acessibilidade o Instituto Benjamin Constant. Seu *site* possui recursos de acessibilidade aprovados pelo selo “Acessibilidade Brasil” e é um Centro de Referência em nível nacional para questões da deficiência visual. Possui uma escola que capacita profissionais da área da deficiência visual, assessora escolas e instituições, realiza consultas oftalmológicas à população, reabilita, produz material especializado, impressos em Braille e publicações científicas (CONSTANT, 2007).

Eles afirmam que as novas tecnologias de informação e comunicação, principalmente a *Internet*, potencializada por recursos de multimídia, assumem um papel relevante como fator de inclusão social da população com deficiência.

Com essa perspectiva, a Acessibilidade Brasil desenvolveu um programa de ações que tem as seguintes diretrizes:

- Disseminação das normas nacionais e internacionais de acessibilidade, através da disponibilização de ajudas técnicas, informação e programas especializados;
- Desenvolvimento de conteúdos de interesse específico para a área de deficiência, nos setores de serviços e promoção da cidadania;
- Implementação e manutenção de páginas na *Internet* que atendam às necessidades especiais do usuário, segundo o conceito de Desenho Universal e acessibilidade previsto pelo W3C/WAI;
- Disponibilização de conteúdo em formatos alternativos em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), Braille e outros;
- Equiparação de oportunidades de acesso ao mercado de trabalho, através da adequação dos recursos físicos, tecnológicos e humanos.

A saber, os princípios do Desenho Universal (*Universal Design*), ora citados no programa de ações da Acessibilidade Brasil, foram concebidos e desenvolvido pelo Colégio de *Design* do *Center for Universal Design* da Universidade do Estado da Carolina do Norte.

São 7 os princípios com no mínimo 4 guias cada. Resumidamente, sobre seus princípios tem-se (UD, 1997):

- equiparação nas possibilidades de uso: pode ser utilizado por qualquer usuário;
- flexibilidade de utilização: atende a uma ampla gama de indivíduos, preferências e habilidades individuais;
- utilização simples e intuitiva: fácil de compreender, independentemente da experiência do usuário, dos seus conhecimentos, aptidões lingüísticas ou nível de concentração;
- informação perceptível: fornece eficazmente ao usuário a informação necessária, quaisquer que sejam as condições ambientais/físicas existentes ou as capacidades sensoriais do mesmo;
- tolerância ao erro: minimiza riscos e conseqüências negativas decorrentes de ações acidentais ou involuntárias;
- esforço físico mínimo: pode ser utilizado de forma eficaz e confortável com um mínimo esforço;
- dimensão e espaço de uso e interação: espaço e dimensão adequada para a interação, manuseamento e utilização, independentemente da estatura, mobilidade ou postura do utilizador.

O Desenho Universal assume-se, assim, como instrumento privilegiado para a concretização da acessibilidade e, por extensão, de promoção da inclusão social.

Constata-se tratar-se de princípios relevantes que visam melhorar a acessibilidade em um sentido amplo; na concepção de objetos, equipamentos e estruturas do meio físico destinados a serem utilizados por uma ampla variedade de usuários, sem recurso de projetos adaptados ou especializados. Seu objetivo é o de simplificar a vida de todos, qualquer que seja a idade, estatura ou capacidade, tornando os produtos, estruturas, a comunicação/informação e o meio edificado utilizáveis pelo maior número de pessoas possível, a baixo custo ou sem custos extras, para que todas as pessoas e não só as que tenham necessidades especiais, mesmo que temporárias, possam integrar-se totalmente numa sociedade inclusiva.

O Governo Federal, por sua vez, através da Secretaria da Educação possui diversos programas, ações e projetos inclusivos através da Secretaria de Educação Especial (SEESP). Dentre eles destaca-se o “Apoio à Educação de Alunos com Deficiência Visual” que tem como objetivo garantir o acesso e a permanência dos alunos com deficiência visual na escola regular e é constituído das seguintes ações (SEESP/MEC, 2007):

- Centros de Apoio para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAPs) e Núcleos de Apoio e Produção Braille (NAPPB);
- Material Didático;
- Programa Nacional do Livro Didático/BRAILLE (PNLD/BRAILLE);
- Comissão Brasileira de Braille;
- Comissão Brasileira de Estudos e Pesquisas do Soroban e Formação de Professores.

Além disso, o Governo brasileiro através da Portaria Nº 3, de 7 de Maio de 2007 institucionalizou o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG) que rege políticas, diretrizes e especificações para assegurar a acessibilidade dos serviços do Governo Eletrônico (BRASIL, 2007b).

Aun (2007) questiona o papel do governo brasileiro frente à inclusão informacional e digital através do uso das TIC, afirmando que o governo brasileiro ainda privilegia apenas a tecnologia pelo fascínio que ela exerce sobre as pessoas e grupos, sem um olhar crítico que contemple a educação. Prova disso é que a Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Digital é coordenada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, desvinculado assim da educação e que pela lógica deveria ser coordenado pelo Ministério da Educação.

Os projetos de inclusão digital não devem apenas ensinar a utilizar máquinas. O cidadão não deve ser habilitado apenas para o acesso, mas também para prover conteúdos relacionados à sua realidade.

Albagli (2007) reforça os questionamentos de Aun (2007) alegando a necessidade da clara distinção entre acesso à informação, acesso à tecnologia e acesso ao conhecimento. A autora afirma que o acesso às tecnologias tem dominado a agenda política pela bandeira da inclusão digital, porém, Albagli (2007) ressalta que é preciso questionar até que ponto o acesso a equipamentos de informática viabiliza o acesso a informações e conhecimentos.

A presente pesquisa corrobora com o questionamento de Albagli (2007), pois tratam-se de coisas distintas no que tange o acesso; tratando-se de acessibilidade, o *gap* é ainda maior.

É preciso considerar outras dimensões quanto à produção coletiva de conhecimentos propiciada pelas novas TIC: as dimensões tecnológica, social, econômica e institucional, dimensões essas por vezes contraditórias (ALBAGLI, 2007).

As TIC por si só demonstram não ser condição suficiente para garantir benefícios ao conjunto dos segmentos sociais, países e regiões (ALBAGLI, 2006).

Aun (2007, p. 94) lembra da importância da informação ressaltando que a “informação que gera riqueza é a que é transformada em conhecimento” e reforça que “a informação é um instrumento pelo qual o sujeito social pode conquistar e exercer a sua cidadania” (AUN, 2007, p. 111).

Albagli (2006, p. 21) reforça que “informação e conhecimento são socialmente moldados e constituem elementos importantes no binômio inclusão-exclusão social”.

Propiciar às pessoas a fluência tecnológica significa utilizar criticamente a tecnologia da informação e comunicação com os objetivos de alavancar a aprendizagem significativa, autônoma e contínua, mobilizar o exercício da cidadania, oportunizar a produção de conhecimentos necessários à melhoria das condições de vida das pessoas e da sociedade e apoiar a criação e organização de nós da rede de relações comunicativas na qual todos possam se conectar (AUN, 2007).

A *web* é um recurso cada vez mais importante em muitos aspectos da vida: educação, emprego, governo, comércio, cuidado com a saúde, recreação, entre outros. É essencial que a *web* seja acessível e forneça acesso e oportunidade igual a usuários com necessidades especiais ajudando-os a participar mais ativamente na sociedade.

A respeito de inclusão social, tem-se o Sistema Educacional Holos, criado a partir do Projeto Cidadão Especial da Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Bauru como parte das atividades do Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE).

O Sistema Educacional Holos é um *software* e tem sua finalidade voltada, a saber (APAE BAURU, 2006, p. 26):

Ao desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas, linguísticas, sócio-afetivas, motoras e educação em direito e cidadania, a ocorrerem por meio das atividades de: Filmes, Sobreposição, Ligação, Quebra-cabeça, Jogo de Conjunto, Jogo da Memória, Trabalho e Direito e Cidadania.

A Figura 27 apresenta a tela principal do *software* Holos no modo Aluno, visto que se tem também a tela no modo Administrador/Educador.



Figura 27 – Tela principal do HOLOS (APAE BAURU, 2006, p. 53).

O Sistema Educacional Holos desempenha um papel fundamental na inclusão social, educacional e digital na medida em que esse foi o objetivo principal do Projeto Cidadão Especial. Ressalta-se que toda a pesquisa que envolveu o desenvolvimento do *software* Holos é disponibilizada gratuitamente para a pessoa com deficiência.

A *web* oferece acesso à informação e interação a usuários com deficiência. Isto é, as barreiras podem ser muito mais facilmente superadas por tecnologias *web* (HENRY; EOWG, 2005).

Desenvolver conteúdo *web* com acessibilidade é um dever de todos os desenvolvedores de *websites* e um direito de todo cidadão com ou sem deficiência. A respeito disso, tem-se várias leis que abordam a acessibilidade.

3.4 Leis sobre Acessibilidade

O Brasil conta com uma lei, Lei Nº 7.405, de 12 de novembro de 1985, que torna obrigatório o uso do Símbolo Internacional de Acesso (FIGURA 28) em todos os locais e serviços que permitam sua utilização usuários com necessidades especiais (BRASIL, 1985).



Figura 28 – Símbolo Internacional de Acesso (BRASIL, 1985).

A obrigatoriedade do uso do Símbolo Internacional de Acesso pode ser comprovada já no Artigo 1º, a saber (BRASIL, 1985, p. 1):

Art. 1º - É obrigatória a colocação, de forma visível, do Símbolo Internacional de Acesso, em todos os locais que possibilitem acesso, circulação e utilização por pessoas portadoras de deficiência, e em todos os serviços que forem postos à sua disposição ou que possibilitem o seu uso.

Conta-se ainda com a Lei Nº 8.160, de 8 de Janeiro de 1991, que torna obrigatório o uso do Símbolo Internacional de Surdez (FIGURA 29) (BRASIL, 1991).



Figura 29 – Símbolo Internacional de Surdez (BRASIL, 1991).

A obrigatoriedade do uso do Símbolo Internacional de Surdez confirma-se no Artigo 1º, a saber (BRASIL, 1991, p. 1, grifo do autor):

Art. 1º É obrigatória a colocação, de forma visível, do “Símbolo Internacional de Surdez” em todos os locais que possibilitem acesso, circulação e utilização por pessoas portadoras de deficiência auditiva, e em todos os serviços que forem postos à sua disposição ou que possibilitem o seu uso.

No que tange a acessibilidade, Minas Gerais conta com uma lei estadual, Lei Nº 13.623, de 11 de Julho de 2000, que dispõe sobre o uso de redundância do conteúdo informacional via recursos visuais para usuários com deficiência quando caso de propaganda oficial, a saber (MINAS GERAIS, 2000, p. 1):

Art. 1º - As mensagens de publicidade de atos, programas, serviços e campanhas da administração direta e indireta do Estado veiculadas na televisão terão tradução simultânea para a linguagem de sinais e serão apresentadas em legendas, com o objetivo de se tornarem acessíveis aos portadores de deficiência auditiva.

O Decreto Nº 1.904 de 13 de Maio de 1996, já revogado pelo Decreto Nº 4.229, de 13 de Maio de 2002, instituiu o Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH) que dentre outras ações objetiva (BRASIL, 1996a, p. 1):

Art. 2º O PNDH objetiva:

I - a identificação dos principais obstáculos à promoção e defesa dos direitos humanos no País;

No Decreto de sua revogação, Decreto Nº 4.229, de 13 de Maio de 2002, especificamente nos anexos sobre as propostas de ações governamentais, propõe (BRASIL, 2002, p. 18):

270. Adotar medidas que possibilitem o acesso das pessoas portadoras de deficiência às informações veiculadas em todos os meios de comunicação.

271. Estender a estados e municípios o Sistema Nacional de Informações sobre Deficiência - SICORDE.

A saber, o Sistema Nacional de Informações sobre Deficiência (SICORDE), ou Sistema de Informação da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência (SICORDE), consiste em sistemas de informação de bases de dados informativas a respeito de pessoas com deficiência, trazendo legislação, ajudas técnicas, bibliografia e capacitação na área de reabilitação e atendimento de pessoas com necessidades especiais visando à melhoria da qualidade de vida (SICORDE, 2009).

A Lei Nº 7.853, de 24 de Outubro de 1989 aborda o apoio às pessoas com deficiência e sua integração na sociedade como se confirma nos Artigos 1º e 2º (BRASIL, 1989, p. 1):

Art. 1º Ficam estabelecidas normas gerais que asseguram o pleno exercício dos direitos individuais e sociais das pessoas portadoras de deficiências, e sua efetiva integração social, nos termos desta Lei.

Art. 2º Ao Poder Público e seus órgãos cabe assegurar às pessoas portadoras de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico.

O Decreto Nº 3.298, de 20 de Dezembro de 1999 que regulamenta a Lei Nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, discorre sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência que é composta por um conjunto de orientações normativas que objetivam assegurar o pleno exercício dos direitos individuais e sociais das pessoas com necessidades especiais. Esse decreto está em consonância com o PNDH (BRASIL, 1999, p. 3):

Art. 7º São objetivos da Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência:

I - o acesso, o ingresso e a permanência da pessoa portadora de deficiência em todos os serviços oferecidos à comunidade;

O presente decreto discorre ainda no Capítulo IX sobre a acessibilidade na Administração Pública Federal e informa que todos os artigos sobre o tema foram revogados pelo Decreto Nº 5.296 de 2 de Dezembro de 2004.

O Governo conta ainda com a Lei No 10.048, que dentre outros apontamentos destaca o atendimento preferencial, prioritário e diferenciado para pessoas com deficiência, dentre outras, a saber (BRASIL, 2000, p. 1):

Art. 1º As pessoas portadoras de deficiência, os idosos com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos, as gestantes, as lactantes e as pessoas acompanhadas por crianças de colo terão atendimento prioritário, nos termos desta Lei.

Art. 2º As repartições públicas e empresas concessionárias de serviços públicos estão obrigadas a dispensar atendimento prioritário, por meio de serviços individualizados que assegurem tratamento diferenciado e atendimento imediato às pessoas a que se refere o art. 1º.

Subtende-se aqui para fins deste estudo que no caso de instituições financeiras, dentre outras repartições públicas, o tratamento diferenciado trabalhará em prol da acessibilidade às informações.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei N° 9.394 de 20 de dezembro de 1996, em seu Capítulo V diz (BRASIL, 1996b, p .1):

Art. 59 . Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais:

I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;

A Lei que dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei N.º 8069 de 13 de julho de 1990, em seu Capítulo IV também garante direitos extensíveis (BRASIL, 1990, p .1):

Do Direito à Educação, à Cultura, ao Esporte e ao Lazer

Art. 53. A criança e o adolescente têm direito à educação, visando o pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho assegurando-lhes:

I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;

III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

A Lei N.º 10.098 de 23 de março de 1994 em seu Capítulo VII é ainda mais enfática ao garantir os direitos das pessoas com deficiência (BRASIL, 1994. p. 3):

Capítulo VII

Da Acessibilidade nos Sistemas de Comunicação e Sinalização

Art. 17. O Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas portadoras de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer.

Art. 18. O Poder Público implementará a formação de profissionais intérpretes de escrita em braille, linguagem de sinais e de guias-intérpretes, para facilitar qualquer tipo de comunicação direta à pessoa portadora de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação.

O Decreto N° 5.296 de 2 de Dezembro de 2004 regulamenta as Leis N° 10.048, de 8 de novembro de 2000 e N° 10.098, de 19 de dezembro de 2000 ora mencionadas neste trabalho, e no seu Capítulo VI, Artigo 47, trata especificamente sobre o acesso à informação e à comunicação, a saber (BRASIL, 2004, p. 13):

CAPÍTULO VI DO ACESSO À INFORMAÇÃO E À COMUNICAÇÃO

Art. 47. No prazo de até doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (internet), para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis.

Em 2008, o Senador Flávio Arns, propôs um Projeto de Lei do Senado, Nº 111 de 2008, que sugere alterações na Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 objetivando incluir mecanismos de acesso às pessoas com deficiência a livros adquiridos pelos programas governamentais.

Especificamente, o capítulo que se sugere alteração na Lei Nº 10.098, de 23 de março de 1994 é o que se segue (BRASIL, 1994, p. 3):

CAPÍTULO VII DA ACESSIBILIDADE NOS SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO E SINALIZAÇÃO

Art. 17. O Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas portadoras de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer.

O Projeto de Lei do Senado, Nº 111 de 2008, sugere a seguinte alteração, dentre outras (BRASIL, 2008, p. 9):

Art. 17-A O Poder Público manterá na Rede Internacional de Computadores (Internet) portal com arquivos digitais dos livros adquiridos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), pelo Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), pelo Plano Nacional do Livro e Leitura (PNLL) e por outros que forem criados com propósitos idênticos.

O presente projeto prevê ainda a conversão do material em áudio, *Portable Document Format* (PDF) e Braille.

Atualmente o projeto tramita no Senado Federal, e o mesmo se encontra com a Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa (CDH) e está pronto para a pauta na referida Comissão (PLS111, 2010).

A Declaração de Salamanca, da qual o Brasil foi um dos signatários, reforça em seus requerimentos relativos a recursos, algumas orientações para ações em nível internacional e sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais, porém, não deixa de lado o aspecto da acessibilidade (SALAMANCA, 1996, p. 17):

82. Coordenação internacional deveria existir no sentido de apoiar especificações de acessibilidade universal da tecnologia da comunicação subjacente à estrutura emergente da informação.

Os Estados Unidos em legislação, conhecida como *Section 508* aponta que todos os *softwares* usados por agências federais devem ser providos de recursos de acessibilidade (TIDWELL, 2005).

Assim sendo e com esses direitos garantidos por lei, o benefício estende-se a todos os usuários com ou sem deficiência que usam, entre outros recursos, a *Internet* como meio de estudo ou recurso para as mais variadas finalidades.

Com relação aos padrões, tem-se a ISO 9999 – *Assistive Products for Persons with Disability*, específica para usuários com necessidades especiais que aborda; além de conceitos da área; modelos de tecnologias assistivas para os mais variados tipos de deficiência (ISO 9999, 2007).

Gulliksen e Harker (2004) comentam sobre a TS ISO 16071 – *Ergonomics of Human-System Interaction – Guidance on Accessibility of Human-Computer Interfaces*, esclarecendo que essa norma fornece orientações para desenvolvedores na concepção da IHC do *software* com o objetivo de proporcionar o mais alto nível de acessibilidade para usuários com ou sem deficiência, temporárias ou não. Ela é baseada na premissa de que a concepção de boas interfaces, além da acessibilidade, promovem aumento da eficácia, eficiência e satisfação dos usuários e sua ampla variedade de necessidades, preferências e capacidades.

