

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Cláudio Diniz Alves

**ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO E ACESSIBILIDADE *WEB*:
USABILIDADE COM FOCO NOS USUÁRIOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS**

Belo Horizonte

2010

Cláudio Diniz Alves

**ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO E ACESSIBILIDADE *WEB*:
USABILIDADE COM FOCO NOS USUÁRIOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Especialização em Arquitetura e Organização da Informação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Arquitetura e Organização da Informação.

Orientadora: Marta Macedo Kerr Pinheiro

Belo Horizonte

2010



Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Ciência da Informação
Núcleo de Informação Tecnológica e Gerencial

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Arquitetura e Organização da Informação, intitulado "**Arquitetura de informação e acessibilidade web: usabilidade com foco nos usuários com deficiência**" autoria de **Cláudio Diniz Alves** aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Marta Macedo Kerr Pinheiro
Escola de Ciência da Informação – UFMG
Orientadora

Profa. Dra. Gercina Ângela Borém Oliveira Lima
Escola de Ciência da Informação – UFMG

Data da aprovação: Belo Horizonte, 16 de dezembro de 2010

AGRADECIMENTOS

Aos professores Breno Pessoa e Denise Eler (Universidade do Estado de Minas Gerais) que me deram os primeiros ensinamentos sobre Design de Informação, Arquitetura de Informação e Infografia, introduzindo-me neste importante universo de conhecimento.

À professora Marta M. Kerr Pinheiro por me ensinar os fundamentos da Ciência da Informação e me orientar com notável dedicação neste trabalho.

Nós fomos informados corretamente? Eu não exagero ao afirmar que o futuro da sociedade humana depende da resposta a esta pergunta.

Arnold Joseph Toynbee (1889-1975)

Historiador britânico, teórico da cultura e filósofo da história

O mais bem-sucedido na vida é aquele que é o mais bem informado.

Benjamin Disraeli (1804-1881)

Político e escritor britânico

Um grama de informação pesa mais do que mil toneladas de opinião.

Gerd Bacher (1925-)

Jornalista austríaco

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica de publicações acadêmicas e de organizações brasileiras e internacionais que tratam da temática relacionada à acessibilidade. Adicionalmente, há o propósito de demonstrar como a Arquitetura de Informação, os arquitetos de informação e os demais profissionais envolvidos no desenvolvimento de *websites* podem contribuir para que estes sejam acessíveis a pessoas com necessidades especiais permanentes ou temporárias. São descritas as principais tecnologias, *softwares*, *hardwares* e recursos que viabilizam o acesso à informação em ambientes *web* por pessoas com necessidades especiais. Concluiu-se que o preconceito, a falta de informação e a carência de disciplinas específicas em universidades são barreiras que dificultam a aplicação mais abrangente e satisfatória da acessibilidade em ambientes *web*.

Palavras chave: acessibilidade, *e*-acessibilidade, arquitetura de informação, *web* para portadores de necessidades especiais, *website*, usuário.

Abstract

This paper aims to present a review of academic publications and Brazilian and international organizations dealing with the issue related to accessibility. Additionally, there is the purpose of demonstrating how Information Architecture, information architects and other professionals involved in developing websites that can help them to be accessible to people with special needs permanent or temporary. Describes the main technologies, software, hardware and resources that enable access to information in web environments for people with special needs. It was concluded that bias, lack of information and lack of specific disciplines in universities are barriers to the most comprehensive and satisfactory implementation of accessibility in web environments.

Keywords: accessibility, e-accessibility, information architecture, web for people with special needs, website user.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Livro Information Architecture for the World Wide Web de Peter Morville e Louis Rosenfeld.....	18
Figura 2: Os três círculos da Arquitetura da Informação	23
Figura 3: Diagrama do campo da Arquitetura da Informação.....	26
Figura 4: <i>site</i> do projeto Dosvox do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ	55
Figura 5: <i>site</i> do Jaws for Windows	56
Figura 6: <i>site</i> do projeto brasileiro Virtual Vision.....	57
Figura 7: <i>site</i> do ReadSpeaker	58
Figura 8: <i>site</i> Gnome-Orca para Linux.....	59
Figura 9: <i>site</i> Linvox (o Dosvox para Linux).....	60
Figura 10: Facilidade de Acesso no Painel de Controle do Windows 7	61
Figura 11: mecanismo de busca do Google Labs que prioriza páginas acessíveis aos de baixa visão.....	62
Figura 12: um modelo de Impressora Braille	63
Figura 13: teclado para PC com <i>display</i> Braille	63
Figura 14: <i>display</i> Braille	64
Figura 15: <i>site</i> do <i>player</i> Rybená.....	67
Figura 16: o <i>mouse trackball</i>	70
Figura 17: o avaliador de acessibilidade <i>web</i> Da Silva	78

LISTA DE TABELAS

Quadro 1: Produtos desenvolvidos pelos Arquitetos de Informação	32
Quadro 2: Barreiras à compreensão de páginas <i>web</i>	38
Quadro 3: Características de qualidade de <i>software</i>	75
Quadro 4: Métodos de avaliação de usabilidade	82

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIFIA – Instituto de Arquitetura de Informação

ANCIB – Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação

CB-40 – Comitê Brasileiro de Acessibilidade

CONADE – Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (anteriormente Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência)

Corde – Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência

DORT – Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

EBAI – Encontro Brasileiro de Arquitetura de Informação (anteriormente EBA)

ECT – Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

ENANCIB – Encontro Nacional em Ciência da Informação

EOC – Eletro-Oculografia

MC – Ministério das Comunicações

NASDAQ – National Association of Securities Dealers Automated Quotations

NBR – Norma Brasileira

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IHC – Interação Humano-Computador

LER – Lesões por Esforços Repetitivos

LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais

LS – Língua de Sinais

PAM – Programa de Ação Mundial para as Pessoas com Deficiência

PUC-RIO – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

SEO – Search Engine Optimization (Otimização de Mecanismos de Busca)

SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados

UCD – User Centered Design (Design Centrado no Usuário)

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UX – User eXperience (Experiência do Usuário)

W3C – World Wide Web Consortium

WCAG – Web Content Accessibility Guidelines (Manual de Conteúdo Acessível na Web)

WAI – Web Accessibility Initiative (Iniciativa de Acessibilidade Web)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO: DEFINIÇÕES E HISTÓRICO	16
2.1. Origem e evolução da disciplina	17
2.2. Definindo Arquitetura de Informação	21
2.3. Importância da Arquitetura de Informação	23
2.4. Interdisciplinaridade e Arquitetura de Informação.....	24
2.5. Contribuições da Ciência da Informação e da Biblioteconomia para o desenvolvimento da Arquitetura da Informação	27
2.6. Arquitetura de Informação e Arquiteto de Informação: disciplina <i>versus</i> cargo	27
2.7. O escopo do trabalho do Arquiteto de Informação.....	31
3. ACESSIBILIDADE E DESENHO UNIVERSAL: DEFINIÇÕES E HISTÓRICO	34
3.1. Acessibilidade no Brasil	36
3.2. Desenho Universal no Brasil	37
3.3. Acessibilidade no contexto digital.....	37
3.4. Preconceitos, concepções e equívocos relativos à <i>e</i> -acessibilidade	43
4. ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO CENTRADA EM USUÁRIOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS	47
4.1. Deficiência visual	48
4.1.1. Cegueira.....	49
4.1.2. Baixa Visão	51
4.1.3. Daltonismo	53
4.1.4. <i>Softwares</i> para deficientes visuais	54
4.1.5. <i>Hardware</i> para deficientes visuais	62
4.2. Deficiência auditiva.....	64
4.2.1. <i>Softwares</i> para deficientes auditivos.....	67
4.3. Deficiência cognitiva.....	68
4.4. Deficiências físicas (motoras)	69
4.4.1. Periféricos e aplicativos para acessibilidade de deficientes físicos.....	70
4.5. Deficiências múltiplas	72
4.6. Tecnologias assistivas e o Arquiteto de Informação	72

5. ACESSIBILIDADE : AVALIAÇÃO E TESTES	73
5.1. Definindo usabilidade	73
5.2. Testes de acessibilidade	76
5.3. Avaliação de acessibilidade automatizada	77
5.4. Inspeção (validação da acessibilidade)	79
5.5. Testes com usuários com necessidades especiais	80
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
REFERÊNCIAS	87
GLOSSÁRIO	92
ANEXOS	95

1. INTRODUÇÃO

O poder da web está em sua universalidade. O acesso feito por qualquer pessoa, independentemente de sua incapacidade, é um aspecto essencial.

*-- Tim Berners-Lee
Criador da Internet e do World Wide Web Consortium
(W3C)*

16.644.842 pessoas com alguma ou grande permanente dificuldade de enxergar. 5.735.099 cidadãos com perda parcial ou total da audição. 2.844.937 de habitantes com problemas cognitivos. 937.463 tetraplégicos, paraplégicos ou hemiplégicos. 478.597 indivíduos com falta de algum membro ou parte dele. Estes são números do censo demográfico realizado no Brasil no ano 2000 que analisou a população residente com algum tipo de necessidade especial. A quantidade de pessoas com necessidades especiais em território brasileiro é muito significativa se comparada à totalidade da população (169.872.856) ou se levarmos em conta que é um número superior ao número de habitantes de muitos países.

Apesar da explícita relevância demográfica dos habitantes com necessidades especiais no Brasil e também no mundo, é inegável a negligência às necessidades e direitos destes cidadãos. Políticas de inclusão e acesso ainda são pouco aplicadas em território nacional e em muitos países, deixando à margem pessoas que possuem algum tipo de deficiência visual, auditiva, motora ou cognitiva.

O preconceito, a discriminação, a negligência e o descaso para com os que têm necessidades especiais possuem relatos históricos desde as antigas civilizações: na Roma da antiguidade, os chefes patriarcais eram autorizados a matar filhos que nascessem defeituosos; na Grécia antiga, havia a tese da morte lenta para idosos e inválidos, pois, havia o ponto de vista de que tais pessoas não tinham utilidade para a sociedade; na Era do Obscurantismo, eram associados ao demônio, ao sobrenatural, à heresia e à bruxaria. Em alguns casos, eram mortos ou atuavam na função humilhante de bobos da corte. Mais recentemente, nos lembramos dos abusos e crimes causados a milhões de indivíduos com necessidades especiais vitimados pelo regime Nazista.

A Organização das Nações Unidas (ONU)¹ descreve a “discriminação por motivo de deficiência”:

Qualquer diferenciação, exclusão ou restrição baseada em deficiência, com o propósito ou efeito de impedir ou impossibilitar o reconhecimento, o desfrute ou o exercício, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais nas esferas política, econômica, social, cultural, civil ou qualquer outra. Abrange todas as formas de discriminação, inclusive a recusa de adaptação razoável.

O desenvolvimento das tecnologias de informação e da internet vêm possibilitando crescentes e inovadoras formas de acesso à informação. Em contrapartida, muitos destes novos recursos tecnológicos aplicados à *web* e a *softwares* podem originar novos elementos que excluem ou dificultam o acesso de pessoas com necessidades especiais. Sobre este assunto, Nielsen e Loranger (2007, p. 226) escrevem o seguinte (dando um enfoque mais específico às deficiências visuais):

O design de interface pode aleijar ou conferir grandes poderes aos usuários. Usuários com capacidades normais podem ter dificuldades com interfaces mal projetadas; e deficientes físicos podem contornar seus problemas com interfaces bem projetadas.

Um *site* acessível é aquele que remove os obstáculos do caminho das pessoas; remover o obstáculo faz com que a deficiência seja superada. Por exemplo, permitir que pessoas com deficiências visuais redimensionem o texto resulta em melhor legibilidade, eliminando essa deficiência mesmo que a visão dessas pessoas continue a mesma.

Não suponha que todas as pessoas com deficiências visuais utilizem tecnologia assistencial. As deficiências variam muito, desde visão reduzida a nenhuma percepção de luz. Usuários na extremidade menos severa talvez não requeiram tecnologias assistenciais, mas precisam de capacidades de redimensionamento do texto. Mesmo pessoas com boa visão às vezes precisam aumentar o tamanho do texto, especialmente ao utilizar telas com configurações de baixa resolução.

A severidade e o nível das deficiências visuais geralmente aumentam com a idade. À medida que a população envelhece isso se tornará um problema mais comum no *webdesign*. Todos nós em algum momento das nossas vidas teremos algum grau de deficiência visual.

Costa da Silva (2009, p. 44) menciona que “o papel da informação está exatamente no seu potencial de minimizar desigualdades articuladas, principalmente, aos processos de fortalecimento da cidadania; da ampliação da política educacional e de formação continuada”.

¹ Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Protocolo aprovado juntamente com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, pela Assembleia Geral das Nações Unidas, no dia 6 de dezembro de 2006, através da resolução A/61/611. Disponível em: <<http://www.acesobrasil.org.br/index.php?itemid=900>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão de publicações acadêmicas e de organizações brasileiras e internacionais que tratam da temática relacionada à acessibilidade. São expostas tecnologias (*software*, *hardware*, órteses e outras soluções criativas e funcionais) que auxiliam as pessoas com necessidades especiais a satisfazerem suas necessidades informacionais. Adicionalmente, há o propósito de demonstrar como a Arquitetura de Informação, os arquitetos de informação e os demais profissionais envolvidos no desenvolvimento de *websites* podem contribuir para que estes sejam acessíveis a pessoas com necessidades especiais permanentes ou temporárias.

2. ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO: DEFINIÇÕES E HISTÓRICO

Existe um tsunami de dados que bate sobre as praias do mundo civilizado. É um maremoto crescente de dados desconexos formado por bits e bytes, vindo em uma forma desorganizada, descontrolada, incoerente e cacofônica.