Nesse contexto, o conceito de acessibilidade é fortemente relacionado com o conceito de usabilidade na ISO 9241 (Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade) e já mencionado por Ingwersen (1992) com sendo acessibilidade e usabilidade processos associados.

Com base sólida sobre o conceito de Acessibilidade Digital, os órgãos internacionais com seus padrões, recomendações de como prover a acessibilidade e validá-la, Leis e Normas para acessibilidade, tem-se *background* necessário para compreender os elementos da Ciência da Informação com aportes tecnológicos para prover Acessibilidade Digital visto que esses elementos alicerçam teórico-metodologicamente a mesma.



**4 ELEMENTOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PARA ACESSIBILIDADE DIGITAL**



4 Elementos da Ciência da Informação para Acessibilidade Digital

Para melhor compreensão dos Elementos da Ciência da Informação para Acessibilidade Digital, abordar-se-á no presente Capítulo o contexto da *Web 2.0* no qual há a maximização da participação do usuário. Mostram-se as novas Formas de Representação em Ambientes Informacionais Digitais, propostas de novos metadados, novas formas de representação do conteúdo informacional, novos *frameworks* para acessibilidade e ao final, apresenta-se uma Proposta de Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais.

4.1 Ambientes Informacionais no contexto da *Web 2.0*

Vive-se, atualmente, em um novo contexto, tempo esse no qual o usuário tem ganho maior destaque e sua contribuição é cada vez mais relevante na *web*, estuda-se muito mais o seu comportamento, a sua forma de interação, suas necessidades com o objetivo de obter uma interação mais satisfatória e produtiva com a *Web 2.0*, ou *Web Colaborativa*.

Diante desse quadro, a acessibilidade não poderia ser deixada de lado, ou melhor, a Acessibilidade 2.0, expressão usada para descrever uma abordagem renovada à acessibilidade que tem por base trabalhos já desenvolvidos, mas prioriza a participação do usuário e suas necessidades (KELLY *et al.*, 2007).

A pesquisa de Kelly *et al.* (2007) trás a tona um resultado relevante em que cita que um *site* validado pelos níveis de prioridade por um grupo de usuários com deficiências, durante o seu uso, não obteve 100% de acessibilidade. A pesquisa concluiu que os problemas encontrados pelos usuários não eram contemplados pelos avaliadores automáticos, mesmo os *sites* tendo seguido as Especificações Técnicas dos Guias de Acessibilidade *Web* do W3C/WAI. O problema com relação às especificações Técnicas dos Guias de Acessibilidade *Web* do W3C/WAI já foram apontados neste trabalho por Gulliksen e Harker (2004).

Identifica-se a necessidade de mais pesquisas na relação entre acessibilidade e necessidades especiais dos usuários, além de se rever as recomendações das Especificações Técnicas.

A respeito sobre as novidades nesta área vem a tona pesquisa em torno da Acessibilidade 3.0 que visa uma *web* rica em interatividade via exploração mais profunda nas relações com abordagens *web* semânticas. Resumidamente, quanto à classificação das versões de acessibilidade bem com o seu foco de pesquisa tem-se:

- Acessibilidade 1.0: separa a estrutura (XHTML) da apresentação (CSS) e aplicando as recomendações do W3C/WAI;
- Acessibilidade 2.0: descreve as necessidades dos usuários e os recursos;
- Acessibilidade 3.0: usa uma abordagem semântica no código.

Pensa-se que para garantir resultados, que unam-se esforços das três classificações de acessibilidade ora citadas.

Quanto da oferta de recursos descritos, os mesmos precisam, no entanto, de serem sensíveis às escolhas do usuário dentro das capacidades dos dispositivos, e sugere-se que isto seja a totalidade do que os usuários terão a informar à *web* para que a mesma possa passar aos servidores para que o usuário possa interagir em diferentes ambiências sem perder contato com seus recursos favoritos (KELLY; NEVILE, 2008).

A HTML, em resposta a mais de uma década sem alterações na versão da *Recommendation HTML 4.01*, mantém atualmente o *Working Draft* da HTML5 que vem fazendo esse esforço no sentido da Acessibilidade 3.0 na medida em que suas novas *tags* são carregadas de semântica facilitando assim a marcação e o significado das *tags* colaborando ainda com os buscadores bem como facilitando a escrita, leitura e manutenção dos *sites* tanto para humanos quanto para máquinas.

Dado a preocupação do HTML5 com o uso correto semanticamente das *tags*, caracteriza-se o mesmo como objeto de estudo da Ciência da Informação no que tange a análise do valor semântico das *tags*, seu uso, aplicação, bem com o conteúdo informacional que a *tag* marcará. Reafirmando: trata-se de um *Working Draft*, podendo-se a Ciência da Informação contribuir para torná-lo uma *Recommendation* com *tags* efetivamente corretas semanticamente.

Os resultados disso em longo prazo serão menor tempo desperdiçado em atualizações e manutenções dado à facilidade semântica gerada por um código bem marcado. Além disso, a melhora no desempenho das buscas na *internet* que privilegiarão *sites* bem marcados sendo que os mesmo aparecerão mais bem posicionados nas buscas devido à semântica envolvida em suas *tags*.

Verifica-se que os atuais esforços do W3C concentram-se no *Working Draft* da HTML5 e não no *Working Draft* da XHTML 2.0 em virtude das alterações ocorrerem na raiz da linguagem de marcação, sendo assim, justificam-se esforços na HTML e não na sua extensão além de se voltar a discutir conceitos essenciais da linguagem HTML que estavam a mais de uma década sem alteração.

É de grande relevância esta volta às discussões nucleares sobre a linguagem HTML, pois em se tratando de acessibilidade, com o passar dos tempos, como já citado anteriormente, esqueceu-se ou ignorou-se o primeiro atributo de uma página que é um elemento de acessibilidade: o atributo *lang*.

A atributo em questão além de especificar o idioma do conteúdo informacional também têm objetivos junto aos agentes do usuário nas seguintes situações a seguir exemplificadas (HTML, 1999):

- ajudar os motores de busca;
- ajudar os sintetizadores de voz;
- ajudar o agente a tomar decisões sobre a hifenização e espaçamento;
- ajudar os corretores ortográficos e gramaticais.

A intenção do atributo *lang* é permitir que os agentes do usuário possam processar o conteúdo informacional de maneira mais significativa a partir da prática cultural aceita para uma determinada língua.

Com relação às novas *tags* HTML5 e sua relação semântica mostrar-se-á a seguir alguns exemplos (HICKSON, 2010):

- *article*: representa um elemento de composição auto-contido em um documento, página, aplicativo ou *site*;
- *aside*: representa uma seção de uma página que é tangencialmente relacionada com o conteúdo;
- *section*: representa uma seção genérica de um documento ou aplicativo. A seção, neste contexto, é um agrupamento de conteúdos temáticos, tipicamente com um título. Esta *tag* em específico vem em substituição à *tag div*;
- *nav*: representa uma seção de uma página com *links* para outras páginas ou partes dentro da página como uma seção com *links* de navegação;
- *header*: representa um grupo de informações introdutórias de navegação relacionadas em geral com o texto que se segue posteriormente;
- *footer*: representa um corte de conteúdo para o seu elemento ancestral mais próximo ou um seccionamento do elemento raiz. Normalmente um *footer* contém informações sobre sua seção, como quem o escreveu, *links* para documentos relacionados, os dados de direitos autorais, e assim por diante;
- *audio*: representa um som ou um fluxo de áudio;

- *canvas*: fornece via *scripts* com uma tela de *bitmap* que pode ser usado para desenhar e renderizar imagens em tempo real, porém, sendo um mapa de *bits*, *canvas* não é acessível nem indexável;
- *svg*: representa a descrição gráfica vetorizada bidimensional e aplicações gráficas em XML. Por se tratar de XML, pode-se manipulá-la via *Document Object Model* (DOM)¹¹;
- *details*: representa um elemento de divulgação do qual o usuário pode obter informações adicionais sobre um determinado conteúdo;
- *figure*: representa um fluxo de conteúdo em geral composto de imagens e opcionalmente, com legenda via *tag figcaption*;
- *figcaption*: representa uma legenda para a *tag figure*.

Nota-se em todos elementos a carga semântica no HTML5, fato este que, se reafirma, facilita o trabalho das tecnologias assistivas, *browsers*, buscadores, etc.

O papel do usuário não é simplesmente o de mero espectador da *web*, o contexto atual é outro, é interativo, é personalizado, é customizado. Existem contextos de interação no qual o usuário tem de fazer o trabalho de análise e interpretação. Deve-se ser levado em conta a acessibilidade neste ou em outros casos.

A *Web 2.0* ou *Web Colaborativa* já é uma realidade atual, participa-se ativamente com conteúdo informacional, porém, o que se apresenta é que parte-se para uma *web* adaptável, em que se ajusta o conteúdo *on the fly*. Caracteriza-se por uma *web* que incentiva o desenvolvimento de serviços que podem ser resistentes às diversidades de usos de tais serviços, de público-alvo, recursos disponíveis, inovações técnicas, políticas organizacionais e definições relevantes de acessibilidade (KELLY *et al.*, 2009).

Veja-se o caso da Figura 30. Para um usuário com necessidade especial visual (ex. cego ou com baixa visão), será difícil interpretar a imagem sem o auxílio de alguns atributos já mencionados neste trabalho ou que o ambiente proporcione metadados de acessibilidade para interagir com o usuário.

¹¹ O *Document Object Model* (DOM) permite que se manipule todas as *tags* HTML.



Figura 30 – Imagem sem recursos de acessibilidade. Pato ou Coelho? (KELLY *et al.*, 2007, p. 3).

O termo metadados simplesmente traduz-se por “dados sobre dados”, tradução essa que não é particularmente útil para explicar seu propósito e valor. Vellucci, citado por Batley (2007, p. 101), define metadados mais detalhadamente como “dados que descrevem atributos de um recurso, caracterizam as suas relações, apóiam sua descoberta e uso efetivo, e que existem em ambiente eletrônico”.

Vellucci (1998) reforça, metadados são normalmente constituídos por conjuntos de elementos de dados onde cada um dos elementos descreve os atributos do recurso, como trabalhar com os mesmos, e sua efetiva utilização.

Phillips, citado por Vellucci (1998), salienta que o termo metadado é usado para descrever a informação necessária e assim, documentar as características da informação contida em bases de dados. Essa definição serviu de base para outras definições muito embora o termo não exclua as os dados não eletrônicos.

Swick (2001), líder do *W3C Metadata Activity*, afirma que metadados cumprem sua função na medida em que a máquina tem a capacidade de entender os dados descritos na *web*.

Ainda sobre a definição de metadados, Alves (2010) aborda os aspectos informacionais da Ciência da Informação e tecnológicos da Ciência da Computação, a saber:

Metadados são atributos que representam uma entidade (objeto do mundo real) em um sistema de informação. Em outras palavras, são elementos descritivos ou atributos referenciais codificados que representam características próprias ou atribuídas às entidades; são ainda dados que descrevem outros dados em um sistema de informação, com o intuito de identificar de forma única uma entidade (recurso informacional) para posterior recuperação (ALVES, 2010, p. 47, grifo do autor).

Sobre a finalidade dos metadados, Batley (2007, p. 101) afirma: “eficiência na recuperação é uma preocupação fundamental”.

Alves (2010) ressalta ainda que em algumas definições, o termo metadados está intimamente associado com a definição de padrões de metadados. A autora destaca que para que os padrões de metadados possam existir, os metadados devem estar codificados em estruturas padronizadas de descrição, denominadas como padrões de metadados. O conjunto de metadados ou elementos de metadados irão compor o esquema de metadados do padrão de metadados.

De acordo com a autora:

Os **padrões de metadados** são estruturas de descrição constituídas por um conjunto predeterminado de metadados (atributos codificados ou identificadores de uma entidade) metodologicamente construídos e padronizados. O objetivo do padrão de metadados é descrever uma entidade gerando uma representação unívoca e padronizada que possa ser utilizada para recuperação da mesma (ALVES, 2010, p. 47, grifo do autor).

A saber, metadados de acessibilidade descrevem a acessibilidade dos recursos ou serviços em geral que estão na *web* (NEVILE, 2002).

Kelly *et al.* (2007) apresenta as características da Acessibilidade 2.0, dentre elas destacam-se:

- Centrada no usuário: assim como a *Web 2.0*, a ênfase é sobre as necessidades do usuário;
- Usuários no desenvolvimento: contrastando com as abordagens tradicionais, que dava ênfase maior no desenvolvimento e em menor escala ao usuário. A Acessibilidade 2,0 reconhece explicitamente a necessidade de iniciar fazendo uso das experiências dos usuários;
- Sustentabilidade: Acessibilidade 2.0 reforça a necessidade de sustentabilidade dos serviços acessíveis;
- *Beta* eterno: existe um consenso de que um final perfeito está longe de acontecer, sendo assim, o processo vai estar em curso de aperfeiçoamento e desenvolvimento sempre;
- Flexibilidade: uma solução boa o bastante será preferida à visão de uma solução técnica perfeita;
- Diversidade: o reconhecimento da necessidade de uma diversidade de soluções;

- Soluções agregadas: usuários precisam de soluções e serviços; não têm necessariamente uma solução única, nem necessidade de uma solução com uma única tecnologia.

Dentro deste contexto de necessidade de maximização da participação do usuário, pensa-se em novas formas de representação da informação atendendo as deficiências dos usuários com o objetivo de prover acessibilidade ao conteúdo informacional e que favorecerá a inclusão social.

4.2 Formas de Representação em Ambientes Informacionais Digitais com Acessibilidade

Com a maior participação do usuário, resultado da *Web 2.0*, ou *Web Colaborativa*, estão surgindo novas necessidades, novas formas de representação de material informacional digital que conseqüentemente trará benefícios para a acessibilidade digital.

Um exemplo disso é a *Resource Description and Access (RDA)* – Descrição de Recurso e Acesso –, novo padrão de conteúdo de metadados estabelecido com base no *Anglo-American Cataloguing Rules (AACR2)* – Código de Catalogação Anglo-Americano - 2ª edição –, no modelo bibliográfico conceitual *Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR)* – Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos –, e está cobrindo materiais digitais recém descobertos, tais como: a descrição de todo tipo de recurso (mapas, registros sonoros, desenhos animados, textos), não só no formato análogo como também no formato digital (HILLMANN, 2008).

Com base na premissa de melhor atendimento às necessidades dos usuários, Liddy Nevile, pesquisadora australiana da *La Trobe University*, vem trabalhando em um *framework* chamado *Access for All (AfA)* – Acesso a todos. Basicamente, os metadados AfA destinam-se a identificar recursos que correspondam às preferências e necessidades do usuário (BONI *et al.*, 2006).

Os argumentos de Nevile (2007) para o AfA possuem forte abordagem inclusiva vindo ao encontro de nossa proposta de estudo. Para tanto, a autora afirma que para haver integridade no conteúdo informacional esse deve ser inclusivo. A inclusão requer adaptabilidade para usuários e dispositivos diferentes.

Resumidamente, a adaptabilidade é disposta em três dimensões para ser relevante para acessibilidade, a saber: conteúdo, apresentação e controle (NEVILE, 2005).

Ainda, a adaptabilidade aborda benefício a curto e longo prazo (NEVILE, 2007):

- em curto prazo, satisfaz a inclusão;
- em longo prazo, resolve problemas relacionados à preservação da informação.

Processos de certificação de qualidade e eficiência, tais como os validadores e examinadores, são essenciais para a produção de recursos (e serviços) inclusivos que também satisfazem necessidades de preservação do conteúdo informacional.

Nevile (2007) lembra que se deve saber qual a real necessidade dos usuários e suas habilidades. Para tanto, apresenta-se o *The Inclusive Learning Exchange* (TILE), que consiste em um ambiente *Electronic Learning* (*E-learning*) que permite a customização e disponibilização de conteúdo informacional com as seguintes características (FIGURA 31):

- desenvolvimento voltado para conteúdo informacional customizável e uso de metadados;
- *browsers*;
- repositórios;
- sistemas de preferência do usuário.

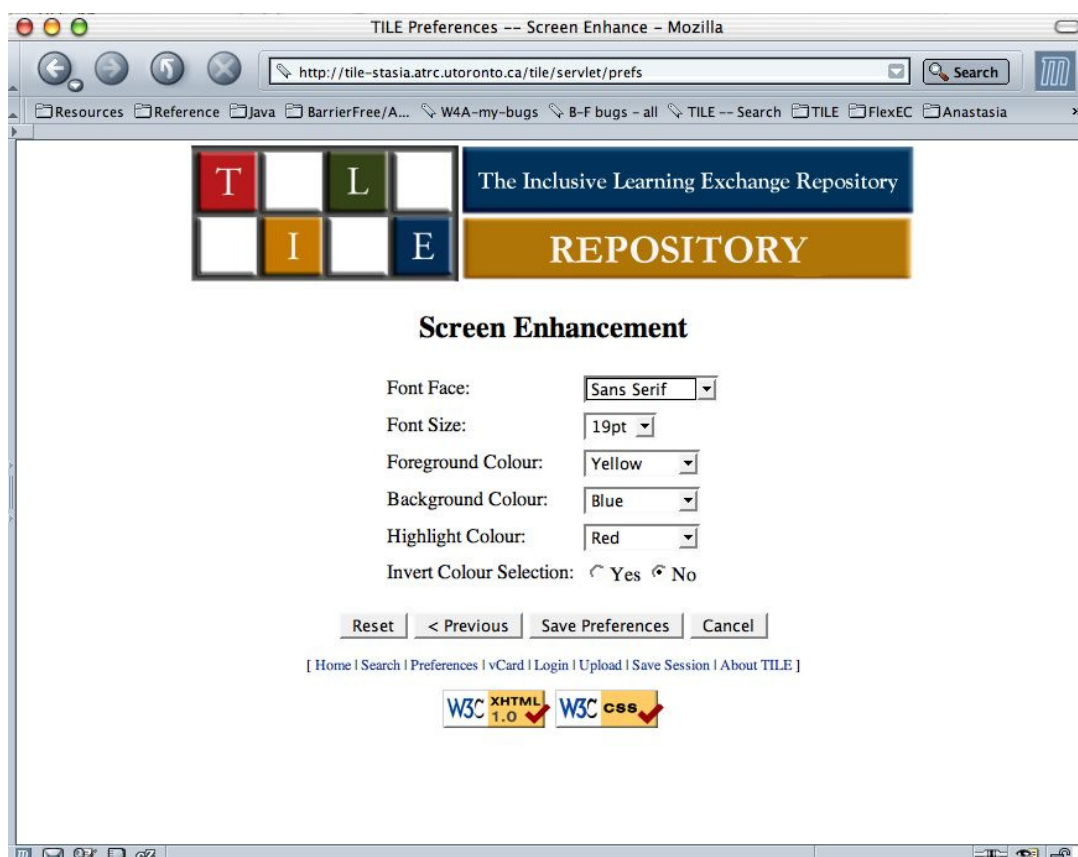


Figura 31 – Ambiente customizável do TILE (NEVILE, 2007, p. 15).

A pesquisadora relata que atualmente se pensa em desenvolvimento *web* com acessibilidade de três formas. A primeira proposta, chamada de Acessibilidade Universal, é atualmente a mais utilizada, são os padrões da WAI do W3C. A segunda, se por imaginar-se quem serão os usuários do conteúdo informacional pelo desenvolvedor *web*. A terceira, defendida pela pesquisadora, por grupos de usuários individuais e por contexto, via padrões AfA.

Vale lembrar que a proposta de Acessibilidade Universal da WAI do W3C dispõe de:

- *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*;
- *Authoring Tools Accessibility Guidelines (ATAG)*;
- *User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)*;
- Implicações de acessibilidade em todas as recomendações do W3C.

Os recursos para Acessibilidade Universal contêm componentes redundantes para atender as necessidades especiais das pessoas com deficiência. Um exemplo típico é o da Figura 32 que apresenta um pequeno vídeo com legenda, texto, linguagem de sinais e áudio:

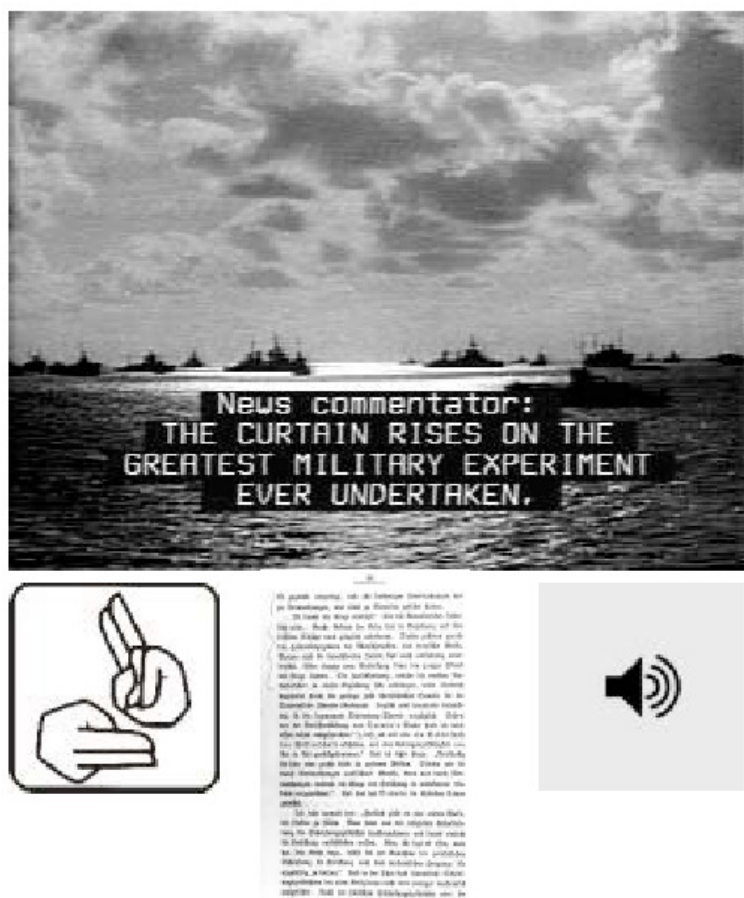


Figura 32 – Componentes redundantes para um recurso (NEVILLE, 2005, p. 6).

Nevile (2007) apresenta uma pesquisa feita pela *Disabilities Rights Commission* apontando que em 1000 *sites* do Reino Unido:

- 808 *sites* falharam nos requisitos mínimos do WCAG;
- 100 *sites* em conformidade tinham 585 problemas relacionados à acessibilidade e usabilidade;
- 45% dos problemas não eram relacionados ao WCAG.

Assim como Kelly *et al.* (2007) e Gulliksen e Harker (2004), Nevile (2007) afirma que os guias de acessibilidade *web* não fazem com que todos os *sites* sejam acessíveis a todos, por isso a sugestão da nova abordagem AfA foi desenvolvida para complementar o trabalho do W3C/WAI.

Nos metadados de acessibilidade, mesmo que os recursos de acessibilidade estejam de acordo com os padrões, os que se adequam a um usuário individual não são necessariamente acessíveis para todos os usuários e por vezes não detectáveis se são ou não acessíveis.

Contata-se problemas relacionados à descrição dos recursos quanto da sua acessibilidade.

Os recursos que não são “universalmente” acessíveis podem ainda satisfazer as necessidades e/ou preferências do usuário, ser acessível posteriormente e poderá ainda ser acessível *just-in-time*.

A proposta dos metadados do *framework* AfA possui 3 componentes principais, a saber (NEVILE, 2007):

- metadados para descrever as necessidades e preferências dos usuários;
- metadados para descrever as características de acessibilidade dos recursos;
- serviço de acessibilidade para equiparar os recursos às necessidades e preferências dos usuários.

O primeiro componente dos metadados do *framework* AfA são as *Personal Needs and Preferences* (PNPs) – Necessidades e Preferências Pessoais – com as seguintes características:

- *Display* ou Visualização – como os recursos são apresentados e estruturados:
 - se o usuário não pode ver o texto, este pode precisar ser convertido para outra forma de representação - auditiva ou tátil (Braille);
 - o texto pode precisar ser maior e com cor diferente;

- imagens poderão ter que ser maiores.
- Controle – como os recursos são controlados e operados:
 - algumas tecnologias assistivas substituem efetivamente a típica combinação *mouse* e teclado sem qualquer adaptação;
 - utilizar outras tecnologias, mas que exigem uma configuração especial;
 - um teclado virtual na tela irá utilizar o espaço tela, por exemplo.
- Conteúdo – quais os recursos complementares ou alternativos oferecidos:
 - uma pessoa disléxica pode precisar de imagens adicionais para evitar a excessiva densidade do texto;
 - um “estrangeiro” pode precisar de conteúdo em outra linguagem alternativa;
 - uma pessoa pode precisar de um texto de descrição de uma imagem.

A Figura 33 mostra uma descrição simples de uma PNP de um usuário que opta por habilitar o controle do *mouse*, estratégia de navegação em profundidade, palavra como unidade de leitura, texto alternativo como componente de fala, 180 palavras por minuto de velocidade da fala, índice de conteúdo habilitado, o uso como preferencial e 0.5 de volume.

<i>mouse control</i>	True, False
<i>navigation strategy</i>	Breadth first, depth first
<i>reading unit</i>	word, line, sentence, paragraph
<i>speech component</i>	Alternative Text, Controls When Tabbing
<i>speech rate</i>	180
<i>table of contents</i>	True, False
<i>Usage</i>	Required, preferred, optionally use, prohibited
<i>Volume</i>	0.5

Figura 33 – Descrição simples de uma PNP (NEVILE, 2007, p. 29).

Entende-se que na realidade o que está sendo feito com as PNP já era feito a muito tempo via CSS do lado do usuário no momento em que o mesmo criava sua CSS para o seu equipamento e o mesmo era acessado pelo *browser*, lembrando que isso não é amplamente descrito nem divulgado pelo próprio W3C além de outros fatores não menos importantes já citados nesta pesquisa. A vantagem do *framework* AfA em relação a este fato está exatamente no fato que a proposta explica detalhadamente como se dá o mecanismo das PNP e acrescentando inclusive um *link* com as *Digital Resource Description (DRDs)* – Descrição dos Recursos Digitais, facilitando assim a interação com o usuário, vale ressaltar que as PNP e as DRDs já são uma ISO/IEC e serão abordadas ainda neste Capítulo.

As DRDs são apresentadas como segundo componente dos metadados do *framework* AfA e se subdividem em:

- *Display* ou Visualização:
 - como o recurso pode ser apresentado e estruturado,
- Controle:
 - como o recurso pode ser controlado e operado, e
- Conteúdo:
 - qual recurso alternativo ou complementar é fornecido com o recurso.

Os metadados básicos da DRD compreendem:

- Modo de acesso: visão, audição, tato e texto;
- Modo de uso de acesso: informativo ou superficial;
- *Display*: facilidade de um recurso para a transformação do *display*;
- Controle: o quanto o método de controle é flexível;
- Alternativas: nenhuma alternativa conhecida.

e, se for o caso,

- Componentes: quaisquer partes que compõem este recurso (um arquivo de som, uma imagem, etc.) ou um composto de recursos que faça parte;
- Riscos: quaisquer características perigosas;
- Ferramentas de apoio: ferramentas eletrônicas associadas ao recurso (calculadora, dicionário, etc.).

As alternativas para as DRDs também incluem a identificação da origem dos recursos, o tipo de alternativa, a extensão da cobertura do recurso original e a descrição detalhada das alternativas que trata das características necessárias que correspondam com os detalhes das PNPs (NEVILE, 2007). A autora apresenta um *framework* adaptável às necessidades e preferências dos usuários em ambientes fechados e em ambientes distribuídos.

Conforme citado anteriormente, as PNPs e as DRDs são Normas ISO/IEC divididas em três partes sendo a primeira parte tratando-se do *framework* e do modelo de referência (ISO/IEC 24751-1), a segunda parte tratando-se das PNPs (ISO/IEC 24751-2) e a última parte tratando-se das DRDs (ISO/IEC 24751-3), a saber:

- ISO/IEC 24751-1: *Information technology – Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 1: Framework and reference model* (ISO/IEC 24751-1, 2008);
- ISO/IEC 24751-2: *Information technology - Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 2: “Access for all” personal needs and preferences for digital delivery* (ISO/IEC 24751-2, 2008);
- ISO/IEC 24751-3: *Information technology – Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 3: “Access for all” digital resource description* (ISO/IEC 24751-3, 2008).

Nota-se que no ambiente fechado (FIGURA 34), usa-se, para indicar o que o usuário ou estudante precisa, o *Accessibility for Learner Information Package* (ACCLIP) e faz-se uso do *Accessibilit Metadata* (ACCMD) para unir a necessidade do usuário com os recursos adequados.

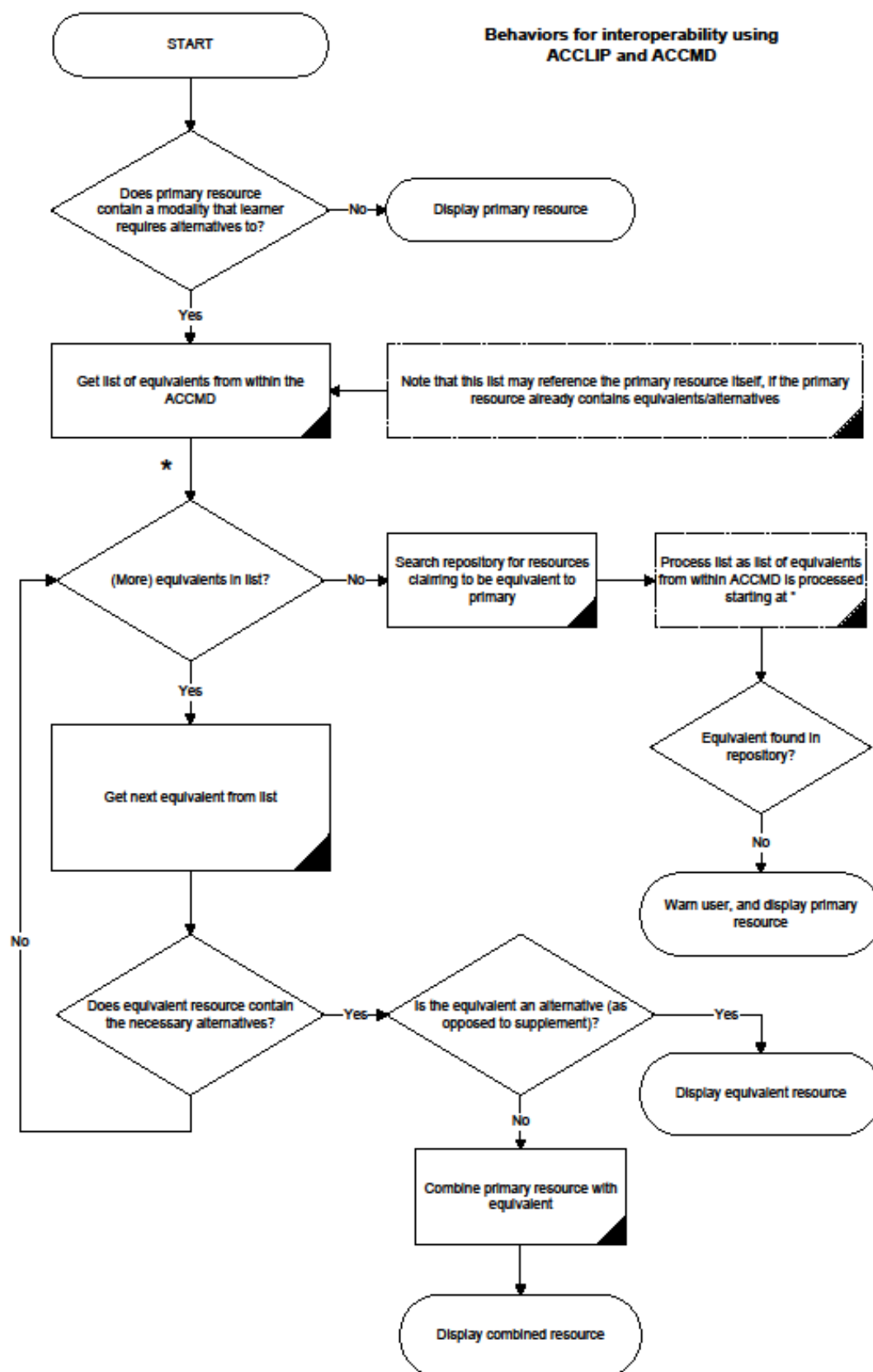


Figura 34 – O ciclo de atividade em ambiente fechado do *framework* AfA (NEVILLE, 2007, p. 34).

Em um ambiente distribuído (FIGURA 35), nota-se o usuário fazendo uso do *framework* AfA para suas necessidades e a ferramenta de busca se encarrega de “cruzar” os metadados das preferências e descrição dos recursos digitais para retornar o conteúdo informacional adequado ao usuário.

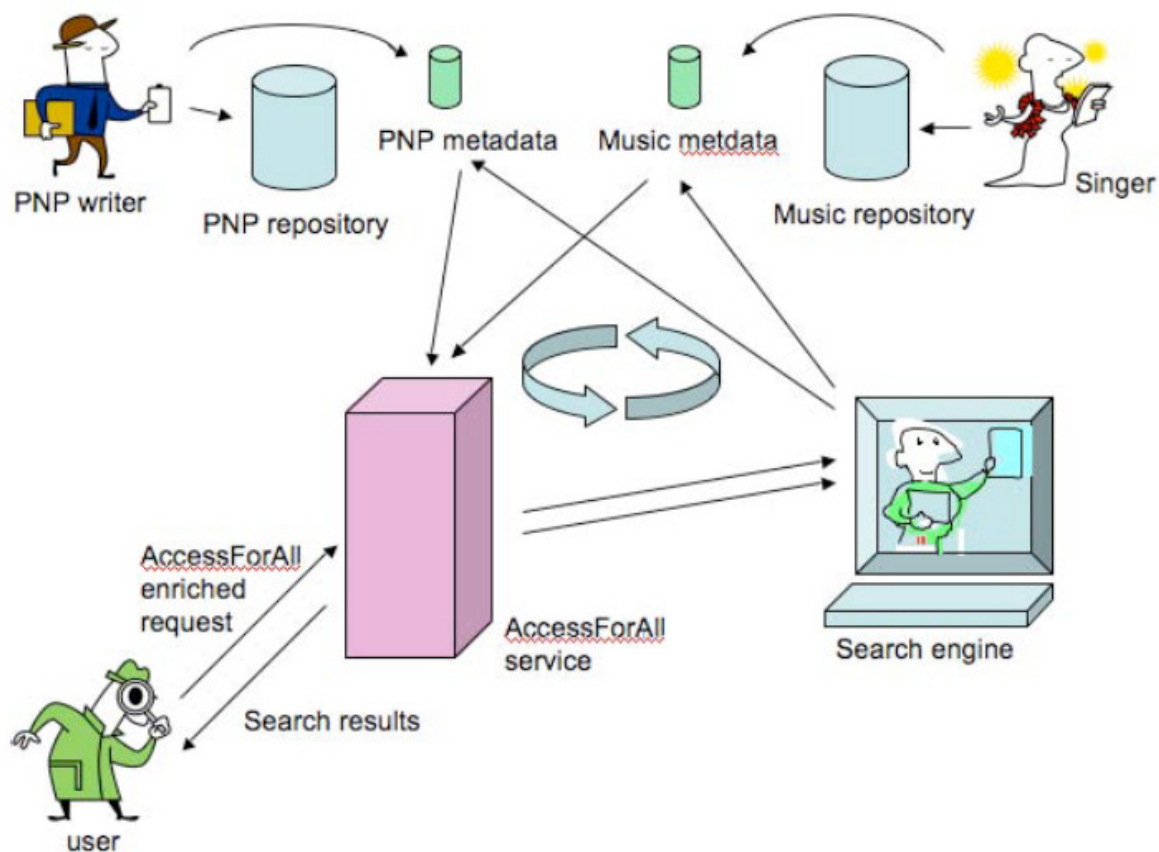


Figura 35 – O ciclo de atividade em ambiente distribuído do *framework* AfA (NEVILE, 2005, p. 9).