-- Richard Saul Wurman
Arquiteto e criador do termo “Arquitetura de Informação”

Bit, byte, kilobyte, megabyte, gigabyte, terabyte, petabyte, exabyte, zettabyte, yottabyte... estas unidades de medida revelam o exponencial crescimento da informação em formato digital esperado para o futuro. Diariamente geramos mais e mais dados e informações. *Websites, blogs, mapas, notícias, games, documentos, arquivos, músicas, vídeos, mensagens instantâneas, artigos, livros, cartoons, base de dados, imagens, jornais, leis, números, estatísticas, obras de arte* representam o gigantesco volume de informações (em meio digital e outros suportes) produzido nos últimos anos. No passado, o acesso a informações era limitado, pois, jornais e revistas demoravam a circular e certas informações ficavam restritas ao seu contexto ou espaço geográfico. O cérebro humano não tem capacidade de processar e absorver quantidade informações geradas em alta velocidade, causando ansiedade nas pessoas, prejuízo a organizações, erros de percepção e decisões incorretas. Essa *overdose* informacional tem resultado em enorme dificuldade de transformar dados em informação e informação em conhecimento. Com o desenvolvimento das tecnologias digitais, houve uma concentração excessiva de atenção às máquinas (computadores) em detrimento da atenção aos seres humanos (usuários), resultando nos atuais problemas de usabilidade e Interação Humano-Computador. Ademais, no meio digital misturam-se informações de boa e má qualidade, notícias verdadeiras e falsas, interfaces mal projetadas e com baixo grau de usabilidade. A seguinte comparação nos ajuda a entender melhor a situação:

A rede é como uma imensa biblioteca vandalizada. Alguém destruiu o catálogo e removeu capas, índices, etc. de centenas e milhares de livros, rasgou-os e espalhou o que sobrou... A rede é ainda pior que uma biblioteca vandalizada porque milhares de fragmentos desorganizados são adicionados diariamente pelos milhões de

excêntricos, sábios e pessoas com tempo em suas mãos e que lançam suas mensagens sem filtro no ciberespaço. (MORROGH citado por REIS, 2007, p. 60)².

Em virtude deste cenário, foi proposta a disciplina conhecida como Arquitetura de Informação, com o propósito de organizar e satisfazer as necessidades de informação criadas pela era digital. Apesar de considerada como emergente, observa-se um desconhecimento geral (até em ambientes acadêmicos) sobre o que é a Arquitetura da Informação e qual é a função do profissional desta área. Além disso, existe a discussão sobre a diferença entre a disciplina e o cargo e sobre os tipos de arquiteto de informação. Conhecer mais a história, o desenvolvimento, as definições e o caráter interdisciplinar da Arquitetura da Informação contribuirá para um melhor entendimento do atual paradigma informacional e da importância deste campo do conhecimento e de seus profissionais na contemporânea Sociedade da Informação e do Conhecimento.

2.1. Origem e evolução da disciplina

Segundo Mazzariolli (2007), “a Arquitetura de Informação é uma disciplina nova que emergiu da necessidade de organização do sempre crescente fluxo de informação que nos atinge diariamente, particularmente nos meios digitais”.

O arquiteto e designer gráfico Richard Wurman cunhou o termo Arquitetura de Informação em 1976. No princípio, a proposta de Wurman baseava-se na estruturação da informação em mapas, guias, atlas e outras mídias impressas. A Arquitetura de Informação estendeu-se para outras áreas, como imagens de radiografia, planejamento de museus e, atualmente, concentra-se em sua maior parte na organização de espaços de informação na internet.

Sobre Wurman e o termo Arquitetura de Informação temos a declaração de Robredo (2008, p. 118):

Um estudo mais aprofundado da literatura induz a pensar que as expressões ‘arquiteto da informação’ e ‘arquitetura da informação’ introduzidas por Wurman como uma afortunada metáfora – sendo ele mesmo arquiteto de grande sucesso, não só no desenho de casas, prédios e cidades, mas na construção a partir de seus

² MORROGH, E. **Information Architecture: An Emerging 21st Century Profession**. New Jersey: Prentice Hall, 2003. 194p.

elementos, de uma nova visão da informação como representação do conhecimento para sua difusão e uso – que incorporou rapidamente essas expressões ao vocabulário de um novo tipo de profissionais. A chave do sucesso de Wurman consiste em fazer entender como os ‘arquitetos da informação’ podem se abrir para a compreensão e o aprendizado, tornando-se capazes de explicar a informação aos outros. O sucesso dos trabalhos para entender a complexidade de grandes centros urbanos (Tóquio, Barcelona), o levou ao desenvolvimento de um novo tipo de mapas e guias inteligentes que ‘falam’ com os usuários usando inovadoras abordagens do *graphic design*. Um dos maiores sucessos de Wurman foi o Guia do Metrô de Tóquio³.

Em 1996, Wurman lançou o livro *Information Architects*, explicando sua própria abordagem sobre esta disciplina e a de outros reconhecidos profissionais.

Com a popularização crescente da internet em meados da década de 1990, começaram a surgir aplicações dos conceitos de Arquitetura de Informação no design de *websites*. Os pioneiros desta iniciativa foram Louis Rosenfeld e Peter Morville (formados em Biblioteconomia e Ciência da Informação, pela Universidade de Michigan, EUA) que fundaram a primeira empresa dedicada exclusivamente à Arquitetura de Informação, a Argus Associates. Em 1998, lançaram o primeiro livro sobre Arquitetura de Informação na internet (*Information Architecture for the World Wide Web*), conhecido como “o livro do Urso Polar”, praticamente uma Bíblia para os profissionais da área (Figura 1).

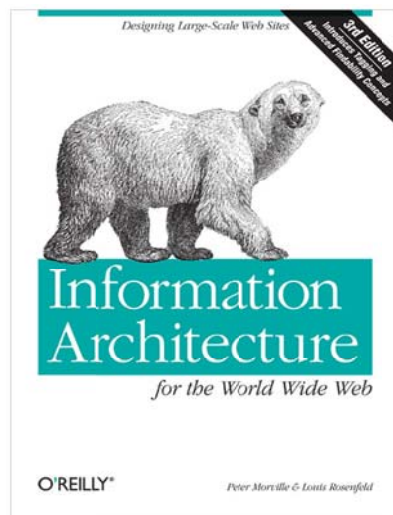


Figura 1: Livro *Information Architecture for the World Wide Web* de Morville e Rosenfeld

³ Robredo (2008, p. 118) acrescenta em nota de rodapé: “Uma reprodução do mapa em cores do metrô de Tóquio pode ser encontrada na página intitulada *Information Architecture* de E.R Wyllys (*School of Information – The University of Texas at Austin*), disponível em <<http://www.gslis.utexas.edu/~wyllys/ITIPMaterials/InfoArchitecture.html>>. Acesso em: set. 2008.

A partir desses acontecimentos, várias empresas de construção de *sites* e consultorias para o desenvolvimento *web* começaram a adotar a Arquitetura de Informação como ferramenta essencial para o desenvolvimento de *websites*, introduzindo a profissão de arquiteto de informação no universo *web*.

Em consequência da bolha especulativa da internet, várias empresas de tecnologia tiveram queda de ações na bolsa de valores. Entre o final de março e meados de abril de 2001, a NASDAQ perdeu um terço do seu valor. A Argus Associates. Inc, com pouco tempo de existência, não conseguiu manter-se num mercado decadente e fechou as suas portas em março de 2001.

Apesar desses acontecimentos, observa-se o reconhecimento e uma demanda maior de profissionais da área. Cresce o número de publicações que tratam do assunto e procura-se manter uma comunidade virtual de arquitetos de informação por meio de *blogs*, *sites* e grupos de discussão.

2.1.1. Arquitetura de Informação no Brasil

Nos dias 19 e 20 de outubro de 2007, foi realizado em São Paulo o 1^o Encontro Brasileiro de Arquitetura de Informação (EBA, sigla depois alterada para EBAI). O evento teve sua terceira realização em 2009 e tem os seguintes objetivos:

- Fortalecer as comunidades de arquitetos de informação brasileira e internacional e promover um maior intercâmbio de ideias com profissionais de outras partes do mundo;
- Promover um amplo debate sobre a disciplina e seu papel no *design* de produtos digitais e espaços físicos;
- Incentivar o interesse de uma nova geração de estudantes e jovens profissionais a adotarem práticas e metodologias desta área como parte de seus trabalhos.

A demanda de arquitetos de informação tem crescido no Brasil nos últimos anos. Foram criados muitos cursos (inclusive de pós-graduação), e observa-se um aumento de vagas na área.

O IX Encontro Nacional de Ciência da Informação (ENANCIB)⁴, aprovou em 28 de julho de 2008 o texto “Reflexões sobre Fundamentos da Arquitetura da Informação”, que em suas considerações finais continha a seguinte asserção:

(...) a fundamentação da arquitetura da informação vem, de fato, da fundamentação da ciência da informação. Sua área de investigação é mais particular, porem os resultados buscados, assim como os problemas pesquisados, estão inseridos nos objetos nucleares da pesquisa da ciência da informação (ROBREDO et al. p. 9).

Destacam-se no Brasil alguns estudiosos que têm pesquisado profundamente a disciplina, o seu desenvolvimento e sua aplicação no País. Entre estes se destacam Luiz Agner (PUC-RIO), Guilherme Reis (USP) e Anamaria de Moraes (PUC-RIO). Observa-se, também, a criação de *blogs* e *sites* brasileiros que discutem o assunto e disponibilizam artigos e novidades.

A revista *Veja* de 26 de novembro de 2008 publicou um artigo sobre novas profissões, e a Arquitetura de Informação estava entre as mencionadas. A pesquisa de Guilherme Reis (2008) sobre o perfil dos arquitetos de informação no Brasil revela que a maior parte dos profissionais encontra-se em São Paulo e Rio de Janeiro, e possuem elevado grau de instrução e, dos que atuam na área, a maior parte é autodidata ou aprendeu o ofício nas empresas em que trabalham.

Robredo (2008, p. 130) tece uma crítica a respeito das escolas de Ciência da Informação e a formação de Arquitetos de Informação:

Não seria chegado o momento para o Brasil acadêmico – de quem depende a formação dos(as) jovens profissionais do futuro – voltar sua atenção para aprimorar seus currículos, torná-los mais flexíveis, mais abertos e mais interdisciplinares? Nossa Ciência da Informação parece que não pode mais aguardar muito tempo para incorporar conceitos e tendências de outras áreas e domínios sem os quais condenar-se-á ao ostracismo e ao esquecimento, e pecando por omissão ao não compartilhar com os outros o imenso acervo – ou arsenal? – de conhecimentos e conceitos construídos ao longo dos séculos e conservados nas bibliotecas. Vejamos só: a representação e organização da informação e do conhecimento, *alma mater*, cerne e ponto de partida de todo o fluxo, círculo ou espiral informacional – o resto é decorrência –, com seus recursos de indexação (léxicos, vocabulários, tesouros, metadados), de classificação (taxonomias), de análise e representação dos conteúdos (do discurso, dos textos), e com suas afinidades com a linguística, muito pode ajudar ao desenvolvimento, com rigor científico, de ontologias, mapas temáticos e conceituais de que tanto precisa a *Web* semântica para alcançar sua plenitude.

⁴ IX Encontro Nacional em Ciência da Informação (ENANCIB) foi realizado em São Paulo SP, de 28 de setembro a 1º de outubro de 2008, promovido pela Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação (ANCIB) e realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (USP/ECA/PPGCI).

[...]

De fato, caberá aos jovens não só implementar essas mudanças, mas também explorar a metáfora da ‘Arquitetura da Informação, no seu sentido primigênio, que se apresenta como um novo desdobramento em aplicações cada dia mais *Web*, dos princípios da representação e organização da informação e do conhecimento. Nesse aspecto, a ciência da informação tem muito a contribuir para tirar nossa biblioteconomia e áreas afins – bem como a *Library and Information Science (LIS)* – do ‘buraco negro’ conceitual em que hoje se encontra aprisionada, sem encontrar o caminho que levaria a trazer o imenso conhecimento escondido em catálogos e bibliotecas à luz da *Web* semântica, via metadados, taxonomias e ontologias.

2.2. Definindo Arquitetura de Informação

Uma das características principais da arquitetura é o seu caráter projetual e sua expressão gráfica mediante o desenho. Os arquitetos realizam pesquisa de materiais, buscam soluções espaciais, estão atentos a questões estéticas, utilizam e adaptam tecnologias e são grandes organizadores de espaços, de fluxos de pessoas e transportes. Ademais, os arquitetos, quando projetam, pensam em futuras expansões, fazem o planejamento do cronograma da obra e orientam equipes multidisciplinares. De acordo com Santos (2006), “o projeto de um edifício ou de um equipamento urbano tem que ser tal como um projeto de *site* ou portal, centrado no usuário”.

Wurman⁵ (citado por Agner e Silva, 2003, p. 2) define o arquiteto da informação como o “indivíduo que organiza padrões inerentes aos dados, transformando o que é complexo em algo claro”. Indivíduo que “cria a estrutura ou o mapa de determinada informação, a fim de possibilitar a outras pessoas que criem o seu caminho pessoal, em direção ao conhecimento”. Ele também fornece outra definição: “profissão emergente do século 21, cujo escopo é formado por necessidades atuais, focalizadas na clareza, na compreensão humana e na ciência da organização da informação”.

West⁶ (citado por REIS, 2006, p. 63) escreve que “Arquitetura de Informação é a prática de projetar a infraestrutura de um *website*, especialmente a sua navegação”.

⁵ WURMAN, R. S. **Information Architects**. Graphis Inc. 1997. 235p.

⁶ WEST, A. **The Art of Information Architecture**. iBoost, 1999. Disponível em: <<http://www.iboost.com/build/backend/arch/644.htm>>. Acesso em: 29 jan 2005.