Para melhor ilustração de um ambiente no qual o mesmo pode ser customizado pelo usuário, seguem-se alguns exemplos que atendem qualquer usuário independente de necessidades especiais decorrentes da deficiência ou não:

- Ambiente (FIGURA 36) no qual o usuário tem a possibilidade de que um gráfico; apresentado em destaque como janela da frente; seja mostrado em modo texto, como no exemplo selecionado ao fundo.

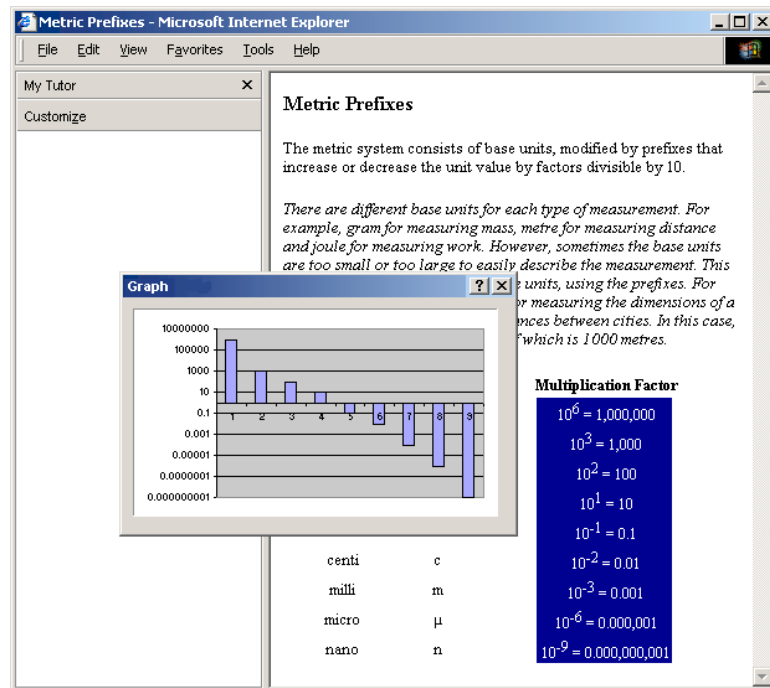


Figura 36 – Um gráfico em modo texto (NEVILE, 2007, p. 11).

- Ambiente em que o símbolo grego (FIGURA 37) é descrito ao usuário. Na janela em destaque o símbolo grego é descrito ao usuário enquanto seu símbolo aparece em destaque (sublinhado) no texto ao fundo.

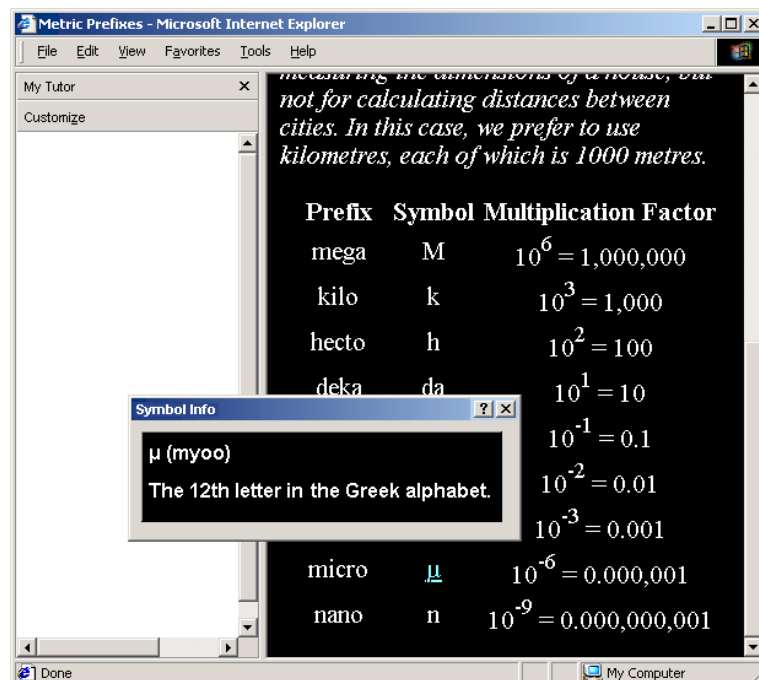


Figura 37 – Símbolo descrito em modo texto (NEVILE, 2007, p. 12).

- A Figura 38 apresenta um vídeo com opções de equivalentes textuais (*Display Options*), porém, não selecionadas



Figura 38 – Vídeo com recursos de customização (NEVILE, 2007, p. 17).

- A Figura 39 apresenta o mesmo vídeo da Figura anterior (FIGURA 39), porém com equivalentes em texto e língua de sinais atendendo assim, as necessidades do usuário.



Figura 39 – Vídeo com equivalentes em texto e língua de sinais (NEVILE, 2007, p. 18).

Com base nos exemplos de ambientes customizáveis pelo usuário ora apresentados, Morozumi *et al.* (2006) vêm trabalhando com a possibilidade do usuário poder selecionar um recurso acessível a partir de um conjunto de recursos que têm o mesmo conteúdo. Para tanto os pesquisadores investigam como os *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR) – Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos – podem ser usados para tal tarefa.

Os FRBR objetivam o desenvolvimento de um enquadramento que identifique e defina, claramente, as entidades de interesse dos usuários dos registros bibliográficos, os atributos de cada uma das entidades e os tipos de relações que existem entre elas, ou seja, o modelo entidade-relacionamento. Os FRBR pretendem também atender a uma gama maior de materiais, suportes e formatos (BNP, 2008). Resumidamente, os FRBR sistematizam os registros para atender as necessidades dos usuários com um nível mínimo de funcionalidade.

De acordo com Fusco (2010, p.19), “Os FRBR agem como um modelo de referência e, portanto, operam no nível conceitual, não levando a análise dos requisitos ao nível necessário para um modelo físico de dados”. Ainda para o autor, “As regras dos FRBR mostram um caminho na reestruturação dos registros bibliográficos de maneira a refletir a estrutura conceitual de persistência e buscas de informação, levando em conta a diversidade de usuários, materiais, suporte físico e formatos” (FUSCO, 2010, p, 20).

A proposta dos FRBR (IFLA, 2009) é delinear claramente as funções desempenhadas pelo registro bibliográfico com relação às diversas mídias, aplicações, bem como diversas necessidades dos usuários. Tem por objetivo abranger toda a gama de funções para o registro bibliográfico, por exemplo: um registro que engloba não só elementos descritivos, mas pontos de acesso (nome, título, assunto, etc.), outros elementos organizadores (classificação, etc.), e anotações.

As entidades definidas representam os principais objetos de interesse para usuários de dados bibliográficos. As entidades foram divididas em três grupos, a saber (IFLA, 2009):

- Grupo 1: compreende os produtos de intelectuais ou artísticos que são nomeadas ou descritas nos registros bibliográficos; obra, expressão, manifestação e item;
- Grupo 2: engloba as entidades responsáveis pelo conteúdo intelectual ou artístico, a produção física e de divulgação;
- Grupo 3: inclui um conjunto adicional de entidades que servem de temas de esforço intelectual ou artístico: conceito, objeto, localidade e evento.

As entidades do Grupo 1 representam os diferentes aspectos dos interesses do usuário nos produtos intelectuais ou artísticos. As entidades definidas como Obra (criação artística ou intelectual) e Expressão (realização artística ou intelectual de um trabalho) correspondem ao nível conceitual do conteúdo. As entidades definidas como Manifestação (a manifestação física de uma expressão de uma obra) e Item (exemplar único de uma manifestação); por outro lado; refletem o nível físico.

As relações da Figura 40 mostram que uma Obra pode ser realizada por uma Expressão ou mais. Uma Expressão, por outro lado, é a realização de uma única Obra. Uma Expressão pode ser incorporada em uma Manifestação ou mais, e uma Manifestação também pode incorporar uma ou mais Expressões. A Manifestação, por sua vez, pode ser exemplificada por um Item ou mais, mas um Item pode exemplificar uma única Manifestação.

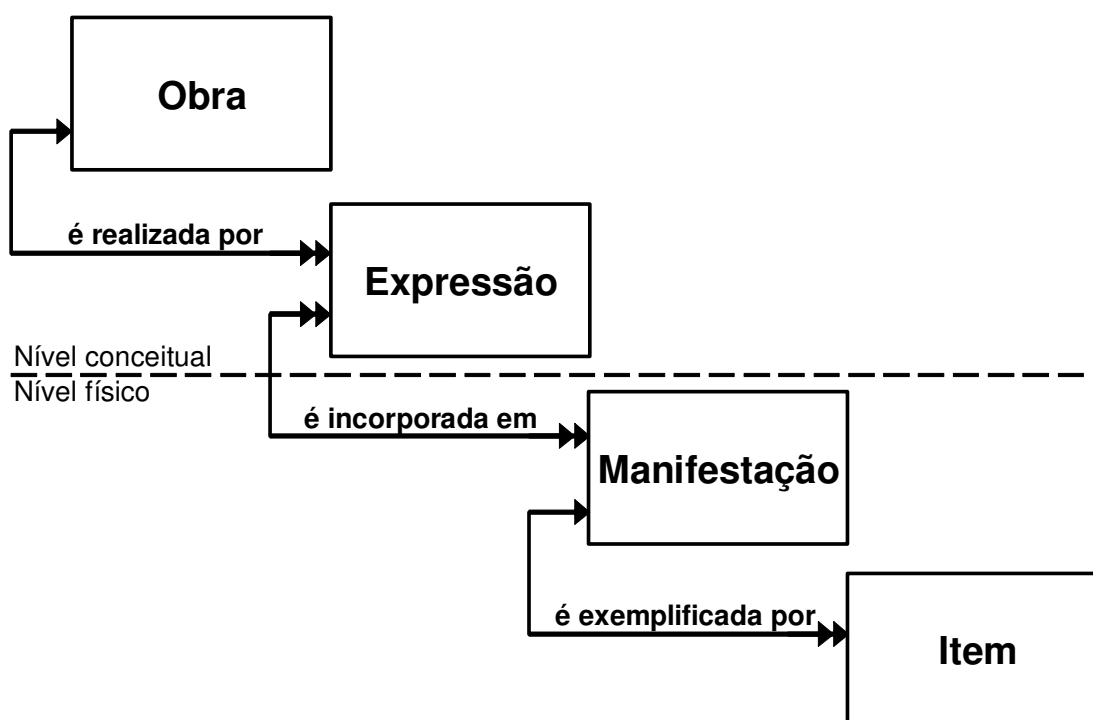


Figura 40 – Grupo 1 - Entidades e Relacionamentos Primários (IFLA, 2009, p. 21, tradução nossa).

As entidades do Grupo 2 representam os responsáveis pelo conteúdo intelectual ou artístico, a produção física e de divulgação. As entidades do Grupo 2 incluem Pessoa (uma pessoa) e Entidade Coletiva (uma organização ou grupo de indivíduos e/ou organizações).

A Figura 41 mostra o tipo de “responsabilidade” de relações que existem entre entidades do Grupo 2 e as entidades do Grupo 1. Indica (FIGURA 41) que uma Obra pode ser

criado por uma pessoa ou mais e/ou uma Entidade ou mais. Inversamente, uma Pessoa ou uma Entidade pode criar uma Obra ou mais. Uma Expressão pode ser realizada por uma Pessoa ou mais e/ou Entidade, e uma Pessoa ou Entidade podem realizar uma Expressão ou mais. A Manifestação pode ser produzida por uma Pessoa ou mais e/ou Entidade, uma Pessoa ou Entidade pode produzir uma Manifestação ou mais. Um Item pode ser propriedade de uma Pessoa ou mais e/ou Entidade, uma Pessoa ou Entidade pode possuir um Item ou mais.

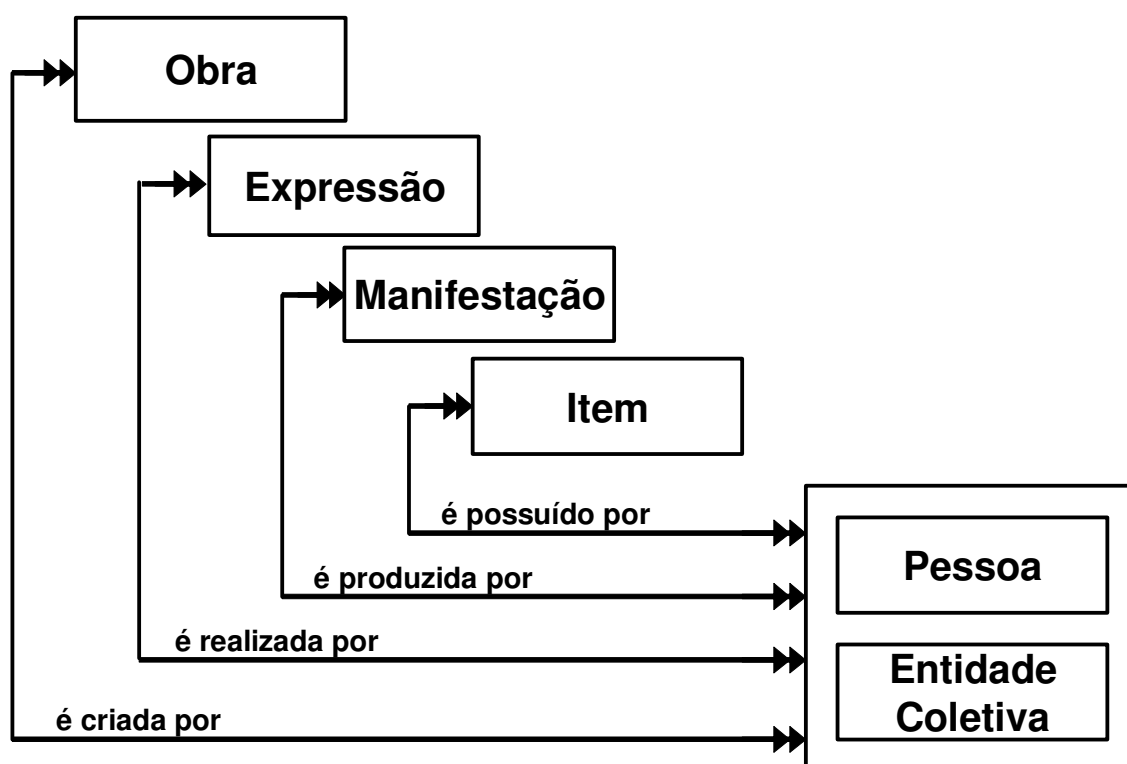


Figura 41 – Grupo 2 - Entidades e Relacionamentos “responsáveis” (IFLA, 2009, p. 22, tradução nossa).

As entidades do Grupo 3 representam um conjunto adicional de entidades que servem de assuntos para as Obras. O grupo inclui a Conceito (um conceito abstrato ou idéia), Objeto (algo material), Evento (uma ação ou ocorrência), e Localidade (um local).

A Figura 42 mostra o relacionamento de assunto entre entidades Grupo 3, e as Obras da entidade no Grupo 1. Indica (FIGURA 42) que uma Obra pode ter por assunto um ou mais Conceitos, Objetos, Localidades e/ou Evento. Inversamente, um Conceito, Objeto, Localidade e/ou Evento poderá ser objeto de uma Obra ou mais.

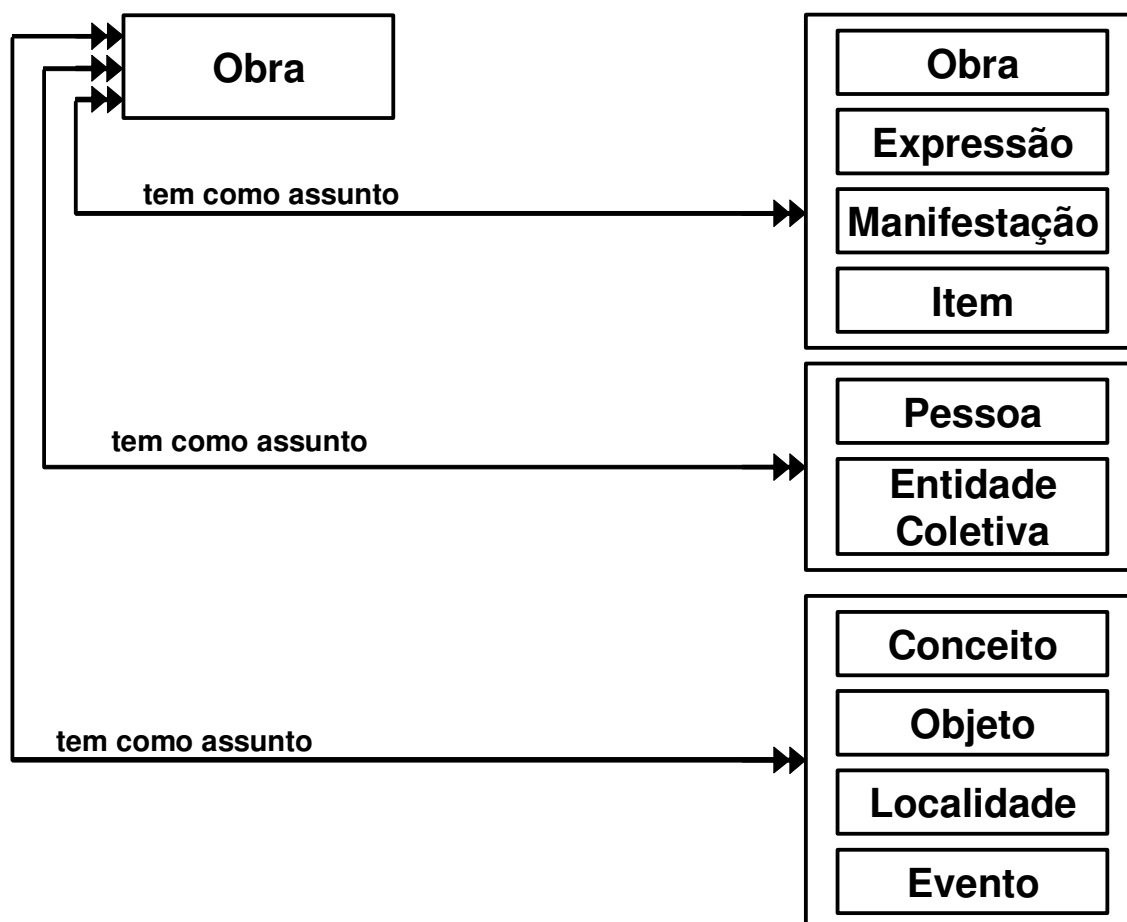


Figura 42 – Grupo 3 - Entidades e Relacionamentos por assunto (IFLA, 2009, p. 23, tradução nossa).

A Figura 42 também retrata as relações entre a Obra e as entidades do Grupo 1 e Grupo 2. Indica que uma Obra possa ter por assunto uma ou mais Obras, Expressões, Manifestações, Itens, Pessoas, e/ou Entidade.

Em termos de FRBR e no contexto desta pesquisa, diferentes usuários podem selecionar diferentes manifestações de um único trabalho, de acordo com suas necessidades de acessibilidade.

Por exemplo, o tema Cinderela. Há muitos recursos com conteúdo equivalente (MOROZUMI *et al.*, 2006):

- com diferentes títulos e em línguas:
 - *Cendrillon, Ou La Petit Pantoufle De Verre*;
 - *Aschenputtel, KHM21*.
- em diferentes tipos de recursos:
 - filme (*Cinderella*);
 - ópera (*La Cenerentola*);

- *ballet (Золушка)*;
- musical.
- diferentes tipos de formatos:
 - livro, *Compact Disc (CD)*, *Digital Video Disc (DVD)*, *Video Home System (VHS)*, *MPEG-1/2 Audio Player 3 (MP3)*, HTML, PDF.

Os pesquisadores alertam que embora se tenham conteúdos equivalentes, o processo de seleção é crítico. Alguns usuários escolhem livros, outros podem escolher ler no computador e, por exemplo: um usuário cego escolherá em áudio. Os pesquisadores citam que o trabalho do AfA é identificar o tipo de atributo de acessibilidade escolhido pelo usuário com deficiência e comparar com os FRBR via PNP e DRD.

A Figura 43 mostra a tentativa de mapear todos os elementos das DRDs dentro dos FRBR.

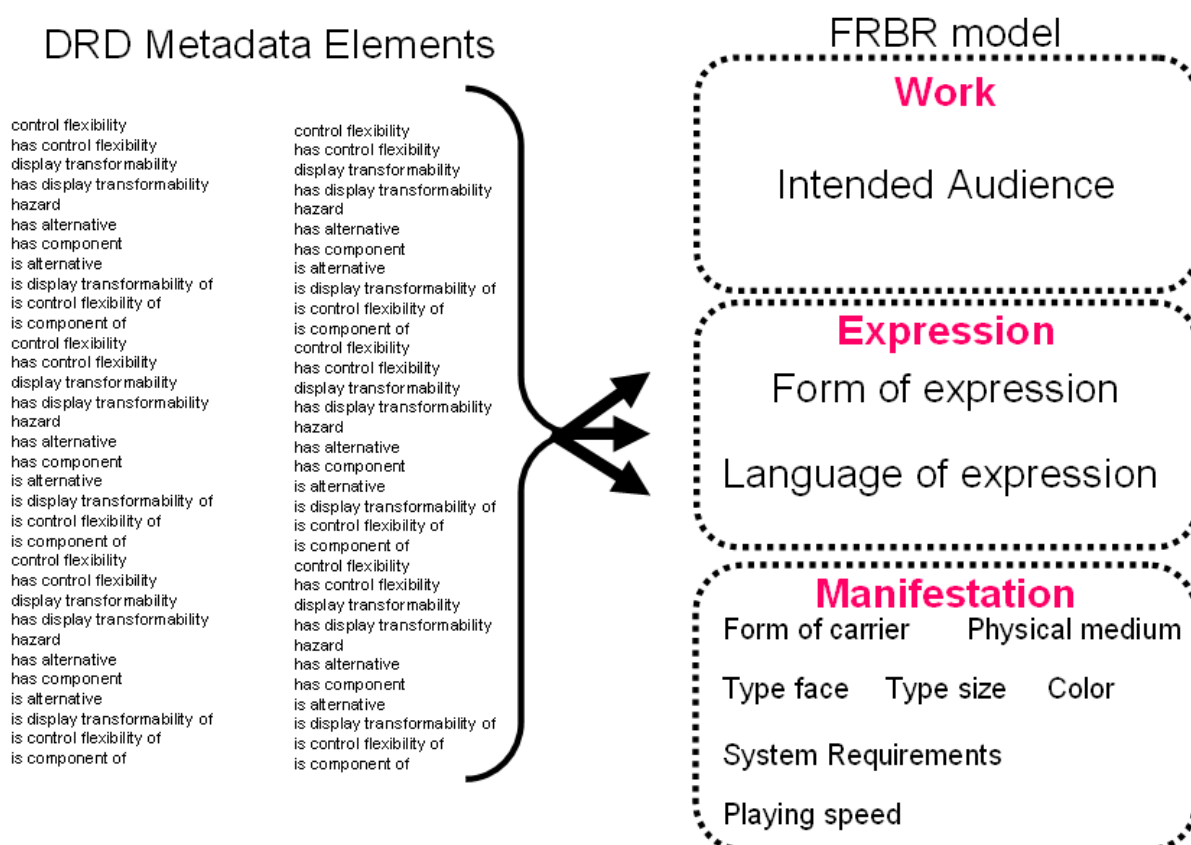


Figura 43 – Tentativa de mapear elementos das DRDs pelos FRBR (MOROZUMI *et al.*, 2006, p. 16).

Porém, afirmam que apenas 50% dos elementos das DRDs são passíveis de compreensão pelos FRBR, os demais não são compreendidos (FIGURA 44). Conclui-se que

existe efetivamente a necessidade de pesquisa acerca do tema para proporcionar acessibilidade e inclusão digital e social.

control flexibility	adaptation statement
has control flexibility	support tool
display transformability	original access mode
has display transformability	access mode usage
hazard	is alternative to
has alternative	coverage
has component	adaptation type
is alternative	original access mode
is display transformability of	coverage
is control flexibility of	representation form
is component of	

Figura 44 – Elementos das DRDs não cobertos pelos FRBR (MOROZUMI *et al.*, 2006, p. 17).

Comparando-se os termos de metadados do *Dublin Core Metadata Terms* (DCMT), os elementos de metadados da DRD com os atributos e relacionamentos dos FRBR percebe-se pela Figura 45 que não é possível mapear todos elementos da DRD.

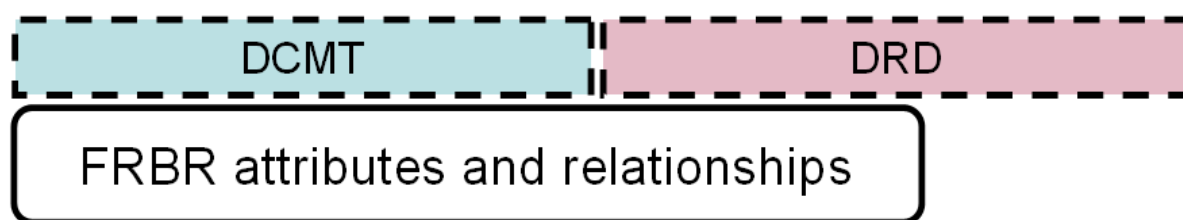


Figura 45 – Comparação de atributos e relacionamentos (MOROZUMI *et al.*, 2006, p. 19).

Os FRBR são úteis como um modelo para recursos, mas necessitam de extensão para descrever os atributos que dizem respeito à acessibilidade. Eles propõem um modelo estendido para incluir os elementos desses conjuntos (FIGURA 46).

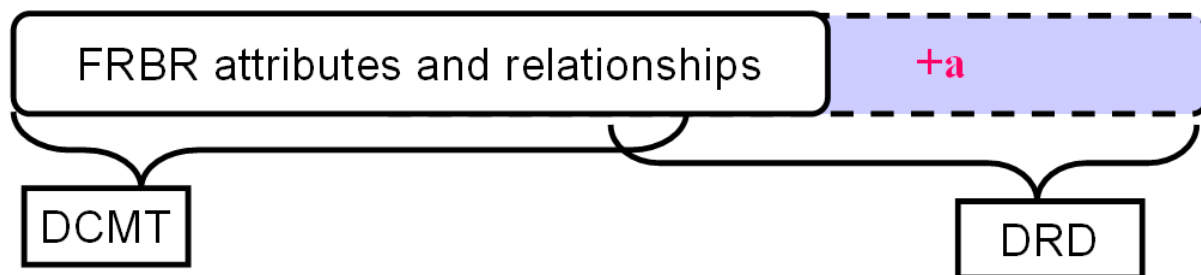


Figura 46 – Proposta de um modelo estendido (MOROZUMI *et al.*, 2006, p. 20).

A presente pesquisa conclui que os FRBR, especificamente a entidade definida como Manifestação, encontrada no Grupo 1, não inclui atributos de acessibilidade suficientes.

Com base na afirmação ora exposta e para fins desta pesquisa, fez-se um levantamento dos atributos de acessibilidade da entidade Manifestação para comprovar e apontar quais são exatamente os elementos relacionados à acessibilidade.

Primeiramente, mostra-se que a entidade Manifestação é composta por 38 atributos, a saber (IFLA, 2009):

- título da manifestação;
- declaração de responsabilidade;
- edição/designação;
- local de publicação/distribuição;
- editor/distribuidor;
- data de publicação/distribuição;
- construtor/fabricante;
- declaração da série;
- forma de suporte;
- medida do suporte;
- meio físico;
- modo de captura;
- dimensões da suporte;
- identificador da manifestação;
- fonte para a aquisição/ autorização de acesso;
- termos de disponibilidade;
- restrições de acesso da manifestação;
- fonte (livro impresso);
- tamanho (livro impresso);

- foliação (livro de mão-impresso);
- agrupamento (livro de mão-impresso);
- *status* da publicação (em série);
- numeração (série);
- velocidade de leitura (gravação de som);
- largura da ranhura (gravação de som);
- tipo de corte (gravação de som);
- configuração da fita (gravação de som);
- tipo de som (gravação de som);
- característica especial de reprodução (gravação de som);
- cor (imagem);
- relação de redução (microforma);
- polaridade (microforma ou projeção visual);
- geração (microforma ou projeção visual);
- formato de apresentação (projeção visual);
- requisitos do sistema (recurso eletrônico);
- características do arquivo (recurso eletrônico);
- modo de acesso (recurso de acesso remoto eletrônico);
- endereço de acesso (recurso de acesso remoto eletrônico).

Para se manter o foco da pesquisa, selecionou-se alguns atributos para explicação mais detalhada pelo fato de os mesmos terem algum atributo relevante à acessibilidade, a saber (IFLA, 2009):

- modo de captura: modo de captura é o meio usado para gravar a notação, sons ou imagens na produção de uma manifestação (analógico, acústico, elétrico, digital, óptico, etc.);
- velocidade de reprodução (gravação de som): velocidade de gravação de som é a velocidade em que o suporte deve ser operado para produzir o som pretendido (33 1/3 Rotações por Minuto (RPM), 19 Centímetros (CM)/Segundo (S), etc.);
- tipo de som (gravação de som): o tipo de som que reflete o número de canais de som usados para fazer a gravação (mono, quadrifônico, estereofônico, etc.);

- característica especial de reprodução (gravação de som): uma característica especial é a reprodução do sistema de equalização, sistema de redução de ruído, usados para fazer a gravação (*Dolby*, etc.);
- cor (imagem): Cor são as cores, tonalidades, etc. (incluindo preto e branco) utilizados na produção de uma imagem;
- Forma de apresentação (projeção visual): formato de apresentação é o formato usado na produção de uma imagem projetada (*wide screen*, Beta, VHS, etc.);
- requisitos do sistema (recurso eletrônico): requisitos do sistema para um recurso eletrônico inclui requisitos relacionados ao *hardware* (marca e modelo, capacidade de memória *Random Access Memory* (RAM), etc.), *software* (sistemas operacionais, linguagem de programação, *software* de suporte, etc) e periféricos (monitor, impressora, *mouse*, etc.);
- características do arquivo (recurso eletrônico): características do arquivo de um recurso eletrônico incluem normas ou regimes utilizados para codificar o arquivo (ASCII, SGML, etc.), as características físicas do arquivo (a densidade de gravação, a paridade, o bloqueio, etc.), e outras características que têm uma influência sobre como o arquivo pode ser processado;
- modo de acesso (acesso remoto de recursos eletrônicos): modo de acesso é o meio de acessar um recurso remoto eletronicamente (*Internet*, WWW, etc.);
- endereço do acesso (acesso remoto de recursos eletrônicos): endereço do acesso consiste de um código alfa-numérico (URL) para facilitar o acesso remoto a um recurso eletrônico.

O relatório da *International Federation of Library Associations and Institutions* (IFLA) (IFLA, 2009) destaca os fatores que os levaram ao FRBR foram o aperfeiçoamento de sistemas automatizados para a criação e tratamento de dados bibliográficos e o crescimento das bases de dados em grande escala. O crescimento de catalogação compartilhada foi impulsionado não apenas pelas oportunidades que as novas tecnologias trouxeram com elas, mas também por uma necessidade crescente de reduzir custos de catalogação, minimizando esforços duplicados de catalogação. O relatório afirma ainda que havia também uma crescente necessidade de adaptar os códigos de catalogação e práticas para acomodar as alterações resultantes do surgimento de novas formas de publicação eletrônica, e com o advento do acesso à rede e a recursos de informação. Igualmente importante foi o reconhecimento da

necessidade de responder mais eficazmente para uma gama cada vez mais ampla de expectativas e necessidades dos usuários.

Embora em seu discurso introdutório, o relatório da IFLA se mostre preocupado com as expectativas e necessidades dos usuários, analisando pelo foco desta pesquisa, a entidade Manifestação não contempla plenamente atributos que garantam acessibilidade, ou seja, não é pelo que se constata, acessibilidade uma preocupação da IFLA, fato que se comprova pelos atributos da entidade Manifestação tratarem somente do acesso (autorização de acesso, restrições de acesso na manifestação, modo de acesso e endereço de acesso). Vale lembrar que acesso não é sinônimo de acessibilidade.

O que falta para a entidade Manifestação são realmente atributos de que descrevam quais os elementos ou atributos de acessibilidade que a Manifestação dispõe, de que forma ela está representada para que se cruzem estes dados com as DRDs do AfA para que atendam às PNP dos usuários.

O AfA também concentra esforços em interoperar seus metadados com os metadados *Dublin Core* (DC). Para tanto, a pesquisadora Lidy Nevile modera a comunidade de acessibilidade *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI). O DCMI é um fórum de organizações e usuários envolvidos na execução do DC no contexto da acessibilidade. Sua fundação data do ano de 2001 e o objetivo é o de aumentar a interoperabilidade dos recursos acessíveis através da utilização de metadados DC. A iniciativa apóia o AfA.

O *Dublin Core* é constituído por 15 elementos principais, a saber (DCMI, 2008):

- colaborador;
- abrangência ou cobertura;
- criador;
- data;
- descrição;
- formato;
- identificador;
- idioma;
- publicador;
- relação;
- direitos autorais;
- fonte;
- assunto;

- título e
- tipo.

Para atender as necessidades acerca do gerenciamento dos registros bem como a segurança dos dados dentre outras necessidades, mais elementos foram adicionados à estrutura inicial (BATLEY, 2007): destinatário, totalização ou agregação, audiência, assinatura digital, eliminação, localização, mandato, preservação, *status*, e por último, o que mais interessa a esta pesquisa, acessibilidade, que nesse contexto são metadados para descrever a disponibilidade física do documento para grupos de usuários específicos.

Dado a facilidade de extensão do DC, contata-se atualmente, uma vantagem do *Dublin Core* em relação ao FRBR no que tange a acessibilidade.

Os metadados DC são usados para complementar os métodos existentes de indexação e recuperação de conteúdo informacional, sua base são os metadados *web*.

Atualmente, a DCMI está centrando seus esforços em várias tarefas das quais destacam-se (DCMI, 2010):

- proposta de um módulo de perfil de aplicativo para a acessibilidade dos recursos digitais;
- proposta de uma Norma ISO de metadados de acessibilidade para a educação;
- desenvolvimento de um modelo abstrato de recursos e metadados DC AfA.

Embora conte-se com estas facilidades de extensão do DC para garantir a acessibilidade, a presente pesquisa opta por concentrar seus esforços com FRBR pois acredita-se tratar de bases conceituais respaldadas pela Ciência da Informação.

Com o aumento da participação do usuário, tanto no desenvolvimento como na customização do ambiente informacional digital em uma velocidade exponencial, surge a necessidade de adaptar o conteúdo informacional à suas necessidades. A exemplo do *framework* AfA, Garrett (2000) apresenta elementos de uma estrutura orientada à informação, ou seja, na sua disponibilização de acordo com a necessidade do usuário.

A Figura 47 mostra uma estrutura comparativa entre a *web* orientada a respostas do usuário (lado esquerdo) ou *web* como interface de *software* e uma *web* orientada à informação (lado direito) ou *web* como sistema de hipertexto. Embora exista ainda essa dualidade, a *web* orientada à informação, a exemplo do AfA, tem ganhado mais espaço e sido foco de estudos atuais.

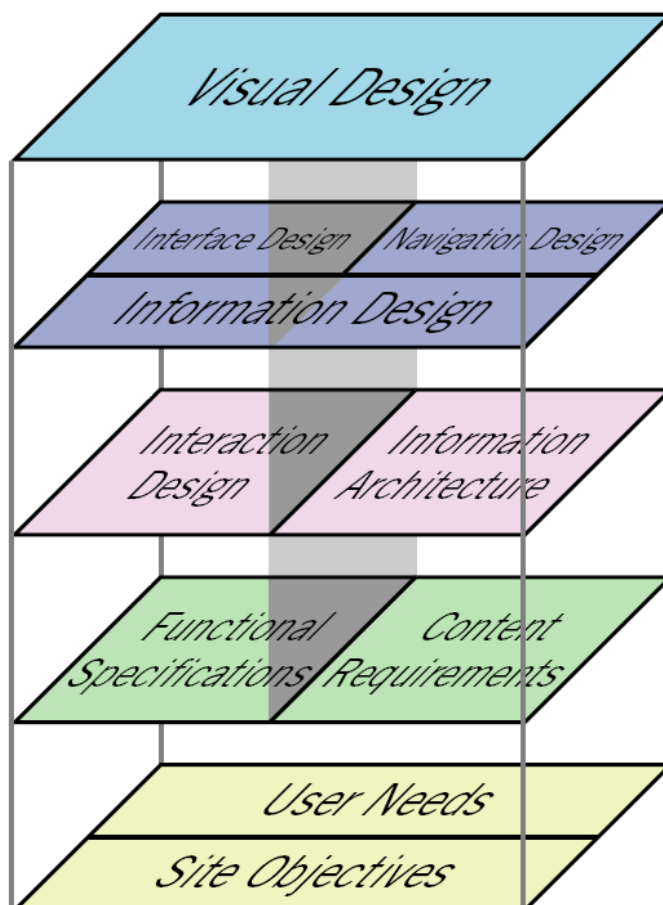


Figura 47 – Estrutura dual (GARRETT, 2000, p. 1).