Shiple⁷ (citado por REIS, 2006, p. 63) diz que “Arquitetura de Informação é a fundação para um ótimo *webdesign*. Ela é o esquema do *website* sobre o qual todos os outros aspectos são construídos – forma, função, metáfora, navegação e interface, interação e *design* visual”.

Rosenfeld e Morville (2007, p. 4) fornecem as seguintes definições para Arquitetura de Informação:

O design estrutural de um espaço de informações para facilitar a conclusão de tarefas e acesso intuitivo ao conteúdo.

A combinação de organização, rotulação e esquemas de navegação dentro de um sistema de informações.

A ciência e a arte de estruturar e classificar *websites* e intranets para ajudar pessoas a encontrar e administrar informação.

É uma disciplina emergente e uma comunidade de prática, focada em trazer para o contexto digital os princípios de design e arquitetura.

Para o Instituto Asilomar, a Arquitetura de Informação pode ser definida como o *design* estrutural de grupo de informações relacionadas com a arte ou com a ciência de organizar e rotular *websites*, *intranets*, comunidades *online* e *software* para dar suporte à usabilidade e à facilidade de obtenção de informações e, também, como uma comunidade de profissionais focada em trazer princípios de *design* e arquitetura para o ambiente digital (AIFIA-PT citado por SANTA ROSA e MORAIS, 2009, p. 23).

Toub⁸ (citado por REIS, 2007, p. 64) fornece a seguinte definição: “Arquitetura de Informação é a arte e a ciência de estruturar e organizar ambientes de informação para ajudar as pessoas a satisfazerem suas necessidades de informação de forma efetiva”.

De acordo com as definições apresentadas conclui-se que o arquiteto de informação precisa conhecer as necessidades, hábitos, comportamentos e experiências dos usuários, bem como entender o contexto (propósito do *site*, cultura e política empresarial e ambiente de uso) e o conteúdo que será exibido. Além disso, o arquiteto de informação deve possuir habilidades diplomáticas e políticas para priorizar as necessidades dos usuários durante o projeto, quando rivalizam com interesses pessoais de caráter hierárquico ou burocrático. Isto é demonstrado pelos três círculos da Arquitetura de Informação (Figura 2).

⁷ SHIPLE, J. **Information Architecture Tutorial**. Webmonkey, 2000. Disponível em: <<http://webmonkey.wired.com/webmonkey/design/tutorials/tutorial1.html>>. Acesso em: 29 jan 2005.

⁸ TOUB, S. **Evaluating Information Architecture**: A practical guide to assessing web site organization. ACIA, 2000. Disponível em: <http://argusacia.com/white_papers/evaluating_ia.pdf>. Acesso em: 4 jan 2005.

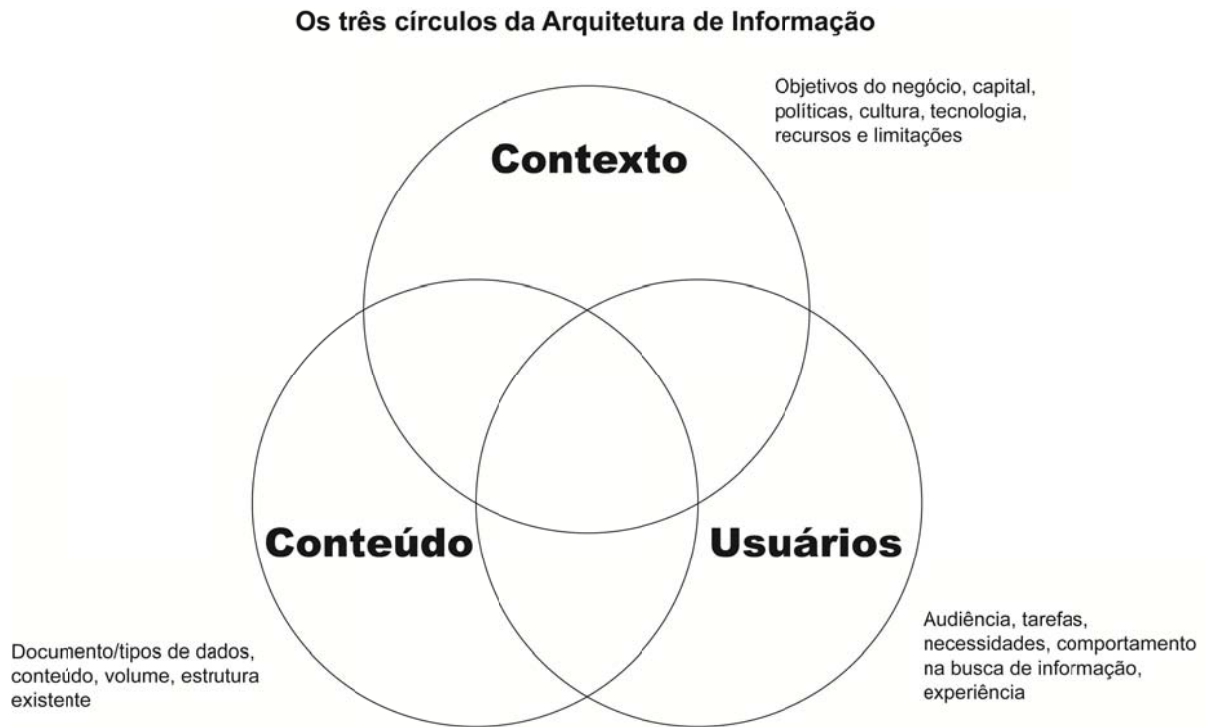


Figura 2: Os três círculos da Arquitetura da Informação (MORVILLE e ROSENFELD, 2007, p. 25)

De acordo com Agner e Silva (2006, p. 2) o “escopo é formado por necessidades atuais, focalizadas na clareza, na compreensão humana e na ciência da organização da informação”.

2.3. Importância da Arquitetura de Informação

A crescente democratização e desenvolvimento da tecnologia da informação produziu clientes e usuários mais exigentes. Os internautas estão mais atentos aos sistemas de rotulação, navegação e busca, exigindo *sites* bem organizados que tenham boa usabilidade e que exibam a informação necessária no menor tempo possível. É muito interessante a declaração deste especialista em projetos de *sites*:

Os usuários nunca tiveram tantas opções. Por que devem desperdiçar seu tempo em *websites* confusos, lentos ou que não satisfaçam às suas necessidades? Realmente, por quê? Como resultado dessa quantidade esmagadora de opções e facilidade de ir para outros *websites*, os usuários da *web* demonstram uma notável impaciência e insistência na gratificação instantânea. Se não conseguirem descobrir como usar um *website* em aproximadamente um minuto, concluem que não vale a pena gastar seu tempo. E saem. (NIELSEN⁹, citado por REIS, 2007, p. 67).

⁹ NIELSEN, J. **Projetando Websites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

Sites que não são projetados com foco nos usuários e que não possuem uma boa Arquitetura de Informação causam irritação, frustração e confusão aos usuários. Isto tem repercussões diretas nas empresas e instituições, cujas identidades estão ligadas diretamente ao *website*. Perdas de vendas e captação de recursos, enfraquecimento da identidade corporativa e desvalorização da marca são algumas das consequências de não se utilizar a Arquitetura de Informação. Internamente nas empresas, intranets e extranets mal projetadas podem resultar em custos elevados para o treinamento de colaboradores, reconstrução e manutenção destes espaços virtuais de informação. Decisões equivocadas, em sua maior parte, são causadas por problemas de acesso à informação.

É importantíssimo também levar em consideração a função social da Arquitetura de Informação, pois, um público bem informado tem menor propensão a doenças, pode conseguir bons empregos e obter resultados melhores em sua vida prática. Note o seguinte comentário:

Categorização tem consequências. Uma seção com um rótulo confuso num *website* de referências médicas pode impedir o médico de encontrar uma nova pesquisa que salvará a vida de alguém. Um *website* de uma universidade mal organizado desencoraja um estudante pobre que pode pensar que não existem ajudas financeiras para estudar lá, e uma loja virtual confusa resulta em perda de vendas (WODTKE¹⁰, citado por REIS, 2007, p. 68).

A Arquitetura de Informação afeta diretamente a usabilidade de um *site*. Resultados de busca e páginas de *website* mal organizadas, *layouts* com projeto deficiente, rótulos que confundem e navegação incoerente são consequências da ausência ou de uma Arquitetura de Informação pobre.

2.4. Interdisciplinaridade e Arquitetura de Informação

A interdisciplinaridade surgiu na França e na Itália em meados da década de 1960 como resposta às reivindicações dos movimentos estudantis que exigiam um ensino que tivesse mais harmonia como as questões sociais, políticas e econômicas que obviamente não podiam ser solucionadas por apenas uma única área do saber ou uma disciplina específica.

Em termos gerais, a interdisciplinaridade caracteriza-se por um grupo de disciplinas conexas que têm uma finalidade comum, definida por um nível hierárquico superior que coordena suas

¹⁰ WODTKE, C. **Information Architecture: Blueprints for the web**. Indianapolis: New Riders, 2003.

atividades. Na interdisciplinaridade, ocorre diálogo e cooperação entre os profissionais de diversas áreas do saber integradas por um coordenador em comum cujo objetivo é orientar e nortear suas ações.

Lara Filho (2003) relata que “no início da internet, quando os profissionais de informática eram os mais familiarizados com as ferramentas e com o computador, eles assumiam as atividades de *design*, redação e organização de *sites*. Com o passar do tempo estas atividades foram gradualmente ocupadas por profissionais diversos e mais capacitados”.

Diferentes disciplinas e áreas de atuação contribuem para o processo da Arquitetura de Informação: ciência da computação, design gráfico, antropologia, sociologia, ergonomia, educação, comunicação, psicologia, engenharia de *software*, *marketing*, jornalismo, interação humano-computador e várias outras (Figura 3).

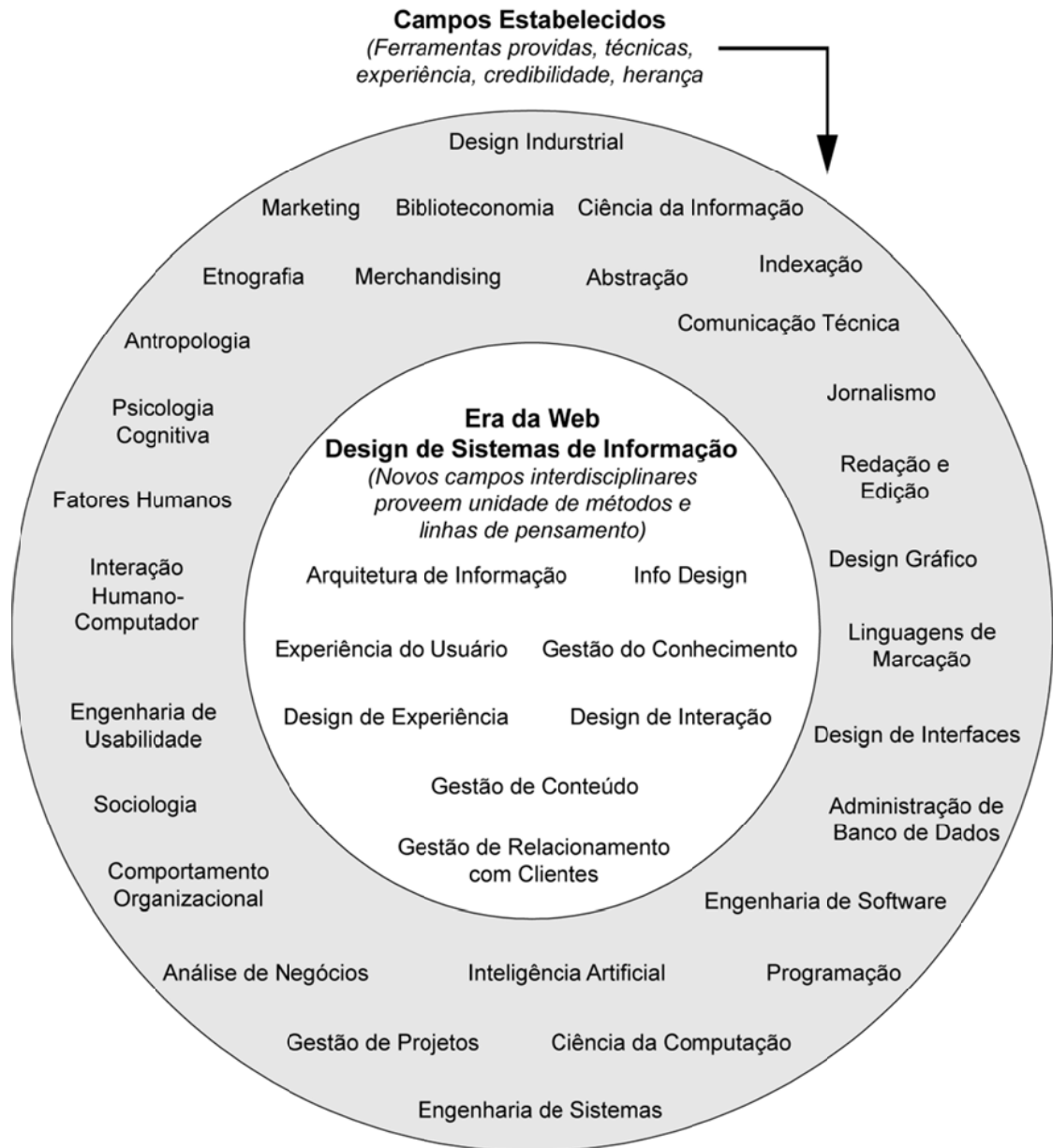


Figura 3: Diagrama do campo da Arquitetura da Informação (MORVILLE e ROSENFELD, 2007, p. 21)

Atuando individualmente ou participando de uma equipe interdisciplinar, os arquitetos de informação precisam ser flexíveis, adaptáveis, criativos e proativos. Devem buscar conhecimento de outras áreas e valorizar a formação e educação contínua.