Nota-se, na estrutura de Garret (2000), analisada para parte superior para a inferior, que o *Design* Visual (*Visual Design*) é comum tanto na *web* como interface de *software* como na *web* como sistema de hipertexto. Porém, na *web* como interface de *software* o desenvolvimento é baseado somente no tratamento gráfico da interface enquanto na *web* como sistema de hipertexto o desenvolvimento é voltado para o tratamento visual do texto, dos elementos gráficos e de navegação.

No *Design* da Informação (*Information Design*), a *web* como interface de *software* (*Interface Design*) é focada no desenvolvimento de uma boa IHC enquanto a *web* como sistema de hipertexto (*Navigation Design*) é focado numa boa arquitetura da informação. Ambas têm o mesmo objetivo: apresentar bem as informações para facilitar a compreensão.

Na camada do meio elas diferem, pois, enquanto a *web* como interface de *software* (*Interaction Design*) dedica-se a prover um ambiente propício às respostas dos usuários e a preparar um ambiente funcional via *Design* de Interação, a *web* como sistema de hipertexto

(*Information Architecture*) faz uso da Arquitetura da Informação para prover um ambiente intuitivo facilitando o acesso ao conteúdo.

Posteriormente têm-se as Especificações Funcionais (*Functional Specifications*) do lado da *web* como interface de *software* que possibilita a descrição detalhada da funcionalidade do *site*. No lado da *web* como sistema de hipertexto têm-se os Requisitos de Conteúdo (*Content Requirements*) para a definição dos elementos exigidos no conteúdo do *site*. Ambos tem o mesmo objetivo: satisfazer as necessidades do usuário.

No que tange as Necessidades do Usuário (*User Needs*) e os Objetivos do *Site* (*Site Objectives*), as duas estruturas, *web* como interface de *software* e *web* como sistema de hipertexto são idênticas, derivam do objetivo do usuário no *site* via pesquisas e se voltam para ser criativos ou outras metas internas do desenvolvedor/autor.

Numa comparação com o *framework* AfA, percebe-se que a estrutura de Garrett (2000) mostra-se inferior, visto a preocupação em longo prazo do AfA com a preservação. Sabe-se que se adotado a proposta da estrutura de Garrett (2000) conseqüentemente se terá preservação da informação e inclusão, mas não se vê nenhuma menção a isso no seu estudo. Tem-se ainda no *framework* AfA uma explícita liberdade de customização que já é prevista pelo AfA via DRD.

A título de otimismo, as duas estruturas, tanto a do *framework* AfA quanto a estrutura proposta por Garrett (2000), demonstram claramente a preocupação com as necessidades dos usuários.

4.3 Proposta de Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais

Conforme apresentado, as Arquiteturas da Informação carecem de elementos de acessibilidade digital com foco nas necessidades especiais dos usuários com deficiência e as recomendações de acessibilidade internacionais do *World Wide Web Consortium* (W3C)/ *Web Accessibility Initiative* (WAI) não fornecem todos os subsídios para o acesso universal.

Assim, propõe-se, com base nos referenciais teóricos da Ciência da Informação e da Ciência da Computação, novas diretrizes para os Guias de Acessibilidade *Web* do W3C/WAI, objetivando o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais que contemplem elementos de acessibilidade com foco nas necessidades e preferências dos usuários.

Inicialmente faz-se necessária uma adequação da representação gráfica (o traço pontilhado vermelho aponta a divisão entre os lados) dos Guias de Acessibilidade *Web* (Figura 48), adaptada de Henry (2006), uma vez que considera-se que a Especificação Técnica das *Cascading Style Sheets* (CSS) faz parte tanto do lado dos Desenvolvedores (*Developers*) quanto do lado dos Usuários (*Users*), respectivamente personalização e customização do ambiente informacional digital.

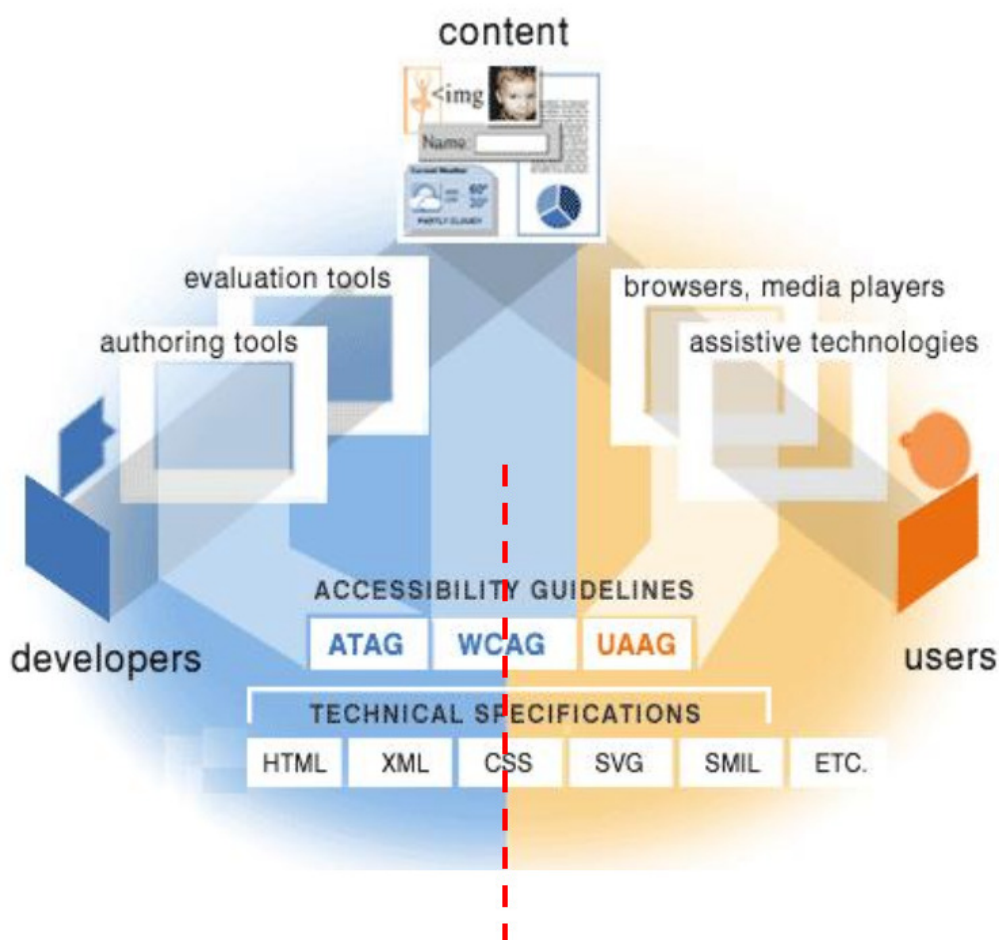


Figura 48 – Guias para Acessibilidade *Web* Reformulado pelo autor (grifo nosso).

A proposta enfoca alterações nas Especificações Técnicas (*Technical Specifications*) – HTML e CSS – e nos Guias de Acessibilidade (*Accessibility Guidelines*) – ATAG, WCAG e UAAG.

Propõe-se que nas Especificações Técnicas da *HyperText Markup Language* (HTML), principalmente na HTML5, que faça-se uso de *tags* semanticamente corretas, necessárias para tornar o conteúdo *web* acessível, resultando também em melhora nos resultados dos

buscadores e na recuperação da informação, posteriormente podendo ser utilizados pelos validadores garantindo acessibilidade.

Sobre Especificações Técnicas das CSS e considerando a participação efetiva do usuário na customização dos ambientes informacionais digitais, questiona-se o W3C nesta pesquisa sobre o uso e a aplicação de folhas de estilo por parte dos usuários sendo que o W3C não contempla satisfatoriamente esta opção. Deve-se destacar a real função da CSS, quem exatamente as usa, tanto os desenvolvedores (na personalização) quanto os usuários (na customização), podendo anexar estilo (fontes, cores e espaçamento etc.) em seus *Browsers*.

Com base na afirmação anterior, propõe-se ao W3C, na Especificação Técnica da CSS, especificamente na seção 7, *CSS1 conformance*, sobre como efetuar tais customizações via *Browser*, uma melhor explanação acerca das suas reais potencialidades no que tange a customização por parte dos usuários, levando-os aos *User Agent Accessibility Guidelines* (UAAG), responsável, via presente pesquisa, por tornar esta tarefa única nos *browsers*.

Propõe-se ainda ao W3C que incorpore a ISO/IEC 24751-2 - *Information technology - Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital delivery*, pois evitará retrabalho no que tange o CSS Aural, visto que o mesmo ainda é uma *Candidate Recommendation*.

As alterações relativas as Especificações Técnicas podem contribuir para o desenvolvimento de uma melhor interface humano-computador, possibilitando uma interação mais efetiva do usuário com relação aos princípios de acessibilidade, enquanto que as alterações dos Guias de Acessibilidade, apresentadas a seguir, nortearão o desenvolvimento dos ambientes informacionais digitais com relação à acessibilidade.

A Ciência da Informação pode contribuir nas *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (ATAG), especificamente nas Ferramentas de Validação (*Evaluation Tools*), com relação ao valor semântico do conteúdo informacional representado, na medida em que as ferramentas de validação serão capazes de avaliar, a HTML (no uso de *tags* semanticamente corretas), as CSS (que separam a estrutura da formatação) e elementos de Acessibilidade (semântica do conteúdo informacional representado, por exemplo, os atributos ALT e LONGDESC). Isso se dará no contexto da *Web Semântica*, mais especificamente em ontologias, onde poderão ser validados semanticamente dados entre diferentes elementos de metadados.

Com base no projeto e desenvolvimento de ambientes informacionais digitais com foco no usuário, a contribuição da presente pesquisa nos *User Agent Accessibility Guidelines* (UAAG), se dá na medida em que neste Guia deve-se apontar, via normatização dos

Browsers, um local único, acessível e com usabilidade para o usuário poder alterar ou não sua folha de estilo customizada nos *Browsers*.

A contribuição da Ciência da Informação se mostra mais significativa nos *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), com relação aos atributos de acessibilidade que devem ser utilizados para representação de conteúdos em ambientes informacionais digitais, e que atualmente não são contemplados nas descrições dos recursos digitais que atendam as preferências e necessidades especiais dos usuários.

Assim, tendo por base os WCAG, a presente pesquisa contribui na medida em que propõe novos atributos de acessibilidade via *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR) da *International Federation of Library Associations and Institutions* (IFLA) com vistas a prover acessibilidade ao conteúdo informacional digital em diferentes ambiências, em especial em ambientes científicos.

Para a proposição de atributos de acessibilidade, fez-se um levantamento dos atributos da entidade Manifestação, ora apresentado na Seção 4.2. Verificou-se que embora em seu discurso introdutório, o relatório da IFLA se mostre preocupado com as expectativas e necessidades dos usuários, analisando pelo foco desta pesquisa, a entidade Manifestação não contempla plenamente atributos que enfoquem acessibilidade, ou seja, não é pelo que se constata, acessibilidade uma preocupação da IFLA, fato que se comprova pelos atributos da entidade Manifestação tratarem somente do acesso (autorização de acesso, restrições de acesso na manifestação, modo de acesso e endereço de acesso). Vale lembrar que acesso não é sinônimo de acessibilidade.

O que falta para a entidade Manifestação são atributos de acessibilidade para descrever recursos informacionais digitais a serem usados no contexto da acessibilidade de forma a interligar estes dados com as *Digital Resource Description* (DRDs) do *Access for All* (AfA) para que atendam às *Personal Needs and Preferences* (PNPs) dos usuários.

Com base nestas afirmações, propõe-se a IFLA a incorporação de 8 novos atributos de acessibilidade aos 38 atributos existentes para compor os Atributos de Manifestação (Grupo 1) dos FRBR. Tais atributos possibilitam a descrição dos recursos informacionais digitais de forma a atender os usuários com ou sem necessidades especiais, sejam elas temporárias ou não, a saber, em formato padrão IFLA (atributo, descrição e exemplo):

1. Forma de Controle

Forma de Controle descreve as características de controle de um recurso digital, por exemplo: suas funcionalidades, seus dispositivos de entrada aceitos (teclado, *mouse*, etc.). Descreve a forma de controle do recurso, a interface e as funções.

2. Camada do Recurso

A Camada do Recurso descreve em quantas e quais camadas o recurso digital se apresenta (estrutura, comportamento, conteúdo informacional, *layout*), suas dependências ou não e se permite controle sobre o comportamento e o *layout* do conteúdo informacional (cor da fonte, de fundo, tamanho da imagem, etc.).

3. Animação do Recurso

Animação do Recurso descreve as animações e formas de interações do conteúdo informacional com o usuário (animações piscantes, simulações de movimentos, som, etc.). Esse atributo pode evitar surpresas indesejáveis. Animações piscantes podem provocar convulsões em pessoas com epilepsia fotossensível. Simulações de movimentos podem causar danos em pessoas com labirintite.

4. Recurso Substituto

Recurso Substituto descreve opções para outro recurso lógico (som, imagem, etc.) ou físico (outra manifestação) que represente o recurso em questão (um substituto, uma adaptação – visual, tátil, sonora). Propõe uma outra forma de representação do conteúdo informacional que o mesmo já contém.

5. Alternativa de Acessibilidade

Alternativa de Acessibilidade descreve outras formas de acessibilidade do conteúdo informacional via *software* especializado e/ou *hardware* além de *software* de uso geral ou *hardware* para visualização/exibição (leitor de tela, teclado alternativo, Braille, ampliador de tela, etc.).

6. Forma de Customização

Forma de Customização descreve um conjunto de informações sobre as customizações possíveis do recurso informacional bem como as formas de acesso ao mesmo. Cada informação de customização deve indicar qual o modo de acesso se adapta melhor ao recurso. Este detalhe é necessário para permitir uma combinação precisa de recursos para uma *Personal Needs and Preferences* (PNP).

7. Conteúdo de Suporte

Conteúdo de Suporte descreve se há a necessidade de se acessar outro conteúdo ou ferramenta de suporte para a compreensão do conteúdo informacional (calculadora, dicionário, etc.) que esteja associado ao recurso.

8. Descrição de Acessibilidade Original

Descrição de Acessibilidade Original descreve quais as alternativas de acessibilidade o conteúdo informacional possui quando o mesmo foi concebido originalmente (quais as características técnicas originais do conteúdo informacional). Se existe ou não alternativas de acessibilidade.

Com base no conteúdo ora exposto propôs-se alterações nos Guias de Acessibilidade *Web* (W3C/WAI), em especial nas Especificações Técnicas relacionadas as CSS e HTML, e nas Guias de Acessibilidades ATAG, WCAG e UAAG. Enfocou-se a necessidade de uso de um modelo conceitual de representação de conteúdo para o Guia WCAG que contemple os atributos de acessibilidade digital.

Considerando a necessidade de representação de conteúdos para ambientes informacionais digitais, optamos por focar o FRBR, pois acredita-se que esse modelo conceitual, desenvolvido e apoiado pela IFLA, possui uma completude necessária e suficiente para o desenvolvimento de padrões de representação de conteúdos de diversos formatos e em distintas ambiências informacionais digitais, tais como bibliotecas digitais, repositórios digitais e ambientes *Web* em geral. Foi necessária a complementação de 8 novos atributos de acessibilidade na entidade definida como Manifestação (Grupo 1) para compor os Atributos de Manifestação dos FRBR.



CONCLUSÃO



5 Conclusão

A arquitetura da informação envolve a aplicação de elementos de acessibilidade nacionais e internacionais disponíveis, compondo a infraestrutura dos ambientes informacionais digitais da mesma forma que às atuais políticas de inclusão digital e social de usuários excluídos das possibilidades e oportunidades informacionais e comunicacionais oferecidas em tais âmbitos. Além de padrões e aparato legal, considera-se fundamental verificar as possibilidades de implantação de novos elementos em interfaces digitais, valendo-se dos avanços em Ciência e Tecnologia (C&T) a partir da diversidade de usuários potenciais destes ambientes.

Assim, ambientes *web* que objetivam a inclusão de usuários com diferentes necessidades e preferências, visam melhorar a autonomia, independência e a qualidade de vida desses indivíduos na democratização do conhecimento. Acarretam, ainda, no contexto da *web* 2.0, a possibilidade de (re)elaborar as informações e aprendizagem individual, que permite a assimilação de novos conhecimentos e habilidades que visam a real inclusão social.

As possibilidades de tratamento e distribuição de informações digitais, pelo impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e possibilitam a inclusão de diferentes tipos de usuários, em conformidade com suas potencialidades. Desta forma, a aplicação da acessibilidade digital visa uma melhor usabilidade das interfaces, além de atender às exigências legislativas, padrões e recomendações nacionais e internacionais que envolvem as condições de acesso e de uso adequados em ambientes informacionais. Isto se deve a evolução nas TIC, aos recursos audiovisuais e as tecnologias hipermídia que aceleraram a divulgação de conteúdos e outras modalidades de tratamento da informação.

No âmbito da Ciência da Informação há preocupação crescente com o ambiente digital com destaque a recuperação, a distribuição, a busca, ao acesso, a acessibilidade e ao uso das informações hipermídia na interação homem-computador em ambientes digitais diversos.

Conclui-se que as atuais metodologias e recomendações utilizadas para o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais carecem de elementos de acessibilidade com foco nas necessidades dos usuários.

Para tanto, a presente pesquisa apresentou por meio de uma abordagem metodológica explorativa e descritiva, uma proposta teórico-metodológica para acessibilidade digital visando o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais, para usuários com ou sem necessidades especiais.