2.5. Contribuições da Ciência da Informação e da Biblioteconomia para o desenvolvimento da Arquitetura da Informação

Segundo Saracevic (1996, p. 42, 48) “a Biblioteconomia tem uma longa e orgulhosa história, remontando a três mil anos, devotada à organização, à preservação e ao uso dos registros gráficos humanos”, em contrapartida, a Ciência da Informação “teve sua origem no bojo da revolução científica e técnica que seguiu à Segunda Guerra Mundial”.

A Arquitetura de Informação se fundamentou utilizando várias técnicas e pesquisas realizadas pela Ciência da Informação e pela Biblioteconomia. Silva, Ferreira e Borges (2002, pág. 132) relatam que “a caracterização da necessidade de informação é um campo clássico da Ciência da Informação e da Biblioteconomia”. Seguindo esta linha de raciocínio conclui-se a interdependência entre a Arquitetura da Informação e estas duas áreas do conhecimento científico. É interessante lembrar que, Peter Morville e Louis Rosenfeld, os autores da importante obra “Information Architecture for the World Wide Web” têm formação em Biblioteconomia e Ciência da Informação pela Universidade de Michigan (EUA).

No contexto da Arquitetura de Informação, Reis (2007, p. 27) escreve que “A Ciência da Informação colabora com seus estudos de usuários e necessidades de informação e pode auxiliar a compreendê-los melhor”. Reis (2007, p. 58) acrescenta:

A Ciência da Informação, de forma complementar, busca compreender toda a situação e o comportamento do usuário na sua busca de informação, antes, durante e depois da sua interação com o sistema. Por isso essa ciência apresenta uma visão mais holística do usuário, de suas necessidades e de como ele se relaciona com o mundo, fruto de um pensamento mais reflexivo.

Técnicas de estudos de usuários desenvolvidas e/ou utilizadas pela Ciência da Informação e pela Biblioteconomia como pesquisa qualitativa, pesquisa quantitativa, *sense making*, questionários, entrevista, observação e etnografia são de suma importância para o projeto de *website* centrado no usuário. Utilizando as técnicas dos estudos de usuários os Arquitetos de Informação poderão entender as necessidades dos usuários e produzir *sites* com alto nível de usabilidade e acessibilidade.

ROSENFELD e MORVILLE (2007) descrevem os quatro componentes da Arquitetura de Informação, os quais demonstram a importante influência da Ciência da Informação e da Biblioteconomia na evolução desta disciplina:

Sistema de Organização: sua função é utilizar regras para classificar e ordenar informação e conteúdo. A organização tem como objetivo fazer com que a informação seja compreensível e facilmente encontrada pelo usuário a fim de que este alcance seu objetivo. Classificar é um ato muito antigo, se levarmos em consideração a natureza humana para tal atividade. Os sistemas de organização utilizados na Arquitetura de Informação têm origem e inspiração nas taxonomias, no *Dewey Decimal Classification*, na Classificação Decimal Universal e na Classificação da Biblioteca do Congresso Norte-Americano etc. É importante lembrar a importante contribuição dos sistemas de relações não hierárquicas como sistema de classificação por facetas (*faceted classification*) ou multidimensional desenvolvido por Ranganathan. Outras práticas comuns da Biblioteconomia como a análise de assunto e análise descritiva são fundamentais para a classificação e organização da informação, tendo forte influência nos sistemas de organização de *websites*. Em adição, os tesouros têm valor fundamental na criação de redes lógico-semânticas, relações hierárquicas, associativas e de igualdade lógica e são importantíssimos para a organização da informação em espaços físicos e digitais. De acordo com Reis (2007, p. 84):

Esquemas de organização são maneiras de se criar categorias a partir da semântica (significado) dos conteúdos a serem categorizados. Cada esquema possui uma regra simples que define a formação das suas categorias. A vantagem em utilizar esses esquemas é que eles permitem que o usuário tenha rapidamente uma visão de como toda a informação está organizada, dando-lhe consistência e previsibilidade.

Uma técnica muito utilizada pelos Arquitetos de Informação no projeto de *sites*, e que tem óbvia origem nos sistemas de classificação é conhecida como *card sorting*. O público-alvo do website agrupa uma série de itens, que representam as informações do produto ou do site, de maneira que faça sentido para elas. Está técnica visa fazer com que os Arquitetos de Informação entendam como as pessoas organizam e categorizam e relacionam informações e conceitos.

Sistema de Navegação: Segundo Reis (2007, p. 86): “um sistema de navegação mal projetado afeta a usabilidade do *website* porque não orienta o usuário no caminho que precisa seguir para alcançar seus objetivos, causando-lhe o sentimento de estar perdido”. A editoração de livros e a Biblioteconomia utilizam elementos essenciais para a orientação dos usuários, tais como, títulos, prefácio, introdução, sumário, numeração das páginas, índice remissivo etc. Em *websites* os Arquitetos de Informação utilizam recursos similares: interface padronizada,

menus para navegação global, local ou contextualizada, mapa do *site*, *hiperlinks*, *breadcrumbs* (indicadores da localização do internauta no *website*).

Sistema de Rotulação e Sistema de Busca: Agner (2007, p. 93) relata que “sistemas de rotulação de *websites* são criados considerando-se o conhecimento da empresa, as convenções do domínio, o espaço disponível e a compreensão pelo usuário, entre outros fatores. Rótulos podem ser textuais ou icônicos”. Além disso, este mesmo autor (p. 97) define sistemas de busca como “aplicações de *software* com um modelo no qual o usuário expressa a necessidade de informação por meio de perguntas na caixa de entrada”. Observamos a contribuição da Biblioteconomia para estes componentes da Arquitetura de informação nos estudos de linguagem natural, folksonomia, operadores booleanos, sistemas de recuperação de informação (SRI), palavras-chave, vocabulário controlado, metadados, indexação, revocação, precisão etc.

Existe uma forte relação entre a Arquitetura e a Ciência da Informação. É indiscutível a importância da Ciência da Informação e da Biblioteconomia para o desenvolvimento e atuação da Arquitetura de Informação (todas são disciplinas diferentes, mas que possuem diversos pontos de convergência, tendo um objetivo em comum: dar acesso à informação).

2.6. Arquitetura de Informação e Arquiteto de Informação: disciplina *versus* cargo

No processo de consolidação desta área de conhecimento pós-moderna, alguns especialistas tendem a separar a disciplina Arquitetura de Informação do cargo de arquiteto de informação.

Morville, em seu artigo “Grande Arquiteto, Pequeno Arquiteto” (2000), diferenciou as atribuições do arquiteto de informação. Parte desse texto diz:

Interpretações de quais seriam as atribuições do arquiteto de informação variam dependendo das organizações, dos projetos e das pessoas envolvidas.

De um lado temos o pequeno arquiteto de informação, que deve se focar unicamente em tarefas centrais como as definições de arquivos e o controle de vocabulário.

De outro lado, temos o grande arquiteto de informação que deve desempenhar o papel do “maestro de orquestra ou diretor de filme, concebendo o conceito e os movimentos que a equipe deve seguir”, como descreve Gayle Curtis, Diretor de Criatividade.

De acordo com Garrett¹¹ (citado por Barros, 2009, p. 6), a pequena Arquitetura de Informação “se preocupa com a criação de esquemas de navegação e organização que permitem usuários moverem-se pelo conteúdo do *site* de forma eficiente e efetiva”. Ademais, ele diz que a grande Arquitetura de Informação inclui “estratégia de negócios, *design* de informação, pesquisa com usuários, *design* de interação, levantamento de requisitos”.

A Arquitetura de Informação pode ser exercida por pessoas de diferentes áreas do conhecimento. É realizada por várias especialidades e integra diversos profissionais. De acordo com Barros (2009 p. 10), “Arquitetura [de Informação] não é um cargo, é um conjunto de competências”.

Uma analogia feita por Morville e Rosenfeld¹² (citados por Barros, 2009, p. 9) nos ajuda a entender esta diferença entre cargo e disciplina:

[...] Organizações menores tendem a envolver arquitetos de informação como uma consultoria durante o *redesign* do *site*. Isto permite ao arquiteto de informação fazer uma grande contribuição sem estourar o orçamento.

O uso seletivo de um *expert* não é específico da Arquitetura de Informação; na verdade, é algo bem comum. Vamos considerar, por exemplo, no caso do direito. Uma enorme porcentagem de decisões legais são feitas todos os dias por gerentes ao invés de seus advogados.

[...]

A maioria das empresas não tem advogados no seu pessoal. Eles envolvem advogados quando a situação é particularmente confusa, complexa, ou importante. O mesmo acontece e continuará a acontecer com arquitetos de informação.

O arquiteto de informação (cargo) cuida de casos mais específicos na construção de um *site*. Quando se fala da Arquitetura de Informação (disciplina) em *websites* com maior grau de complexidade, isto se aplica a uma equipe com indivíduos de diferentes competências. Nesses casos, o arquiteto de informação poderá liderar ou fazer parte de uma equipe composta por profissionais de diferentes áreas do conhecimento com o objetivo comum de estruturar e organizar as informações de *sites*, com o intuito de fornecer o melhor o acesso às informações. Conforme escreveu Barros (2009) “a arquitetura, em seu sentido mais amplo, é

¹¹ GARRETT, J. J. **The Elements of User Experience**. Berkeley: New Riders, 2003. 208p.

¹² ROSENFELD, Louis; MORVILLE, Peter. *Information Architecture for the World Wide Web*. O'Reilly, Sebastopol, CA, 2002. 461p.

feita por outros profissionais além de arquitetos, e isto é tanto legítimo quanto esperado”. A Arquitetura de Informação é um conjunto de competências e não um cargo.

2.7. O escopo do trabalho do Arquiteto de Informação

De acordo com Rosenfeld e Morville (2007, p. 5), as principais funções do arquiteto da informação são:

- Tornar clara a missão e a visão do *site* fazendo o balanceamento entre necessidades da organização patrocinadora e as necessidades de seus usuários;
- Determinar qual o conteúdo e a funcionalidade que o *site* conterá;
- Especificar como usuários encontrarão informação no *site*, por meio da definição da sua organização, navegação, rotulagem e sistemas de busca;
- Mapear como o *site* acomodará as alterações e crescimento ao longo do tempo.

No processo de desenvolvimento de um *site*, os Arquitetos de Informação possuem as seguintes responsabilidades:

Design: projeto de soluções que levem em conta e conciliem as necessidades dos usuários, os objetivos da organização, as metas do negócio e as limitações tecnológicas. Isto pode envolver os projetos de interação, navegação, interface e informação.

Gestão: os Arquitetos de Informação podem atuar como gerentes de equipes multidisciplinares ou interdisciplinares envolvidas no projeto *web*. Podem tornar-se responsáveis pela administração, planejamento, liderança, padrões de qualidade, tarefas do projeto, avaliação e monitoramento de equipes, *workflows*, cronograma etc.

Pesquisa: responsáveis pelas pesquisas com usuários, incluindo entrevistas, desenvolvimento e aplicação de questionários, estudos etnográficos, testes de usabilidade etc.

Mediação: atuam como diplomatas ou mediadores quando ocorrem conflitos entre interesses de clientes, necessidades dos usuários e a equipe de desenvolvimento, fazendo com que haja uma harmonia colaborativa entre estas partes. Isto pode envolver educar, informar, argumentar, advogar e tornar compreensível as melhores soluções e tecnologias para o projeto *web*. O Arquiteto de Informação é o responsável por tornar compreensível aos grandes

executivos das organizações o que é usabilidade e acessibilidade e explicitar os benefícios e ganhos que terão por aplicá-las.

Peter Morville¹³ (citado por Agner, 2007, p. 84) apresentou uma tabela que especifica os produtos desenvolvidos pelos Arquitetos de Informação (Quadro 1):

	Produtos de Arquitetura de Informação		
Navegação	<i>Blueprints</i> (plantas)	<i>Wireframes</i> (estruturas)	Taxonomias
Organização e rotulação	Esquema de metadados	Vocabulário controlado	Tesouro
Navegação suplementar	Mapa do <i>site</i>	Índices	Especificações de busca
Diretrizes	Designers e autores	Gestores de conteúdo	Desenvolvimento de <i>software</i>

Quadro 1: Produtos desenvolvidos pelos Arquitetos de Informação (MORVILLE, 2005).

O trabalho do Arquiteto de Informação é composto de quatro sistemas interdependentes:

- Sistema de rotulação (ou etiquetagem): criação de rótulos icônicos ou textuais para identificar os elementos do *website*. Deve levar em conta as convenções da organização (ou empresa), o entendimento dos usuários, linguagem técnica, sintaxe, estilo etc.
- Sistema de navegação: define como o usuário se moverá no espaço de informação do *site*.
- Sistema de busca: tem por objetivo determinar as questões que serão usadas pelos usuários com o objetivo de obter respostas do banco de dados associado ao *website*.

¹³ MORVILLE, Peter. **O uso estratégico da arquitetura de informação**. Palestra proferida no workshop X Terraforum KM Speaker Series. Terraforum Consultores. Rio de Janeiro, 06 de dezembro de 2005. Arquivo PowerPoint. Disponível em: <<http://semanticstudios.com/events/brazilia.ppt>>. Acesso em: 07 dez. 2005.

- Sistema de organização: a função do Arquiteto de Informação é categorizar e organizar as informações do *site*.

O maior problema dos *websites* é que os usuários (com necessidades especiais ou não) muitas vezes não conseguem encontrar a informação de que necessitam. A função principal do Arquiteto de Informação é fazer com que a informação seja facilmente encontrada e compreendida pelos usuários. Neste sentido, adotar as práticas dos sistemas de organização, navegação, rotulação e busca tem o objetivo de que a experiência dos usuários durante o processo de busca de informações em um *site* seja satisfatória. Com o uso destes sistemas e outras técnicas busca-se atingir a melhor acessibilidade e usabilidade.

3. ACESSIBILIDADE E DESENHO UNIVERSAL: DEFINIÇÕES E HISTÓRICO

*No meio do caminho tinha uma pedra
 Tinha uma pedra no meio do caminho
 Tinha uma pedra no meio do caminho tinha uma pedra
 Nunca mais me esquecerei desse acontecimento
 Na vida de minhas retinas tão fatigadas
 Nunca me esquecerei que no meio do caminho tinha uma
 pedra Tinha uma pedra no meio do caminho
 No meio do caminho tinha uma pedra.*

**-- Carlos Drummond Andrade (1902-1987)
 Poeta, cronista e escritor brasileiro**

A acessibilidade é a condição de acesso que permite a pessoas com algum tipo de necessidade especial ou mobilidade limitada participar de atividades que envolvam a utilização de informação, produtos, serviços e ambientes. Chama-se de acessível tudo aquilo que pode ser usado por qualquer pessoa, independente de sua condição física.

A ABNT NBR 9050:2004 define acessibilidade da seguinte forma: “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”. Esta mesma norma define acessível nas seguintes palavras: “espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida. O termo acessível implica tanto acessibilidade física como de comunicação”.

A Organização das Nações Unidas (ONU) proclamou 1981 o “Ano Internacional das Pessoas Deficientes”, e, em 1982, deu origem ao Programa de Ação Mundial para as Pessoas com Deficiência (PAM). [ANEXO A].

O Desenho Universal tem como propósito projetar e produzir produtos, equipamentos, ambientes, meios de transportes, áreas urbanas e tecnologias de informação que sejam acessíveis e utilizáveis por todas as pessoas, sejam elas de qualquer gênero, tamanho, etnia, cultura, nível educacional e outros fatores. O Desenho Universal visa a usabilidade das

peessoas, independentemente de seu grau de saúde ou se são ou não portadoras de necessidades especiais. Correia e Correia (?) acrescentam:

Entende-se por Desenho Inclusivo ou Universal um conjunto de preocupações, conhecimentos, metodologias e práticas que visam a concepção de espaços, produtos e serviços, utilizáveis com eficácia, segurança e conforto pelo maior número de pessoas possível, independentemente das suas capacidades.

O desenho universal tende a ser naturalmente inclusivo e não discriminatório, resultando numa maior ergonomia para todos. É, pois errado o conceito de que o desenho universal acarreta custos adicionais em benefício de uma minoria. Por vezes, os custos de desenvolvimento e produção iniciais poderão ser maiores, no entanto, não beneficiam apenas uma minoria, mas toda a população, aumentam a produtividade de todos, previnem riscos de mau uso e desconforto prolongado, quase imperceptíveis, evitam acidentes. Consequentemente, a médio e longo prazo, traduzem-se numa redução muito substancial de custos, num aumento de produtividade e numa vida melhor para todos.

A origem do Desenho Universal remonta ao período em que muitos veteranos americanos retornaram da Segunda Grande Guerra. Estes ex-combatentes precisavam de reabilitação e reeducação para retomar suas vidas. Foram criados centros de reabilitação em Universidades dos EUA e muitos campi foram adaptados para o uso de cadeirantes e indivíduos com mobilidade reduzida. De acordo com Almeida Prado, Lopes e Ornstein (2010, p. 20):

Em alguns casos estes esforços resultaram no movimento chamado Projeto Livre de Barreiras (Barrier Free-Design) e o desenvolvimento de diretrizes para a acessibilidade americana variaram de Estado para Estado. Assim foi constituída a fundação Accessibility Guidelines For Buildings and Facilities – ADAAG.

Os sete princípios que fundamentam a base do Desenho Universal são os seguintes conforme Almeida Prado; Lopes e Ornstein, (2010, p. 39):

- O uso equitativo para pessoas com diversas habilidades, evitando-se discriminação;
- A flexibilidade no uso para diversas capacidades individuais;
- A simplicidade e intuitividade do uso;
- A percepção fácil e eficiente da informação para o uso;
- A tolerância ao erro, minimizando consequências indesejáveis pelo uso incorreto;
- A redução do esforço físico;
- Previsão de tamanho e espaço para o uso em diferentes situações.

3.1. Acessibilidade no Brasil

Em meados da década de 1980 iniciaram-se alguns debates sobre a acessibilidade em território brasileiro. A primeira norma técnica foi publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 1985 (NBR 9050:1985 – Adequação das Edificações e do Mobiliário Urbano à Pessoa Deficiente). A nova constituição brasileira promulgada em 1988 estabeleceu no parágrafo 2º, do artigo 227, a disposição de uma lei referente a normas de construção de logradouros, edifícios e a fabricação de veículos de transporte de uso público que permitissem acesso às pessoas com necessidades especiais.

Em 1989, é instituída a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (Corde) com o objetivo de proteger os direitos dos indivíduos com necessidades especiais. No ano 2000, foi criado o Comitê Brasileiro de Acessibilidade (CB-40) na ABNT.

Posteriormente, a NBR 9050 foi revisada e sua publicação ocorreu em 2004. A revisão desta norma incluiu novas tecnologias e deixou de ter foco exclusivo nos portadores de necessidades especiais, passando a abranger o conceito de Desenho Universal que tem como objetivo projetar para todos os tipos de pessoas. Ademais, em 2004, promulgou-se o Decreto 5296/04, que definiu prazos para aplicação da acessibilidade em edificações públicas ou de uso público (junho de 2007) e nas de uso privado (dezembro de 2008). Este decreto descreveu o Programa Nacional de Acessibilidade (coordenado pelo Corde), cujo objetivo era agir em cooperação com Estados e municípios para elaboração de estudos relacionados à acessibilidade.

Em 2008, a NBR 9050 entrou em processo de nova revisão, e, em julho o Congresso Nacional validou e conferiu força constitucional ao texto da ONU sobre os “Direitos das Pessoas com Deficiência”.

Em 15 de outubro de 2010, o Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CONADE) publicou Portaria referente às alterações promovidas em seu Regimento Interno, começando pela substituição do termo "Portadores de Deficiência Física" para “Pessoa com Deficiência” (ANEXO B).

Este histórico evidencia um crescente interesse sobre a temática que envolve acessibilidade e Desenho Universal no Brasil, o que é refletido no aumento de leis, normas técnicas, movimentos sociais e estudiosos do assunto nas áreas de arquitetura, engenharia, design, direito, ergonomia, urbanismo, ciência e tecnologia de informação, ciência da computação etc.

3.2. Desenho Universal no Brasil

Em 1994, foi realizado o VI Seminário Ibero-Americano de Acessibilidade ao Meio Físico no Rio de Janeiro, onde o arquiteto americano Edward Steinfeld apresentou no Brasil o conceito de Desenho Universal. A conceituação de Desenho Universal foi incluída na NBR 9050:1994. O Desenho Universal apresenta uma abrangência maior do que acessibilidade, visto que tem por objetivo resolver os problemas da diversidade humana, preocupando-se com vários padrões antropométricos em diferentes situações.

Entre os acadêmicos que introduziram o Desenho Universal no Brasil destaca-se Marcelo Guimarães, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O Brasil ainda encontra-se em desvantagem em relação ao progresso do debate, de estudos e da aplicação do Desenho Universal quando comparado a países que se ocupam de tal temática a mais tempo. Entretanto, mesmo mundialmente, ainda há um longo percurso a ser percorrido na pesquisa e aplicação deste campo de conhecimento.

3.3. Acessibilidade no contexto digital

A acessibilidade *web* possui um intuito similar ao da acessibilidade aplicada a outros contextos. Ela tem como propósito possibilitar um acesso democrático a *websites*, ferramentas, aplicativos e serviços baseados na grande rede mundial de computadores. Objetiva a percepção, compreensão, navegação e interação de pessoas com necessidades especiais (permanentes ou temporárias) com o conteúdo oferecido pelos *sites*. Tem a missão de remover barreiras que dificultam ou impossibilitam o acesso e a compreensão da informação em ambientes *web* (Quadro 2).

Barreiras à compreensão de páginas *Web*

Barreira do idioma – a maioria dos *sites* é apresentada em um único idioma.

Barreira do jargão – páginas *web* de uso geral devem apresentar linguagem fácil, sem jargões técnicos.

Barreira do design – o uso de tabelas e planilhas, mesmo que com conteúdo apenas textual, podem ser de difícil compreensão para pessoas que utilizam *software* leitor de tela.

Barreira das ferramentas de autoria e conversão de páginas *web* – as marcações hipertextuais geradas automaticamente nem sempre são acessíveis, assim como a apresentação de imagens sem texto alternativo.

Barreira da novidade – vários projetistas de *sites* utilizam os mais novos aplicativos e linguagens, nem sempre disponíveis a todos os usuários.

Barreira do desconhecimento – vários projetistas de *sites* desconhecem a problemática da acessibilidade.

Quadro 2: Barreiras à compreensão de páginas *web* (LETOURNEAU citado por DIAS, 2007, p. 112)¹⁴

Dias (2007, p. 111) explica a acessibilidade no contexto da informática:

Um *software* é considerado acessível a alguém se essa pessoa, mesmo deficiente, conseguir usá-lo, realizar as mesmas funções e atingir os mesmos resultados que outras pessoas, não deficientes, com conhecimentos e treinamento semelhantes. Em outras palavras, acessibilidade é a habilidade de um indivíduo acessar e usar um produto de modo eficaz e eficiente, atingindo resultados equivalentes por meios diversos.

Por definição, acessibilidade é uma categoria da usabilidade. Um *software* ou página *web* que não é acessível a uma determinada pessoa tão pouco pode ser considerado eficaz, eficiente ou mesmo agradável a essa pessoa. Assim como os fatores de usabilidade (flexibilidade e eficiência de uso; controle do usuário; consistência; entre outros), a acessibilidade está relacionada ao contexto de uso, isto é, ao ambiente operacional de uso e às tarefas, necessidades e preferências dos usuários típicos.

[...]

Acessibilidade na *web* significa que qualquer pessoa, usando qualquer tipo de tecnologia de navegação (navegadores gráficos, textuais, especiais para cegos ou para sistemas de computação móvel) deve ser capaz de visitar e interagir com qualquer *site*, compreendendo inteiramente as informações nele apresentadas.

Um produto não pode simplesmente ser classificado como acessível ou não acessível. De acordo com Dias (2007, p. 129): “devemos reconhecer que não é possível projetar todos os

¹⁴ LETOURNEAU, C. *Accessible web design – a definition*. 2000. 5p. Disponível em: <<http://www.starlingweb.com/webac.htm>>. Acesso em: nov. 2001.

produtos para que sejam utilizados por todas as pessoas. Sempre haverá alguém com uma combinação de graves doenças físicas, mentais ou cognitivas que não será capaz de utilizá-lo”.

Em 1997 os primeiros trabalhos sobre acessibilidade na Internet foram realizados nos EUA, Canadá e Austrália. A Section 508 passou a vigorar nos Estados Unidos como lei que determina que todo o conteúdo de órgãos federais devem ser disponibilizados em formato acessível e sem barreiras a pessoas portadoras de necessidades especiais.

A Web Accessibility Initiative (WAI) foi criada pelo World Wide Web Consortium (W3C) em 1999, e era formada por equipes voltadas para a elaboração de normas relacionadas à orientação para o desenvolvimento de *sites* para pessoas com necessidades especiais e pessoas que acessam a rede em condições precárias ou especiais.

O governo de Portugal, incentivado pela primeira petição eletrônica apresentada a um parlamento (com 9.000 signatários) definiu diretrizes de acessibilidade em 1999 e tornou-se o primeiro país da Europa e o quarto no planeta a criar leis sobre acessibilidade na *web*. No ano 2000 a iniciativa portuguesa foi ampliada a 15 países de União Europeia pelo plano de ação e-Europe 2002.

No Brasil (dezembro de 2004), o decreto nº 5.296 estabeleceu o prazo de doze meses para que todos os portais e *sites* eletrônicos relacionados à administração pública fossem reestruturados e se tornassem acessíveis aos cidadãos com necessidades especiais. Ademais, foi criado o Comitê CB-40 para a normalização da acessibilidade de acordo com os princípios de Desenho Universal.

O W3C tem realizado um excelente trabalho no campo da acessibilidade no contexto digital, uma vez que é um comitê internacional cria as diretrizes para a Internet. O W3C criou recomendações para o desenvolvimento de páginas *web*. Em maio de 1999, foi publicado o Guia de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (WCAG 1.0) e, em dezembro de 2008 publicou-

se Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo *Web* 2.0. O WCAG 2.0¹⁵ fala sobre o intuito da W3C ao disponibilizar informações sobre acessibilidade *web*:

Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (WCAG) 2.0, abrange diversas recomendações com a finalidade de tornar o conteúdo *Web* mais acessível. Seguir essas recomendações irá tornar o conteúdo acessível para um amplo grupo de pessoas com deficiência, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotosensibilidade e suas combinações. Seguindo essas recomendações também fará com que seu conteúdo *Web* fique mais acessível pelos usuários em geral.

[...]

O papel do W3C na produção desta Recomendação é chamar atenção para a especificação e promover a sua implementação para uso geral. Isso melhora a funcionalidade e a interoperacionalidade da *Web*.

Ao aplicar a acessibilidade na criação de *sites* espera-se que o conteúdo que for disponibilizado em áudio tenha uma versão em texto, que as imagens possuam uma descrição, que o texto possa ser ampliado etc. É importante ressaltar que as propostas de acessibilidade para a Internet podem e devem ser aplicadas em outros suportes digitais, tais como CD-ROM, DVD-ROM, *softwares*, bibliotecas virtuais etc.