Na presente pesquisa elaborou-se diretrizes de acessibilidade digital objetivando contribuir com o projeto e desenvolvimento de ambientes informacionais digitais com acessibilidade, unindo teorias, recomendações e tecnologias. Discutiu-se os aspectos teóricos que envolvem a acessibilidade digital; analisou-se recomendações de acessibilidade internacionais e comparou-se as arquiteturas da informação no contexto da acessibilidade; analisou-se e propôs atributos para promover a acessibilidade ao conteúdo informal digital.

Conclui-se, fruto desta pesquisa, que atualmente conta-se com ambientes informacionais digitais com problemas relacionados à descrição dos recursos quanto da sua acessibilidade o que acarreta dificuldades de uso por pessoas com deficiência.

Conclui-se que os *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR), especificamente a entidade definida como Manifestação, encontrada no Grupo 1, não inclui atributos de acessibilidade suficientes para descrição dos recursos digitais.

Reformulou-se os Guias de Acessibilidade *Web* do WAI/W3C como sugestão objetivando uma melhor adequação das Especificações Técnicas no contexto na personalização e customização dos ambientes informacionais digitais.

Propôs-se alterações nas Especificações Técnicas (*Technical Specifications*) – HTML e CSS – e nos Guias de Acessibilidade (*Accessibility Guidelines*) – ATAG, WCAG e UAAG.

Na *HyperText Markup Language* (HTML), que faça-se uso de *tags* semanticamente corretas, necessárias para tornar o conteúdo *web* acessível, resultando também em melhora na indexação e na recuperação da informação.

Sobre Especificações Técnicas das CSS propôs-se que seja trabalhado com foco no contexto tanto do desenvolvedor (personalização) quando do usuário (customização).

Propôs-se ainda ao W3C que incorpore a ISO/IEC 24751-2 - *Information technology - Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital delivery*, pois evitará retrabalho no que tange o CSS Aural, visto que o mesmo ainda é uma *Candidate Recommendation*.

Com relação aos *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (ATAG), em especial com as Ferramentas de Validação (*Evaluation Tools*), sugere-se a incorporação de *tags* com valor semântico do conteúdo informacional representado objetivando melhor desempenho da validação.

Nos *User Agent Accessibility Guidelines* (UAAG), propôs-se que o Guia deva apontar, via normatização dos *Browsers*, um local único, acessível e com usabilidade para o usuário poder alterar sua folha de estilo customizada nos *Browsers*.

Quanto aos *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), com relação aos atributos de acessibilidade que devem ser utilizados para representação de conteúdos em ambientes informacionais digitais, e que atualmente não são contemplados nas descrições dos recursos digitais que atendam as preferências e necessidades especiais dos usuários com deficiência.

Assim, tendo por base os WCAG, a presente pesquisa contribuiu na medida em que propôs novos atributos de acessibilidade via *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR) da *International Federation of Library Associations and Institutions* (IFLA) com vistas a prover acessibilidade ao conteúdo informacional digital em diferentes ambiências, em especial em ambientes científicos. Para tanto, a presente pesquisa propôs 8 atributos de acessibilidade, apresentados no padrão IFLA, para compor os Atributos de Manifestação (Grupo 1) dos FRBR. Com base nesta proposta de extensão dos 8 novos atributos de FRBR, fazendo o mesmo a chegar ao número de 46 atributos, pode-se eliminar o *gap* existente entre os atributos e relacionamentos entre os FRBR e as DRDs.

Optou-se pelos FRBR por ser um modelo conceitual do domínio bibliográfico que permite o desenvolvimento de padrões de metadados. Sugere-se a incorporação de atributos de metadados neste modelo conceitual.

Com base na contribuição desta pesquisa ter-se-á um melhor acesso e acessibilidade ao conteúdo informacional digital, ora representado no Guias de Acessibilidade *Web* por *Content*, visto que a presente pesquisa contribuiu com as Especificações Técnicas (HTML e CSS) e com os Guias de Acessibilidade (ATAG, WCAG e UAAG), cada um impactando de uma forma a contribuir para uma melhor acessibilidade em ambientes informacionais digitais. Em suma, sobre os Guias de Acessibilidade *Web*, com base nesta pesquisa, se dará um melhor desenvolvimento de conteúdo informacional digital, preocupado com questões de acessibilidade, para que os usuários tenham acesso garantido à informação tendo suas preferências e necessidades respeitadas.

Finalizando, partindo da tese de que existe a necessidade de desenvolvimento de metodologias com diretrizes que contemplem os elementos de acessibilidade digital focados na tarefa do usuário e que as atuais metodologias e recomendações utilizadas para o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais não contemplam integralmente elementos de acessibilidade com foco nas necessidades dos usuários, a presente pesquisa trouxe contribuições no que tange a Ciência da Informação e as TIC, reflexões sobre Dado, Informação e Conhecimento, sugeriu uma definição para Ciência da Informação e apresentou os benefícios das TIC para a área. Perpassou pelos ambientes informacionais digitais tratando da interação humano-computador, trouxe propostas de alteração para as atuais arquiteturas da

informação com foco na acessibilidade melhorando a usabilidade chegando até a acessibilidade digital, mostrando o consórcio internacional W3C, seu status atual sobre suas especificações e guias de acessibilidade propondo alterações com vistas a criar um ambiente informacional digital com acessibilidade e analisou leis sobre acessibilidade. Contextualizou-se os elementos da Ciência da Informação na *Web 2.0* e discutiu-se as atuais formas de representação em ambientes informacionais digitais inclusivos e apresentou-se diretrizes para esses ambientes com vistas à uma melhor interação do usuário com o ambiente informacional digital.

Embora apresentado anteriormente às conclusões, o tema por si não se encerra, pois a ciência avança, sendo assim, tem-se ainda espaço para Trabalhos Futuros.

5.1 Trabalhos Futuros

A título de trabalhos futuros, com base na presente pesquisa, a Ciência da Informação tem muito a contribuir em várias frentes de pesquisa conforme comprova-se a seguir.

No que tange a Arquitetura da Informação, pode-se, com base na presente pesquisa, que as mesmas considerem a partir de então, os atributos de acessibilidade em suas futuras propostas de arquiteturas tornando-as assim mais inclusivas.

Estudos sobre os validadores automáticos de acessibilidade, para que os mesmos possam informar se o desenvolvedor usou as *tags* semanticamente corretas para uma determinada situação ou ocasião. Eles informam somente que o código está marcado corretamente. Portanto, quando se valida um *site* se o mesmo contém elementos de acessibilidade e o validador retorna positivamente, ou seja, sem erros, não significa que o *site* está semanticamente correto atendendo a acessibilidade como um todo.

Comprova-se o importante papel da Ciência da Informação em pesquisas em parceria com os desenvolvedores de validadores de *sites*, principalmente os de acessibilidade, para que não se fique dependendo da conscientização dos desenvolvedores que tem que se atentar para fazer uso das *tags* semanticamente corretas nos locais corretos dependendo da situação e do contexto.

Dado aos novos estudos em torno do HTML5 com o uso correto semanticamente das *tags*, caracteriza-se o mesmo como objeto de estudo da Ciência da Informação no que tange a análise do valor semântico das *tags*, seu uso, aplicação, bem com o conteúdo informacional que a *tag* marcará. Reafirmando: trata-se de um *Working Draft*, podendo-se a Ciência da

Informação contribuir para torná-lo uma *Recommendation* com *tags* efetivamente corretas semanticamente.

Sugere-se também, pesquisas relacionadas aos *Authoring Tools* dos ATAG visando ferramentas de desenvolvimento com aportes semânticos e de acessibilidade facilitando o desenvolvimento *web*, bem como pesquisas nos UAAG no que tange as tecnologias assistivas, no sentido em que com base em *Browsers* padronizados, facilitar-se-ão pesquisas e futuros desenvolvimentos de tecnologia assistiva gerando uma interação mais satisfatória do usuário com o ambiente informacional digital.

Vale destacar a necessidade de aprofundamento de estudos do AfA para que o avanço entre a interação humano-computador via PNP e DRDs com o uso do FRBR.



REFERÊNCIAS



Referências

ALBAGLI, Sarita. **Conhecimento, inclusão social e desenvolvimento local**. Inclusão Social. Vol. 1, N° 2 (2006). Disponível em: <<http://www.ibict.br/revistainclusaosocial/include/getdoc.php?id=148&article=27&mode=pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2008.

_____. **Sociedade da Informação e do Conhecimento: desafios teóricos e empíricos**. Liinc em Revista. Vol. 3, N° 1 (2007). Disponível em: <<http://www.ibict.br/liinc/include/getdoc.php?id=160&article=38&mode=pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2008.

ALBAGLI, Sarita; LEGEY, Liz-Rejane. **Construindo a sociedade da informação no Brasil: uma nova agenda**. DataGramZero - Revista de Ciência da Informação - v.1 n.5 out/00. ARTIGO 02. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/out00/Art_02.htm>. Acesso em: 24 abr. 2008.

ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia. **Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local**. Ci. Inf., Dez 2004, vol.33, no.3, p.9-16. ISSN 0100-1965. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652004000300002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 abr. 2008.

ALVES, R. C. V. **Metadados como elementos do processo de catalogação**. 2010. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

APAE BAURU. **Holos Sistema Educacional: manual do usuário**. Bauru : APAE de Bauru, 2006, 148p. Disponível em: <<http://www.bauru.apaebrasil.org.br/arquivo.phtml?a=9261>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

ASES. **Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios**. 2009. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/ases-avaliador-e-simulador-de-acessibilidade-sitios>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

ATAG. **Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0**. 2000. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ATAG10/>>. Acesso em 01 jun. 2008.

AUN, Marta Pinheiro (Coord.) *et al.* **Observatório da Inclusão Digital: descrição e avaliação dos indicadores adotados nos programas governamentais de infoinclusão**. Belo Horizonte: Orion, 2007. 258 p. ISBN: 978-85-60588-00-8.

BAILEY, John; BURD, Elizabeth. **What is the current state of Web Accessibility?** WSE. Proceedings of the Eighth IEEE International Symposium on Web Site Evolution. Pages: 69 – 74. ISBN ~ ISSN:1550-4441 ~ 0-7695-2696-9. 2006. Disponível em:

<<http://ieeexplore.ieee.org/iel5/4027189/4027190/04027208.pdf?tp=&arnumber=4027208&isnumber=4027190>>. Acesso em: 09 abr. 2008.

BATLEY, Sue. **Information Architecture for Information Professionals**. Oxford, England : Chandos Publishing, 2007.

BENAVIDEZ, Carlos. **HERA 2.1 Beta**. 2010. Fundação Sidar. Disponível em: <<http://www.sidar.org/hera/>>. Acesso em: 22 out. 2010.

BNP. **Requisitos funcionais dos registos bibliográficos: relatório final**. Biblioteca Nacional de Portugal. Lisboa : BNP, 2008.

BERANEK, L. L. **Who really invented the Internet?** Sound and Vibration, v. 41, no. 1. January, 2007. p. 6-12. Disponível em: <<http://www.sandv.com/downloads/0701beral.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2007.

BERNERS-LEE, T. **Longer Biography**. 2007a. Disponível em: <<http://www.w3.org/People/Berners-Lee/Longer.html>>. Acesso em: 03 nov. 2007.

_____. **The WorldWideWeb browser**. 2007b. Disponível em: <<http://www.w3.org/People/Berners-Lee/WorldWideWeb.html>>. Acesso em: 03 nov. 2007.

BERNERS-LEE, T. **W3C History**. 2007c. Disponível em: <<http://www.w3.org/Consortium/history>>. Acesso em 04 nov. 2007.

_____. **Web Accessibility Initiative (WAI)**. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/>>. Acesso em: 08 maio 2008.

BOLDYREFF, Cornelia. **Determination and Evaluation of Web Accessibility**. WETICE. Proceedings of the 11th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises. Pages: 35 – 42. ISBN:0-7695-1748-X. 2002. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/iel5/8006/22131/01029985.pdf?tp=&arnumber=1029985&isnumber=22131>>. Acesso em: 08 abr. 2008.

BONI, Matteo; CENNI, Sara; MIRRI, Silvia; MURATORI, Ludovico Antonio; SALOMONI, Paola. **Automatically producing IMS AccessForAll Metadata**. ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 134. Proceedings of the 2006 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A): Building the mobile web: rediscovering accessibility? Edinburgh, U.K. Session: Understanding accessibility. Pages: 92 – 97. ISBN:1-59593-281-X. 2006. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1133237&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=23385023&CFTOKEN=52532390>. Acesso em: 08 abr. 2008.

BORKO, H. **Information Science: What Is It?** American Documentation (pre-1986); Jan 1968; 19, 1; ABI/INFORM Global.

BRASIL. **Lei N° 7.405, de 12 de novembro de 1985.** 1985. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/web/CTL/ConsultarTitulo.asp?idTitulo=542>>. Acesso em: 24 abr. 2009.

BRASIL. **Lei N° 7.853, de 24 de Outubro de 1989.** 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7853.htm>. Acesso em: 22 abr. 2009.

BRASIL. **Dispõe sobre o Estatuto da criança e do adolescente e dá outras providências.** 1990. LEI N.º 8069 de 13 de julho de 1990. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei8069_01.pdf>. Acesso em 19 fev. de 2007.

BRASIL. **Lei N° 8.160, de 8 de Janeiro de 1991.** 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8160.htm>. Acesso em: 24 abr. 2009.

BRASIL. **Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.** 1994. Lei N.º 10.098 de 23 de março de 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei10098.pdf>>. Acesso em 19 fev. de 2007.

BRASIL. **Decreto N° 1.904, de 13 de Maio de 1996.** 1996a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1904.htm>. Acesso em: 22 abr. 2009.

BRASIL. **Lei N° 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - 1996. Capítulo V - Da Educação Especial.** 1996b. Lei N° 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn2.pdf>. Acesso em 19 fev. de 2007.

BRASIL. **Decreto N° 3.298, de 20 de Dezembro de 1999.** 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm>. Acesso em: 22 abr. 2009.

BRASIL. **Lei N° 10.048 - de 8 de Novembro de 2000 - DOU de 9/11/2000.** 2000. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/SISLEX/paginas/42/2000/10048.htm>>. Acesso em: 11 dez. 2007.

BRASIL. **Decreto N° 4.229, de 13 de Maio de 2002.** 2002. Anexo I. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4229.htm#8>. Acesso em: 22 abr. 2009.

BRASIL. **Decreto N° 5.296 - de 2 de Dezembro de 2004 - DOU de 3/12/2004.** 2004. <<http://www81.dataprev.gov.br/SISLEX/paginas/23/2004/5296.htm>>. Acesso em: 11 dez. 2007.

BRASIL, Acessibilidade. **Missão**. 2007a. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=46>>. Acesso em 07 mar. 2007.

BRASIL. **Portaria Nº 3, de 7 de Maio de 2007**. 2007b. Disponível em: <<https://www.governoeletronico.gov.br/anexos/portaria-no-03-e-mag>>. Acesso em: 12 dez. 2007.

BRASIL. **Projeto de Lei do Senado, Nº 111 de 2008**. 2008. Disponível em: <<http://legis.senado.gov.br/mate-pdf/12838.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

BUCKLAND, Michael K. **Information as thing**. Journal of the American Society for Information Science (JASIS), v.45, n.5, p.351-360, 1991.

_____. **Paul Otlet, Pioneer of Information Management**. 2007. Disponível em: <<http://www.ischool.berkeley.edu/~buckland/otlet.html>>. Acesso em: 07 mar. 2007.

BUCKLAND, Michael K.; LIU, Ziming. **History of Information Science**. Annual Review of Information Science and Technology, 1995. Disponível em: <<http://people.ischool.berkeley.edu/~buckland/histis98.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

BUSH, Vannevar. **As we may think**. Atlantic Monthly, v.176, 1, p.101-108, 1945. Disponível em: <<http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2008.

CAMARGO, Liriane S. A. de. **Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais a partir dos Princípios da Arquitetura da Informação**. 2010. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010. Disponível em: <http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/camargo_lsa_do_mar.pdf>. Acesso em: 15 out. 2010.

CAPURRO, Rafael. **Epistemologia e Ciência da Informação**. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - ENANCIB, Belo Horizonte, 11-2003. Disponível em: <http://www.capurro.de/enancib_p.htm>. Acesso em: 28 nov. 2008.

CAPURRO, Rafael; HJØRLAND; Birger. **O Conceito de Informação**. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 12, n. 1, p. 148-207, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/viewFile/54/47>>. Acesso em: 28 nov. 2008.

CCWCAG. **Checklist of Checkpoints for Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/full-checklist.html>>. Acesso em: 26 nov. 2008.

CGI.BR. **Dimensões e características da web brasileira: um estudo do .gov.br**. 2010. Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br e Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br. Disponível em: <<http://www.cgi.br/publicacoes/pesquisas/govbr/cgibr-nicbr-censoweb-govbr-2010.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

COCKTON, Gilbert. **Value-centred HCI**. ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 82. Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction. Tampere, Finland. Pages: 149 – 160. ISBN:1-58113-857-1. 2004. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1028038&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=62249707&CFTOKEN=79614543>. Acesso em: 03 abr. 2008.

CONSTANT, Benjamin. **Como tudo começou...** 2007. Instituto Benjamin Constant. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=13&blogid=1&itemid=89>>. Acesso em 07 mar. 2007.

CORRADI, Juliane Adne Mesa. **Ambientes informacionais digitais e usuários surdos: questões de acessibilidade**. 2007. 214f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2007. Disponível em: <http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/corradi_jam_me_mar.pdf>. Acesso em: 19 set. 2010.

CRAIG, James; COOPER, Michael. **Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.0**. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/wai-aria/>>. Acesso em: 20 out. 2010.

CSS. **Cascading Style Sheets, level 1**. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/1999/REC-CSS1-19990111>>. Acesso em 01 jun. 2008.

CSS. **Cascading Style Sheets, level 1**. 2008. Revised 11 Apr 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/CSS1/>>. Acesso em 19 nov. 2010.

CSS2.1. **Appendix A. Aural style sheets**. 2009. Cascading Style Sheets Level 2 Revision 1 (CSS 2.1) Specification. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/CSS2/aural.html>>. Acesso em: 01 out. 2010.

DANIELIAN, Carol. **Arquitetura Acessível**. Disponível em: <<http://caroldanielian.wordpress.com/>>. Acesso em: 20 out. 2010.

DASILVA. **DaSilva - Avaliador de Acessibilidade para Websites**. 2008. Acessibilidade Brasil. Disponível em: <<http://www.dasilva.org.br/>>. Acesso em: 27 nov. 2008

DCMI. **Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1**. 2008. Dublin Core Metadata Initiative. Disponível em: <<http://www.dublincore.org/documents/dces/>>. Acesso em: 10 abr. 2009.

_____. **DCMI Accessibility Community**. 2010. Disponível em: <<http://dublincore.org/groups/access/index.shtml>>. Acesso em: 21 out. 2010.

DE MARSICO, M.; LEVIALDI, S. **Evaluating web sites: exploiting user's expectations**. International Journal of Human-Computer Studies. Volume 60 , Issue 3 (March 2004). Incorporating knowledge acquisition. Pages: 381 – 416. ISSN:1071-5819. 2004. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WGR-4BCXJ5K-1-T&_cdi=6829&_user=972052&_orig=search&_coverDate=03%2F31%2F2004&_sk=999399996&view=c&wchp=dGLbVtb-zSkWb&md5=46102f2e695f3b7564594bdcd1a0efa2&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2008.

DINIZ, N. V. **W3C com sotaque brasileiro**. Revista Webdesign. 2008. Disponível em: <<http://www.w3c.br/clipping/clipping-01-02-2008.htm>>. Acesso em: 08 maio 2008.

DIX, A. J.; FINLAY, J. E.; ABOWD, G. D.; BEALE, R. **Human-Computer Interaction**. Second Edition. Prentice Hall, 1998.

FUSCO, E. **Modelos Conceituais de Dados como parte do Processo de Catalogação: perspectiva de uso dos FRBR no desenvolvimento de catálogos bibliográficos digitais**. 2010. 249 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

GARRETT, Jesse James. **The Elements of User Experience**. 2000. Disponível em: <<http://www.jjg.net/elements/pdf/elements.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2008.

GULLIKSEN, Jan; HARKER, Susan. **The software accessibility of human-computer interfaces - ISO Technical Specification 16071**. Universal Access in the Information Society. Volume 3, Issue 1 (March 2004). Pages: 6 – 16. ISSN:1615-5289. 2004. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/n8eyqplmp4nrg1rv/fulltext.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2008.

HANCOCK, D. **Viewpoint: Virtual Reality in Search of Middle Ground**, IEEE Spectrum, 32(1):68, January, 1995.

HENRY, Shawn Lawton. **Essential Components of Web Accessibility**. W3C/WAI - World Wide Web Consortium / Web Accessibility Initiative. 2006. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/components.php>>. Acesso em 02 maio 2008.

_____. **Just Ask: integrating accessibility throughout design**. EUA : Lulu.com, 2007a.

_____. **WAI Resources on Introducing Web Accessibility**. W3C/WAI – World Wide Web Consortium / Web Accessibility Initiative. 2007b. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/gettingstarted/Overview.html>>. Acesso em 25 fev. 2007.

_____. **What i hope.** About Shawn – uiAccess. 2008. Disponível em: <<http://www.uiaccess.com/profile.html>>. Acesso em: 08 maio 2008.

_____. **WAI-ARIA Overview.** 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/aria.php>>. Acesso em: 15 out. 2010.

HENRY, Shawn Lawton; Education and Outreach Working Group (EOWG). **Introduction to Web Accessibility.** W3C/WAI – World Wide Web Consortium / Web Accessibility Initiative. 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>>. Acesso em 25 fev. 2007.

HICKSON, Ian. **HTML5.** 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/html5/>>. Acesso em: 19 out. 2010.

HILLMANN, Diane. **Facing Forward: The Challenges Facing Cataloging and Catalogers.** 2008. Disponível em: <<http://ecommons.library.cornell.edu/bitstream/1813/11536/1/hillmannRDAOct08.ppt>>. Acesso em: 25 nov. 2008.

HTML. **HTML 4.01 Specification.** 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/html401/>>. Acesso em: 01 jun. 2008.

IBGE. **Censo Demográfico 2000.** 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27062003censo.shtm>>. Acesso em: 13 nov. 2010.

IFLA. **International Federation of Library Associations and Institutions: Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR).** 2009. Disponível em: <http://www.ifla.org/files/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2009.

INGWERSEN, P. **Conceptions of information science.** In: VAKKARI, P., CRONIN, B. (ed.). *Conceptions of library and information science: historical, empirical and theoretical perspectives.* London: Taylor Graham, 1992. p.299-312.

ISO/IEC 24751-1. **Information technology - Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 1: Framework and reference model.** 2008. 1ª ed. Disponível em: <[http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c041521_ISO_IEC_%2024751-1_2008\(Bil\).zip](http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c041521_ISO_IEC_%2024751-1_2008(Bil).zip)>. Acesso em: 15 out. 2010.

ISO/IEC 24751-2. **Information technology - Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 2: “Access for all” personal needs and preferences for digital delivery.** 2008. 1ª ed. Disponível em:

<http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c043603_ISO_IEC_24751-2_2008.zip>. Acesso em: 15 out. 2010.

ISO/IEC 24751-3. **Information technology - Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training - Part 3: “Access for all” digital resource description.** 2008. 1^a ed. Disponível em: <http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c043604_ISO_IEC_24751-3_2008.zip>. Acesso em: 15 out. 2010.

ISO 9999. **Assistive products for persons with disability – Classification and terminology.** Fourth edition. 2007. International Standard.

ITS. **Conheça o ITS Brasil.** 2009. Instituto de Tecnologia Social. Disponível em: <<http://www.itsbrasil.org.br/conheca-o-its-brasil/conheca-o-its-brasil>>. Acesso em: 18 jun. 2009.

JUDGE, Anthony. **Paul Otlet's 100-year Hypertext Conundrum?** Union of International Associations - Virtual Organization. 2001. Disponível em: <<http://www.laetusinpraesens.org/docs/otlethyp.php>>. Acesso em: 17 jan. 2007.

KELLY, Brian; NEVILE, Liddy. **Web Accessibility 3.0: Learning From The Past, Planning For The Future.** ADDW08 - Accessible Design in the Digital World: new media; new technologies; new users. The University of York. Conference in York, UK on 23 Sept 2008. Disponível em: <<http://www.ukoln.ac.uk/web-focus/papers/addw08/paper-2/addw08-nevile-kelly.doc>>. Acesso em: 01 dez. 2008.

KELLY, Brian; NEVILE, Liddy; SLOAN, David; FANOU, Sotiris; ELLISON, Ruth; HERROD, Lisa. **From Web Accessibility to Web Adaptability.** 2009. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 4 (4), 212 -226. Disponível em: <<http://opus.bath.ac.uk/14902/1/paper-2009-author-copy.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2010.

KELLY, Brian; SLOAN, David; BROWN, Stephen; SEALE, Jane; PETRIE, Helen; LAUKE, Patrick; BALL, Simon. **Accessibility 2.0: People, Policies and Processes.** ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 225. Proceedings of the 2007 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A). Banff, Canada. Pages: 138 – 147. ISBN:1-59593-590-X. 2007. Disponível em: <<http://www.w4a.info/2007/prog/15-kelly.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2008.

LARA FILHO, D. de. **O fio de Ariadne e a arquitetura da informação na WWW.** *DataGramaZero Revista de Ciência da Informação*, v. 4, n. 6, dez. 2003. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/dez03/Art_02.htm>. Acesso em: 07 nov. 2008.

LAWRENCE, Steve; GILES, C. Lee. **Accessibility of information on the Web.** Intelligence. Volume 11, Issue 1 (Spring 2000). Pages: 32 – 39. ISSN:1523-8822. 2000. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=333181&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=62249707&CFTOKEN=79614543>. Acesso em: 03 abr. 2008.

LE COADIC, Yves-François. **A Ciência da Informação**. Brasília : Briquet de Lemos, 1996.

_____. **A Ciência da Informação**. 2ed. Brasília : Briquet de Lemos, 2004. 124 p.

LEVENTHAL, Aaron. **Structure benefits all**. ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 134. Proceedings of the 2006 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A): Building the mobile web: rediscovering accessibility? Edinburgh, U.K. Session: Client-side accessibility. Pages: 33 – 37. ISBN:1-59593-281-X. 2006. Disponível em:

<http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1133226&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=62031373&CFTOKEN=90568317>. Acesso em: 02 abr. 2008.

LIFFICK, Blaise W. **Assistive technology in computer science**. ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 49. Proceedings of the 1st international symposium on Information and communication technologies. Dublin, Ireland. Session: Computer science in health and education. Pages: 46 – 51. 2003. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=963609&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=62249707&CFTOKEN=79614543>. Acesso em: 03 abr. 2008.

LIMA-MARQUES, Mamede; MACEDO, Flávia Lacerda Oliveira. **Arquitetura da Informação: base para a gestão do conhecimento**. In: TARAPANOFF, Kira (Org.). *Inteligência, Informação e Conhecimento*. Brasília : IBICT, UNESCO, 2006.

MATTELART, Armand. **História da sociedade da informação**. São Paulo : Loyola, 2002. 197p.

MCT. **Portal do Ministério de Ciência e Tecnologia**. 2009. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/105.html?execview=>>>. Acesso em: 18 jun. 2009.

MINAS GERAIS (Estado). **Lei Nº 13.623, de 11 de Julho de 2000**. 2000. <<http://www.fenapro.org.br/legislacao/download/Lei%2013623%20de%2011072000.zip>>. Acesso em: 24 abr. 2009.

MORAES, S. H. M. H.; BELLUZZO, R. C. B. **Informação, conhecimento & gestão de projetos: da sistematização de princípios à aplicação em ambientes acadêmicos para captação de recursos à pesquisa**. In: VIDOTTI, S. A. B. G. (Coord.) *Tecnologia e conteúdos informacionais: abordagens teóricas e práticas*. São Paulo : Polis, 2004.

MOROZUMI, Ayako; NEVILE, Liddy; NAGAMORI, Mitsuharu; SUGIMOTO, Shigeo. **Using FRBR for the Selection and Adaptation of Accessible Resources**. 2006. Disponível em: <<http://dc2006.ucol.mx/papers/jueves/14.00/happyoufinal.ppt>>. Acesso em: 28 ago. 2008.

MORVILLE, P.; ROSENFELD, L. **Information Architecture for the World Wide Web**. 3 Ed., Sebastopol, CA: O'Reilly, 2006.

NBR 9241-11. **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores – Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade**. 08/2002.

NETTO, A. V.; MACHADO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. F. **Realidade Virtual – Fundamentos e Aplicações**. Visual Books, 2002.

NEVILE, Liddy. **Why is Accessibility Metadata Proving Difficult?** 2002. Proc. Int. Conf. on Dublin Core and Metadata for e-Communities 2002: 237-241. Disponível em: <<http://dcpapers.dublincore.org/ojs/pubs/article/view/722/718>>. Acesso em: 10 out. 2010.

_____. **Adaptability and accessibility: a new framework**. ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 122. Proceedings of the 19th conference of the computer-human interaction special interest group (CHISIG) of Australia on Computer-human interaction: citizens online: considerations for today and the future. Canberra, Australia. Session: Long papers. Pages: 1 – 10. 2005. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1108413&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=22459468&CFTOKEN=13551496>. Acesso em: 01 abr. 2008.

_____. **Access For All Accessibility: an inclusive approach**. 2007. La Trobe University. OZeWAI 2007. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/ozewai/afa-liddy-nevile?src=embed>>. Acesso em: 13 mar. 2008.

_____. **Metadata for User-Centred, Inclusive Access to Digital Resources: Realising the Theory of AccessForAll Accessibility**. 2008. 273p. Thesis (Doctor of Philosophy) - School of Mathematical and Geospatial Sciences. Science, Engineering and Technology Portfolio. RMIT University, 2008.

NIELSEN, Jakob. **Designing Web Usability**. Peachpit Press; 1 edition, 2000.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web: projetando Websites com qualidade**. Rio de Janeiro : Elsevier, 2007. 406p.

PLS111. **PLS – Projeto de Lei do Senado, Nº 111 de 2008**. 2010. Senado Federal. Portal Atividade Legislativa. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p_cod_mate=84408>. Acesso em: 21 out. 2010.

RAYWARD, W. Boyd. **The Case of Paul Otlet, Pioneer of Information Science, Internationalist, Visionary**. 1991. Disponível em: <http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/otlet/PAUL_OTLET_REFLECTIONS_ON_BIOG.HTM>. Acesso em: 17 jan. 2007.

_____. **The Origins of Information Science and the International Institute of Bibliography/International Federation for Information and Documentation (FID)**. Journal of the American Society for Information Science. 48(4):289–300, 1997. Disponível em: <<http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/OriginsofInfoScience.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

RODELLO, I. A.; BREGA, J. R. F.; SEMENTILLE, A. C. **Interação com dispositivos de entrada não convencionais em ambientes virtuais desenvolvidos com Java 3D**. Proceedings SVR 2003 – VI Symposium on Virtual Reality. 15-18 October. Ribeirão Preto, SP – Brasil.

ROSENFELD, L; MORVILLE, P. **Information Architecture for the World Wide Web**. 1 Ed, Sebastopol, CA: O'Reilly, 1998.

SALAMANCA. **Declaração de Salamanca**. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em 17 mar. de 2008.

SANT'ANA, R. C. G.; SANTOS, P. L. V. A. da C. **Transferência da informação de fatores para identificação do valor de unidades de conhecimento registrado**. In: VIDOTTI, S. A. B. G. (Coord.). *Tecnologias e conteúdos informacionais: abordagens teóricas e práticas*. São Paulo : Polis, p. 53-75, 2004.

SARACEVIC, Tefko. **Interdisciplinarity nature of Information Science**. Ciência da Informação. Brasília-DF, v. 24, n. 1, p. 36-41, 1995. Disponível em: <http://dici.ibict.br/archive/00000598/01/natureza_interdisciplinar.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2008.

_____. **Ciência da informação: origem, evolução e relações**. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996. Disponível em: <<http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/view/235/22>>. Acesso em: 24 out. 2008.

SCHWERDTFEGGER, Richard. **Roadmap for Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA Roadmap)**. 2006. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2006/WD-aria-roadmap-20060926/>>. Acesso em: 15 out. 2010.

SEESP/MEC. **Apoio à Educação de Alunos com Deficiência Visual**. 2007. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial: 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/index.php?option=content&task=view&id=69&Itemid=198>>. Acesso em 19 fev. de 2007.

SHERA, Jesse H.; CLEVELAND, Donald B. **The history and foundation of information science**. 1977. Annual Review of Information Science and Technology (ARIST), Vol 12, pages 249–275.

SICORDE. **Núcleo Regional de Informação sobre Deficiência - Distrito Federal: o que é SICORDE**. 2009. Disponível em: <<http://www.mpdft.gov.br/sicorde/>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

SLOAN, David; HEATH, Andy; HAMILTON, Fraser; PETRIE, Helen; PHIPPS, Lawrie. **Contextual web accessibility - maximizing the benefit of accessibility guidelines**. 2006. ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 134. Proceedings of the 2006 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A): Building the mobile web: rediscovering accessibility? Edinburgh, U.K. Session: Practice related. Pages: 121 – 131. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1133242&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=61923601&CFTOKEN=39897539>. Acesso em: 07 nov. 2008.

SMIL. **Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 2.1)**. 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2005/REC-SMIL2-20051213/>>. Acesso em 01 jun. 2008.

STANDAGE, T. **Who made a difference: Tim Berners-Lee**. Smithsonian Magazine. Science & Nature. November 01, 2005. Disponível em: <<http://www.smithsonianmag.com/science-nature/35-Who-Made-a-Difference-Tim-Berners-Lee.html>>. Acesso em: 16 out. 2007.

SVG. **Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification**. 2003. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/SVG11/>>. Acesso em 01 jun. 2008.

SWICK, Ralph. **Metadata and Resource Description**. 2001. W3C Metadata Activity. Disponível em: <<http://www.w3.org/Metadata/>>. Acesso em: 18 jun. 2009.

TAW. **Test Accesibilidad Web**. 2008. *Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación* (CTIC). Disponível em: <<http://www.tawdis.net/taw3/cms/en>>. Acesso em: 27 nov. 2008.

TEW, Alex. **The Million Dollar Homepage**. 2010. Disponível em: <<http://www.milliondollarhomepage.com/>>. Acesso em: 22 out. 2010.

THATCHER, Jim; BURKS, Michael R.; HEILMANN, Christian; HENRY, Shawn Lawton; KIRKPATRICK, Andrew; LAUKE, Patrick H.; LAWSON, Bruce; REGAN, Bob; RUTTER, Richard; URBAN, Mark; WADDELL, Cynthia D. **Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance**. EUA : Friendsoft, 2006.

TIDWELL, Jenifer. **Designing Interfaces**. USA : O'Reilly, 2005. 331 p.

UAAG. **User Agent Accessibility Guidelines 1.0**. 2002. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/UAAG10/>>. Acesso em 01 jun. 2008.

UAAG. **User Agent Accessibility Guidelines 2.0**. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/UA/2008/WD-UAAG20-20081210/>>. Acesso em: 18 jun. 2009.

UD. **The principles of Universal Design**. 1997. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/pubs_p/docs/poster.pdf>. Acesso em: 20 out. 2010.

VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregório; CUSIN, Cesar Augusto; CORRADI, Juliane Adne Mesa. **Acessibilidade Digital sob o prisma da Arquitetura da Informação**. In: José Augusto Chaves Guimarães; Mariângela Spotti Lopes Fujita. (Org.). *Ensino e Pesquisa em Biblioteconomia no Brasil: a emergência de um novo olhar*. 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora, 2008, v. , p. 173-184.

VELLUCCI, Sherry L. **Metadata**. 1998. ARIST, 33: 187-222.

WCAG. **Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>>. Acesso em: 01 jun. 2008.

WCAGCL. **Web Content Accessibility Guidelines 1.0 Conformance Logos**. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/WCAG1-Conformance.html>>. Acesso em: 28 maio 2008.

XML. **Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fourth Edition)**. 2006. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816/>>. Acesso em 01 jun. 2008.

ZINS, Chaim. **Redefining information science: from “information science” to “knowledge science”**. *Journal of Documentation*. Vol. 62 No. 4, 2006. pp. 447-461. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewPDF.jsp?Filename=html/Output/Published/EmeraldFullTextArticle/Pdf/2780620402.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2008.

_____. **Conceptions of Information Science**. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(3):335–350, 2007. Disponível em: <http://www.success.co.il/is/zins_conceptsof_is.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2008.