A Proposta de NBR de acessibilidade à *Web* apresentada à Associação Brasileira de Normas Técnicas em outubro de 2002 declarou a respeito da importância e abrangência da acessibilidade:

Muitas pessoas não fazem ideia do que é, nem que importância pode ter a temática da acessibilidade associada ao design de páginas para a *Web*. A *Web* pode ser usada, em diferentes contextos, por pessoas que:

- Sejam incapazes de ver, ouvir, se deslocar, ou interpretar determinados tipos de informações;
- Tenham dificuldade em ler ou compreender textos;
- Não tenham um teclado ou mouse, ou não sejam capazes de utilizá-los;
- Possuam tela que apresenta apenas texto, ou com dimensões reduzidas, ou ainda uma conexão lenta com a Internet;
- Não falem ou compreendam fluentemente o idioma em que o documento foi escrito;
- Estejam com seus olhos, mãos ou ouvidos ocupados (por exemplo, ao volante, a caminho do trabalho, ou em um ambiente barulhento);
- Possuam uma versão ultrapassada de navegador *web*, diferente dos habituais, um navegador por voz, ou um sistema operacional pouco convencional.

¹⁵ Disponível em: < <http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 18 out. 2010.

Os responsáveis pela construção de *sites* precisam levar em conta as diferentes circunstâncias dos diversos tipos de usuários do universo *web*. Devem utilizar os princípios do Desenho Universal, maximizando a abrangência do público internauta, a despeito da natureza das limitações que possuam. Além de voltarem sua atenção para as pessoas com necessidades especiais, devem levar em conta que no Brasil ainda há pessoas que usam *browsers* textuais que não suportam imagens, que desabilitam a visualização de imagens devido a possuírem uma conexão lenta etc.

A acessibilidade no contexto digital engloba diferentes áreas:

1. Acessibilidade ao computador: envolve *softwares* e *hardwares* que possuem recursos ou são adaptados para uso em necessidades especiais;
2. Acessibilidade ao navegador (*browser*): há os recursos de navegadores de uso geral (como Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari, Opera etc.) ou de uso específico para internautas com necessidades especiais;
3. Acessibilidade ao planejamento de páginas de *websites*: que envolve conteúdo, estrutura, formato e projeto de *sites* que têm como objetivo serem o mais acessíveis que for possível.

A *e*-acessibilidade é um fator de grande importância para o alcance da Inclusão Digital, Inclusão Informacional e Democratização da Informação, pois, provê equidade de acesso aos cidadãos, inclusive os que possuem necessidades especiais.

É um enorme paradoxo rotular de Sociedade da Informação um mundo onde há constantes avanços no campo das Tecnologias de Informação (TI) enquanto uma parcela considerável das pessoas é excluída do acesso ao conteúdo disponibilizado na internet. Além disso, é uma realidade o panorama encontrado na maior parte dos *websites* construídos: baixos níveis de usabilidade e projetos que não levam em conta as necessidades dos usuários. Se a usabilidade ainda é uma utopia na internet, a acessibilidade ainda tem um longo caminho a percorrer.

Em contrapartida ao atual paradigma relacionado ao acesso à informação no universo *web*, observam-se vários benefícios em adotarem-se recomendações para acessibilidade ao projetarem-se *websites*:

- Os *sites* acessíveis são mais fáceis de ser encontrados em resultados de mecanismos de busca como o Google, Bing, Yahoo etc. A produção de *sites* com acessibilidade é uma ótima prática de Search Engine Optimization (SEO), que é uma estratégia de *webmarketing* que objetiva melhorar o posicionamento e a relevância de *sites* em resultados de busca, melhorando o número de visitas, visibilidade do *site* na Internet, um *ranking* melhor nos resultados de pesquisa e o fornecimento de conteúdo relevante e útil para os usuários;
- O *site* fica mais fácil de usar, beneficiando os usuários novos ou menos experientes;
- Abrem-se vantagens em relação à concorrência, uma vez que a grande maioria dos *websites* possuem problemas de usabilidade e acessibilidade;
- No caso de *sites* de *e-commerce* (comércio eletrônico) há a possibilidade de fidelizar o público com necessidades especiais e outras pessoas que por algum outro motivo ficavam excluídas de navegar com facilidade em tais domínios;
- A atenção aos requisitos de acessibilidade valoriza muito a imagem corporativa de empresas e organizações. Um *site* acessível fornece à entidade um caráter de socialmente responsável, engajada socialmente ou sustentável;
- As mídias móveis e portáteis estão tornando-se cada vez mais comuns. Os padrões de e-acessibilidade facilitam a adaptação do conteúdo das páginas aos novos aparelhos, sem a necessidade de desenvolvimento de sistemas específicos;
- Quando um *site* é acessível, torna-se fácil de usar, resulta em maior produtividade do usuário, pois, acelera o aprendizado de uso, reduzem-se os erros e as ações são facilmente memorizadas.

Ademais, para o funcionamento e o desenvolvimento de tecnologias assistivas, torna-se necessário e urgente investimentos financeiros em pesquisas nesta área, o que beneficiaria diversas áreas do conhecimento e suas pesquisas. Pode-se enfatizar aqui a criação de ambientes digitais inclusivos e acessíveis por tais tecnologias, desde que desenvolvidos com base em uma Arquitetura da Informação Digital Inclusiva em prol da inclusão digital e social de usuários específicos.

Considerando-se o planejamento específico de uma arquitetura da informação focada na inclusão e na acessibilidade digital, as tecnologias digitais emergem como favoráveis para o

desenvolvimento de interfaces que poderiam atender ampla proporção de usuários, valendo-se de suas limitações, preferências e habilidades específicas. No ambiente digital, tais tecnologias se constituem como fundamentais no tratamento, distribuição, disseminação, acesso e uso de informações.

As tecnologias digitais possibilitam a distribuição instantânea e global de ideias, modificando setores diversos da sociedade devido aos seus impactos no desenvolvimento de novas formas de cultura. Em conformidade com Pierre Lévy (1999, p. 32), tais tecnologias “[...] surgiram, então, como a infraestrutura do ciberespaço, novo espaço de comunicação, de sociabilidade, de organização e de transação, mas também novo mercado da informação e do conhecimento”.

É interessante o que Kalbach (2009, p. 199) diz a respeito de empresas que decidem adotar políticas de acessibilidade em seu *site*:

Em adição a definir os objetivos de negócios do *site*, é importante registrar também os objetivos de acessibilidade no início de um projeto. Se uma organização não possui uma política de acessibilidade formalizada, você pode querer formular uma. Defina o escopo da política, incluindo informações de *background*, e descreva como essa política será imposta. Considere tornar isso público no *site*.

Por outro lado, apesar de tais benefícios, ainda existem alguns preconceitos e equívocos com respeito a *sites* projetados para serem acessíveis. Alguns autores os chamam de “mitos” relacionados à acessibilidade.

3.4. Preconceitos, concepções e equívocos relativos à e-acessibilidade

Apesar das leis que regulamentam o uso da acessibilidade em *websites* e de algumas iniciativas em prol de sua aplicação, observa-se o que é descrito por Freire (2008):

Nota-se que o grande entrave para a disseminação da cultura de acessibilidade na *web* está na conscientização dos desenvolvedores sobre a importância do tema. Outro entrave é relacionado às consequências trazidas pela utilização de tecnologias que se tornaram barreiras para o acesso ao conteúdo disponibilizado na *web*.

Além disso, devido à falta de informação e outros fatores, ainda há algumas ideias e julgamentos baseados em afirmações pseudocientíficas que circulam entre equipes e indivíduos que trabalham com o projeto e desenvolvimento de páginas para a internet. Estas concepções equivocadas certamente contribuem de forma negativa para a aderência dos

profissionais às práticas que resultem na produção de *websites* que atendam aos padrões de acessibilidade, resultando em uma real democracia da informação.

Há a ideia de que projetar um *site* que atenda aos padrões de acessibilidade resultará em um trabalho com um consumo enorme de tempo, esforço e dinheiro se comparado aos projetos que não levam em conta tais normas. Atender a vários tipos de necessidades especiais não significa trabalho multiplicado. Por outro lado, quando a acessibilidade é incluída em projetos de *websites*, atende-se a vários públicos ao mesmo tempo e as suas várias necessidades. Isto também resultará em eliminar uma eventual necessidade de retrabalho ou (re)projeto do *site* para adequação aos padrões de acessibilidade ou desenho universal. Ademais, afirmar que um *site* acessível é mais dispendioso financeiramente não leva em conta uma avaliação prévia dos custos envolvidos e dos benefícios que serão alcançados.

Dizer que apenas um pequeno número de pessoas é beneficiado com a acessibilidade é outra informação infundada, mas que é muito disseminada entre as empresas e profissionais. Segundo, a Organização Mundial de Saúde (OMS), em média, 10% da população de cada país possui algum tipo de necessidade especial decorrente de alguma deficiência física ou cognitiva. No Brasil, o número de portadores de necessidades especiais soma cerca de 14,5% da população, e, além disso, há a população de idosos que representa cerca de 9,6% e que cresce proporcionalmente a cada ano. Um *site* acessível alcança a mais pessoas, viabiliza o aumento do público de novos usuários e aumenta a visibilidade para os mecanismos de busca.

A adoção da ideia de que apenas as pessoas com necessidades especiais são beneficiadas pela acessibilidade em *websites* pode acarretar às organizações perda de tempo, gastos financeiros desnecessários, desgaste da marca e da identidade corporativa e outros prejuízos decorrentes de erros de estratégia e planejamento. A aplicação dos padrões e recomendações de acessibilidade prepara o *website* para as novas tecnologias que virão (pois são produzidas dentro dos padrões) e facilitam a apresentação do conteúdo em tecnologias recentemente lançadas tais como TV Digital, celulares, *smartphones* etc. A navegação por todas as pessoas fica mais ágil e fácil. É interessante e esclarecedora a maneira como Dias (2007, p. 105) aborda outras formas de aplicação da acessibilidade no cotidiano de pessoas que não possuem necessidades especiais:

- Sem a visão: pessoas cujos olhos estão ocupados em outra atividade (dirigindo um carro, por exemplo) ou em ambientes escuros;

- Com visão limitada: pessoas que estejam trabalhando em ambientes esfumados ou com monitores de vídeo de baixa resolução;
- Sem a audição: pessoas que estejam em ambientes extremamente barulhentos, em silêncio “forçado” (em uma biblioteca, por exemplo) ou com os ouvidos atentos a outra atividade;
- Com audição limitada: em ambientes ruidosos;
- Com destreza manual limitada: pessoas que estejam usando roupas especiais que restrinjam os movimentos das mãos ou em ambientes turbulentos que dificultem a precisão manual;
- Com capacidade de aprendizado, leitura ou compreensão limitada: por pessoas em pânico, sob a ação de medicamentos ou drogas, distraídas, que não consigam entender o idioma em que o conteúdo é apresentado.

Outro equívoco comum: *websites* acessíveis não tem um *layout* bonito, não são atraentes ao público e não são funcionais. A realidade, entretanto, é que já existe tecnologia que possibilita que os *sites* sejam ao mesmo tempo acessíveis, visualmente atraentes e funcionais. Por exemplo, *sites* acessíveis aos cegos podem ter imagens, gráficos, vídeos e fotos e também padrões de codificação que facilitem o funcionamento de leitores de tela e a navegação por teclado ou outros acessórios. Atualmente, grandes empresas de *software* investem em acessibilidade e nem por isso seus produtos tornaram-se esteticamente prejudicados. Freire (2008, p. 27) acrescenta:

Desenvolver páginas acessíveis não significa que não se deva utilizar recursos gráficos e *layouts* avançados. Não há nada que impeça que um designer crie uma página rica em *layout* com o mínimo de barreiras de acessibilidade. Esta é uma das justificativas mais utilizadas por pessoas envolvidas com o projeto de sistemas *web* para não desenvolver conteúdo acessível. Contudo, com o uso das técnicas adequadas, não é necessário de forma alguma “perder” em design em favor da acessibilidade.

Muitos acham que podem construir um *site* para depois, com mais tempo e recursos introduzir os padrões de acessibilidade. Podemos imaginar o desperdício de tempo e recursos para esta adequação. No campo da arquitetura, engenharia e construção civil, é o mesmo que projetar, construir e inaugurar uma edificação para depois ter que quebrar escadas, modificar entradas e realizar reformas para colocar rampas e outros recursos de acessibilidade. Os custos, o trabalho e as dificuldades envolvidos serão enormes.

Outro grupo que é muito beneficiado pelo uso da acessibilidade é a própria comunidade de desenvolvedores e projetistas *web* (arquitetos de informação, *webdesigners*, programadores, designers de interface, designers de interação etc.). Em primeiro lugar, estes passam a ter mais experiência profissional com linguagens de marcação, linguagens de programação e criação

de *layouts* e folhas de estilo (CSS) acessíveis. Também, podem acrescentar ao seu currículo e portfólio profissional produtos com qualidade acima da média e mais atrativos a uma comunidade bem mais ampla de usuários. Abrir a mente para as técnicas de acessibilidade traz muitos benefícios. Adicionalmente, estar atualizado com novas linguagens e tecnologias do contexto digital (como o HTML 5 e o XHTML 1.0, que possuem maior suporte à acessibilidade e à semântica) valoriza o profissional e traz muitas vantagens competitivas.

O Arquiteto de Informação na função de mediador, coordenador ou membro de uma equipe de desenvolvimento deve esclarecer os erros envolvidos em tais preconceitos e mitos relativos à *e*-acessibilidade. Eles devem demonstrar que todos só têm a ganhar com a aplicação dos princípios que regem a acessibilidade em *websites*.

4. ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO CENTRADA EM USUÁRIOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

De acordo com o dicionário Houaiss (2009) o arquiteto é “profissional da arte de construir que idealiza, planeja, especifica materiais e elabora os desenhos de um espaço ou obra arquitetônica; eventualmente também acompanha os trabalhos de sua execução”. Nesta mesma obra, o termo arquitetura é definido como segue:

Arte e técnica de organizar espaços e criar ambientes para abrigar os diversos tipos de atividades humanas, visando também a determinada intenção plástica; conjunto das obras arquitetônicas executadas em determinado contexto histórico, social ou geográfico; maneira pela qual são dispostas as partes ou elementos de um edifício ou de uma cidade; conjunto de princípios, normas, materiais e técnicas usados para criar o espaço arquitetônico.

Os arquitetos levam em conta os elementos estéticos de suas criações, mas, também buscam soluções espaciais, utilizam tecnologias apropriadas, organizam os espaços e preocupam-se com fluxos de pessoas em suas obras e com a melhor sinalização para orientar os usuários na utilização dos ambientes projetados. Projetos arquitetônicos ou urbanísticos precisam ser centrados nos usuários para que atinjam um êxito. Levando-se em consideração que pessoas com diferentes tipos de necessidades especiais e limitações utilizarão suas obras, os arquitetos devem incluir em sua prática projetual um desenho acessível de edifícios, escritórios, espaços e lugares, garantindo acesso e circulação igualitários a todos os grupos de usuários (com necessidade especial ou não).

De maneira similar, os arquitetos de informação (coordenadores ou membros de uma equipe) precisam ter como objetivo criar na *web* espaços de informação que sejam úteis, agradáveis e que atendam as necessidades dos usuários (com necessidades especiais ou não). A arquitetura de informação define a estrutura (ou esqueleto) que organiza a maneira como todas as outras disciplinas, funções e atividades irão trabalhar em todo o processo de desenvolvimento de um *website*.

Os arquitetos usam tecnologia assistiva para construção de elementos físicos que facilitem a circulação, o conforto e o uso funcional por todos os tipos de pessoas, incluindo as que têm necessidades especiais. Os arquitetos de informação devem projetar sistemas de organização, navegação, rotulação e busca acessíveis, e, além disso, têm a função social de conscientizar os outros profissionais envolvidos no projeto a utilizarem toda a tecnologia e recursos

disponíveis para que os usuários com necessidades especiais tenham acesso às informações e funcionalidades do *site*.

Jerkovic (2010, p. 84), em sua obra *Guerreiro SEO*, resume a importância da acessibilidade em *websites*, o que reforça o papel essencial do arquiteto de informação em seu papel no processo projetual:

De modo ideal, *websites* devem ser projetados com todos os tipos de pessoas em mente. Isso inclui pessoas portadoras de deficiências.

[...]

A acessibilidade do *website* reputa a várias áreas abrangentes que *web designers* devem levar em conta. Isso inclui meios de criação de alternativas ou equivalentes de texto para elementos da *web* não textuais, meios de criação de alternativas específicas a conteúdo gerado por *scripts* e provisões especificamente relacionadas à escolha de cores que possam ser diferenciadas.

4.1. Deficiência visual

O Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 define deficiência visual da seguinte forma:

Cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.

A deficiência visual é resultante da diminuição progressiva da resposta visual (causas congênitas ou hereditárias) apesar de tratamentos, cirurgia ou uso de óculos. A debilitação visual pode ser leve, moderada, profunda (baixa visão ou visão subnormal) ou total (cegueira).

Os deficientes visuais são os maiores prejudicados no contexto de uso de computadores e acesso às páginas *web*, devido ao caráter gráfico/visual cada vez mais comum na internet.

As deficiências visuais podem dificultar a leitura de texto muito pequeno ou com certo tipo de cor, exigindo uma alternativa oral à informação visual. Muitas vezes os cegos ou pessoas com dificuldades visuais graves precisam utilizar outro dispositivo para acessar a informação da tela. Para isto, existem programas leitores de tela, ou seja, *softwares* que captam a informação do vídeo e a reproduz por meio de um sintetizador de voz ou para um terminal Braille.

4.1.1. Cegueira

É comum as pessoas cegas utilizarem o leitor de tela. Existem navegadores textuais e navegadores de voz que são utilizados pelos cegos ao invés do uso do navegador com interface gráfica (como o Internet Explorer, Mozilla Firefox etc.). Muitos cegos preferem usar a tecla TAB para navegar apenas pelos links a ouvir que o sintetizador de voz leia todo o conteúdo da página. Este método de navegação possibilita ao deficiente visual uma rápida noção do conteúdo da página ou um acesso rápido ao *hiperlink* desejado.

A página do SERPRO¹⁶ descreve as principais tecnologias que possibilitam a acessibilidade *web* a pessoas com deficiência visual:

LEITOR DE TELA: é um *software* que lê o texto que está na tela do microcomputador e a saída desta informação é através de um sintetizador de voz ou um display Braille - o leitor de tela "fala" o texto para o usuário ou dispõe o texto em Braille através de um dispositivo onde os pontos são salientados ou rebaixados para permitir a leitura.

NAVEGADOR TEXTUAL: é um navegador baseado em texto, diferente dos navegadores com interface gráfica onde as imagens são carregadas. O navegador textual pode ser usado com o leitor de tela por pessoas cegas e também por pessoas que acessam a internet com conexão lenta.

NAVEGADOR COM VOZ: é um sistema que permite a navegação orientada pela voz. Alguns possibilitam o reconhecimento da voz e a apresentação do conteúdo com sons, outros permitem acesso baseado em telefone (através de comando de voz pelo telefone e/ou por teclas do telefone).

O Arquiteto de Informação na função de coordenador ou membro de uma equipe de desenvolvedores deve eliminar as barreiras que dificultam ou impossibilitam o adequado acesso à internet pelos deficientes visuais. Ele, bem como os outros desenvolvedores envolvidos, devem observar os seguintes requisitos:

- Anexar texto alternativo em todas as imagens e inserir descrição adequada em imagens complexas que tenham importantes significado para o correto entendimento da informação apresentada. Para isso as imagens deve possuir o que é chamado de atributo *alt*. Este recurso é utilizado nos códigos das páginas e oferecem aos leitores de tela texto para leitura descrevendo o conteúdo imagético. Quando as imagens são decorativas ou não possuem conteúdo significativo (função de espaço ou divisória) é fundamental fornecer um valor vazio para o atributo *alt* (*alt*=" ");

¹⁶ Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/acesso.php>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

- Existe uma diferença entre apenas aplicar as recomendações técnicas e o seu real êxito. Não adianta aplicar a recomendação de fornecer um texto alternativo para imagens se a informação fornecida não descrever de forma correta e clara a imagem para um real entendimento. É importante adotar uma abordagem conjunta que associe regras de desenvolvimento com as necessidades e benefícios.
- Colocar descrição textual ou sonora em vídeos;
- Rotular itens dos formulários e apresenta-los em sequência lógica para facilitar a navegação;
- Fazer com que o *site* possua suporte de teclado para todos os comandos;
- Formatar documentos de acordo com as normas, facilitando a interpretação dos leitores de tela;
- Utilizar a expressão “você está aqui”. Esta é uma forma eficaz de auxiliar o trabalho dos aplicativos leitores de tela e ajuda o usuário a entender o contexto dos *links*. A frase deve ficar oculta no código da página para que não fique visível aos visitantes com visão normal ou reduzida;
- Programas leitores de tela têm problemas com menus dinâmicos (aqueles que são ativados quando o ponteiro do *mouse* passa). A melhor opção é o uso do clique para ativar o menu. Menus dinâmicos também oferecem dificuldade aos usuários que possuem mobilidade reduzida;
- Alguns recursos de navegação globais (menus, botões e links que aparecem em todas as páginas) não precisam ser lidas novamente ao acessar novas páginas do mesmo *site*. Esta releitura é desnecessária, irritante e consumidora de tempo. Uma solução para este problema é o uso do *link* “pular navegação” que possibilita a navegação direta ao conteúdo desejado. Este *link* pode ser configurado para que fique invisível aos usuários que não são cegos, ficando acessível apenas ao leitor de tela;

- Se o *website* for multilíngue, o idioma deve ser indicado no início do código de cada página. Os textos alternativos para imagens devem ser traduzidas para cada idioma disponível;
- É importantíssimo o cuidado com as abreviações, pois, elas podem atrapalhar o desempenho dos leitores de tela. Pode-se incluir no código uma *tag* de abreviação para a leitura do significado completo: <abbr title="Tecnologia Assistiva">TA<abbr>
- Os leitores de tela leem as páginas na ordem em que o código foi escrito (linearização) e não na ordem apresentada no monitor. Uma maneira de verificar como a página vista pelo leitor de tela é desativar as páginas de estilo do *browser*. Uma outra ajuda eficaz é executar o leitor de tela para verificar como o conteúdo será transmitido. A ordem de tabulação deve ser levada em conta no caso de rótulos/campos de formulários, rótulos/menus *drop-down* etc.;
- A criação (ou abertura) de novas janelas (*pop-ups*) normalmente causa problemas de acessibilidade, e seu uso é desencorajado, pois normalmente são desorientadoras para os leitores de tela. Se seu uso for imprescindível é essencial notificar o usuário que será aberta uma nova janela por meio do atributo *title* aplicado ao *link*.

4.1.2. Baixa Visão

Indivíduos que possuem deficiência visual parcial utilizam monitores maiores e necessitam de recursos de ampliação de texto, imagens e outros elementos que compõem as páginas do *website*. Outro auxílio para a leitura de portadores de baixa visão é a combinação de cores da tipografia em contraste com o fundo da página (*background*). O recurso de contraste pode ser disponibilizado no próprio *site* ou utilizado com recursos disponíveis no próprio sistema operacional. Os ampliadores de tela são *softwares* que aumentam o tamanho do conteúdo do *site*, possibilitando a leitura. Há ajustes na configuração de sistemas operacionais e aplicativos que ampliam o ponteiro do *mouse*, facilitando a sua localização e visualização do deslocamento.

É importante que os responsáveis pelo projeto e desenvolvimento de *sites* evitem produzir as seguintes barreiras descritas pelo Serpro ¹⁷:

- Páginas com tamanhos de fonte absoluta, que não podem ser aumentadas ou reduzidas facilmente;
- Páginas que, devido ao layout inconsistente, são difíceis de navegar quando ampliadas por causa da perda do conteúdo adjacente;
- Páginas ou imagens que possuem pouco contraste;
- Textos apresentados como imagens, porque não quebram as linhas quando ampliadas.

Kalbach (2009, p. 297) fornece a seguinte recomendação de acessibilidade relacionada à ampliação de texto:

A maioria dos navegadores possui a habilidade de aumentar ou diminuir o tamanho do texto em uma dada página. Entretanto, os programadores podem sobrescrever essa função no código da página em alguns navegadores ao usar fontes em *pixels*. Para tornar seu *site* mais acessível, projete o texto e as páginas de tal forma que eles ainda assim funcionem com fontes de texto maiores ou menores, e permita aos usuários trocarem o tamanho do texto conforme necessário. Isso pode significar permitir que o texto seja quebrado em duas linhas, por exemplo, e criar páginas com *layouts* flexíveis.

Dias (2007, p. 120) chama a atenção para outros detalhes importantes que devem ser levados em conta no projeto de *websites* acessíveis às pessoas com baixa visão:

Por geralmente utilizarem tamanhos de fonte maiores ou aumentarem a tala via *hardware* ou *software*, a parte visível da tela fica bem menor que o normal para os usuários com baixa visão, fazendo com que facilmente percam a noção do contexto. Essas pessoas podem também ter problemas com alguns estilos de fontes, como texto em itálico, ou com mensagens simultâneas aparecendo em diferentes pontos da tela, já que, normalmente, sua atenção está voltada apenas para uma pequena porção da tela.

Robbins (2010, p. 333) descreve uma novo método de desenvolvimento de *layout web* que visa a acessibilidade de usuários com baixa visão:

Uma nova técnica de *layout*, chamada de **Layouts de Zoom** apareceu para lidar com as necessidades especiais desses usuários de visão fraca. As características principais dos Layouts de Zoom incluem:

- Um *layout* em coluna única.
- Letras extremamente grandes (definidas em *sem* para serem ajustáveis).
- Texto e fundo em alto contraste (tanto claro sobre escuro como escuro sobre claro são versões frequentemente oferecidas).

¹⁷ Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/aceso.php>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

- Navegação simplificada que aparece no começo do documento.
- Alguns elementos visuais, como cores e gráficos simples, para criar um experiência consistente com aquela da apresentação normal do *site*.

Layouts de Zoom geralmente são apresentados como uma alternativa ao projeto normal do *site*. Eles são acessados pelos usuários que o necessitam por meio de um *link* na parte superior da página.

O grande promotor do Layout de Zoom é o especialista em acessibilidade Joe Clark.

No campo das tecnologias assistivas existe um recurso simples e eficiente que auxilia os deficientes com baixa visão no uso do teclado e no processo de digitação: as letras adesivas. As letras podem ser ampliadas, impressas em etiquetas adesivas e coladas em suas respectivas teclas.

4.1.3. Daltonismo

O daltonismo é uma deficiência visual que resulta na ausência de percepção a certas cores. O tipo mais comum de daltonismo é a dificuldade para distinção entre o vermelho e o verde ou o amarelo e o azul. Alguns daltônicos não conseguem perceber as cores. Kalbach (2009, p. 302) escreve o seguinte sobre os daltônicos:

Tenha em mente que algumas pessoas possuem cegueira para cores. Cerca de um cada dez homens possuem algum tipo de cegueira para cores. Esse número é muito menor para mulheres: menos de 1%. Adicionalmente, à medida que o olho envelhece, ele torna-se menos capaz de diferenciar cores de um modo geral. Dependendo somente da cor para comunicar a navegação ou qualquer outra informação sobre o seu *site* não é uma boa ideia. Recomendações de acessibilidade proíbem usar somente cores para comunicar informações que não são encontradas em outros lugares.

Sobre este déficit de percepção da cor, Sternberg (2008, p. 151) detalha:

Há vários tipos de daltonismo, embora apenas um represente o verdadeiro daltonismo. O mais comum é o relacionado ao vermelho e ao verde. As pessoas que sofrem dele têm dificuldade de distinguir vermelho e verde, embora consigam distinguir, digamos, vermelho escuro de verde claro.

[...]

Muito menos comum do que o daltonismo para vermelho e verde é o daltonismo para azul e amarelo. As pessoas com essa forma de daltonismo têm dificuldades de distinguir azuis de amarelos.

[...]

A menos comum de todas as anomalias de cor é o monocromatismo de bastonetes, também chamado de acromatismo. As pessoas com essa condição não têm qualquer visão de cor, ou seja, esta é a forma verdadeira de daltonismo puro. Os portadores têm cones que não funcionam e só veem tons de cinza, em função de sua visão através dos bastonetes do olho.

A aplicação da acessibilidade possibilita a customização das páginas com o recurso que permite a escolha das cores do texto e do fundo. É essencial que os navegadores tenham recursos que viabilizem que os usuários possam utilizar sua própria folha de estilo. Ademais, é importante que o projeto de páginas *web* leve isso em conta:

- Não utilizar cores como únicos recursos para ênfase de texto¹⁸;
- Usar sempre contrastes apropriados entre cores de texto e cor de fundo¹⁹.

4.1.4. *Softwares para deficientes visuais*

Entre os *softwares* que auxiliam os deficientes visuais cegos destacam-se:

MECDaisy²⁰: solução tecnologia lançada pelo Ministério da Educação em parceria com o Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ a produção de livros digitais falados e sua reprodução em áudio, gravado ou sintetizado. Permite navegação textual (reco, avanço de parágrafos e busca de seções e capítulos) e reprodução sincronizada de trechos selecionados. Possibilita exportar textos para impressão em Braille e a leitura com caracteres ampliados. Deficientes físicos podem utilizá-lo para leitura através de áudio digital.

Dosvox²¹ (Figura 4): é um aplicativo criado pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Da equipe de desenvolvimento participaram programadores deficientes visuais. De acordo com o Manual do Sistema Operacional Dosvox (2005), o programa é composto de:

- Sistema operacional que contém os elementos de interface com o usuário;
- Sistema de síntese de fala para língua portuguesa;
- Editor, leitor e impressor/formatador de textos;
- Impressor/formatador para Braille;

¹⁸ Para teste de visualização de cor do ponto de vista de daltônicos disponibiliza-se uma ferramenta em: <<http://colororacle.cartography.ch/>>. Este teste é importante quando utilizamos a cor para fornecer informação.

¹⁹ Para verificar se o contraste satisfaz as normas de acessibilidade pode-se utilizar a ferramenta para cálculo de contraste de cores texto/fundo disponível em <<http://webaim.org/resources/contrastchecker/>>. Este *webweare* indica se o contraste indicado atende as recomendações WCAG AA ou WCAG AAA em texto no tamanho normal ou em tamanho grande.

²⁰ Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/mecdaisy/>>. Acesso em: 9 nov. 2010.

²¹ Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/m/>>. Acesso em: 1 nov. 2010.

- Programas de uso geral adaptados a cegos: caderno de telefones, agenda,
- Calculadora, preenchedor de cheques etc.;
- Jogos diversos;
- Ampliador de telas para pessoas com visão reduzida;
- Programas para ajuda à educação de crianças com deficiência visual;
- Clientes para acesso à Internet, como Correio Eletrônico, Telnet, FTP e acesso à WWW;
- Aplicativos multimídia, como tocador de CDs e arquivos de som, gravador de áudio, conversores de formatos e interfaces com programas populares para Windows;
- Leitor de telas para Windows.



PROJETO DOSVOX



O [Núcleo de Computação Eletrônica](#) da Universidade Federal do Rio de Janeiro ([UFRJ](#)) vem nos últimos anos se dedicando à criação de um sistema de computação destinado a atender aos deficientes visuais. O sistema operacional DOSVOX permite que pessoas cegas utilizem um microcomputador comum (PC) para desempenhar uma série de tarefas, adquirindo assim um nível alto de independência no estudo e no trabalho.

Conheça o DOSVOX

- [O que é o DOSVOX](#)
Conheça rapidamente as características técnicas mais relevantes do DOSVOX.
- [Um passeio nas ferramentas do Dosvox](#)
Para conhecer realmente o DOSVOX é preciso usá-lo. Mas aqui [você faz um passeio sobre o sistema. Este material foi produzido com base em um capítulo do livro de autoria de Damaz...](#)

Concluído Internet 100%

Figura 4: *site* do projeto Dosvox do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ

Jaws for Windows²²: é conhecido como o leitor de tela mais popular do mundo. Por intermédio dele as informações da tela são lidas, o que possibilita acesso a muitas informações, aplicativos de trabalho e educacionais. Possui suporte multilíngue e compatibilidade com a maioria das linhas em Braille. É um shareware para o sistema operacional Windows e possui um alto preço, tornando-se inacessível à maioria das pessoas (Figura 5).



Figura 5: site do Jaws for Windows

²² Disponível em: <<http://www.freedomscientific.com/products/fs/jaws-product-page.asp>>. Acesso em: 1 nov. 2010.

Virtual Vision: *software (shareware)* para Windows desenvolvido no Brasil e distribuído gratuitamente em parceria com bancos (Figura 6). Em idioma português, com sintetizador de voz, ferramentas de escritório, internet, e-mail e OCR (leitor óptico de caracteres)²³.



Figura 6: *site* do projeto brasileiro Virtual Vision

²³ Disponível em: <<http://www.virtualvision.com.br/>>. Acesso em: 1 nov. 2010.

ReadSpeaker: *webware* que oferece um sintetizador vocal quase natural que lê o conteúdo das páginas *web* para o visitante (Figura 7). O serviço fica hospedado no *site* da ReadSpeaker²⁴, não sendo necessário fazer nenhum *download*.

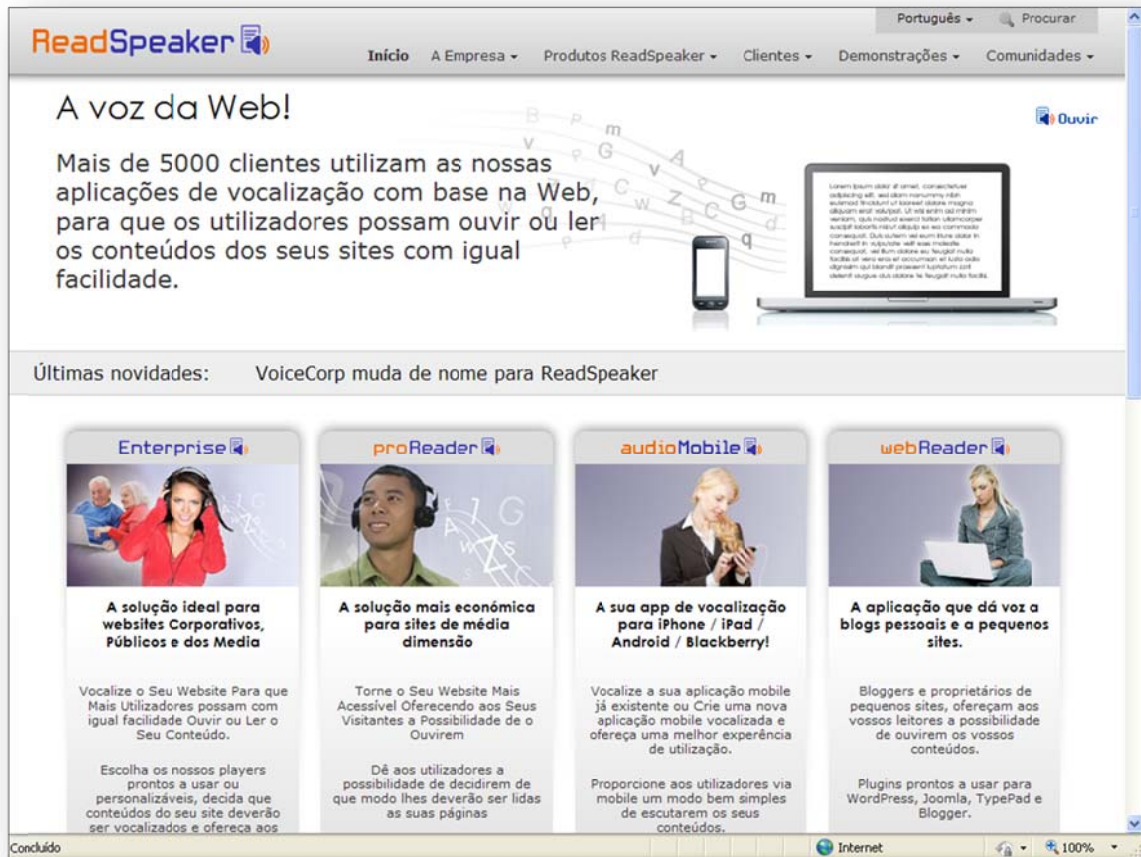


Figura 7: *site* do ReadSpeaker

²⁴ Disponível em: <<http://www.readspeaker.com>>. Acesso em: 2 nov. 2010.

Gnome-Orca²⁵: *software livre (open source)* que combina sintetizadores de voz, Braille e ampliadores de tela. Por ter código aberto, a comunidade de desenvolvedores pode incluir melhorias, atualizações e novos recursos. Faz parte dos pacotes das distribuições Ubuntu e Opensolaris (Figura 8).



Figura 8: site Gnome-Orca para Linux

²⁵ Disponível em: <<http://live.gnome.org/Orca>>. Acesso em: 1 nov. 2010.

Linvox²⁶: adaptação do Dosvox para uso no sistema operacional Linux. Como é derivado do Kurumin (distribuição Linux) pode ser carregado diretamente do próprio CD, sem necessidade de instalar o sistema operacional (Figura 9).

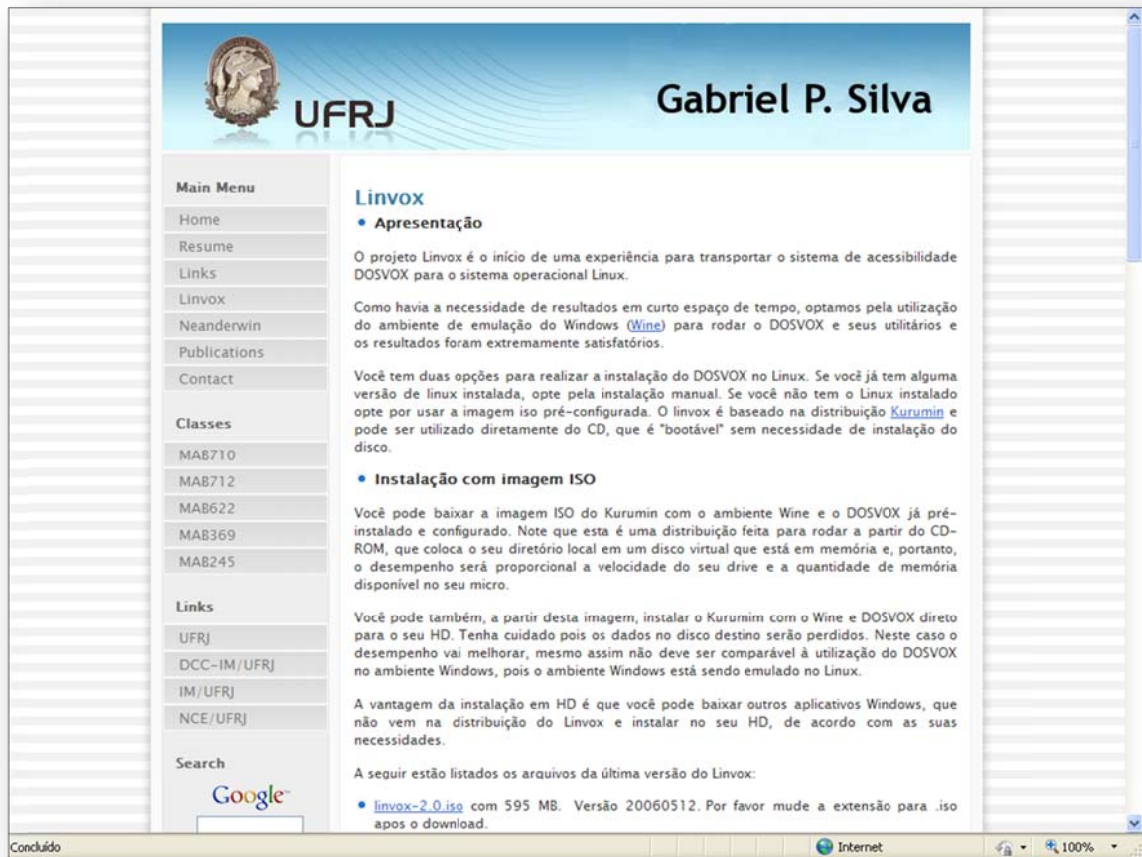


Figura 9: *site* Linvox (o Dosvox para Linux)

²⁶ Disponível em: <<http://www.dcc.ufrj.br/~gabriel/linvox.php>>. Acesso em 1 nov. 2010.

Windows 7: no Painel de Controle há a opção Facilidade de Acesso. É possível configurar o alto contraste, ouvir textos e descrições em voz alta de vídeos, ampliar os elementos da tela através de uma lupa virtual, alterar o tamanho de texto e ícones e facilitar a visualização de itens na tela por meio da desativação de animações, configuração da espessura do cursor e remoção de imagens de plano de fundo (Figura 10).

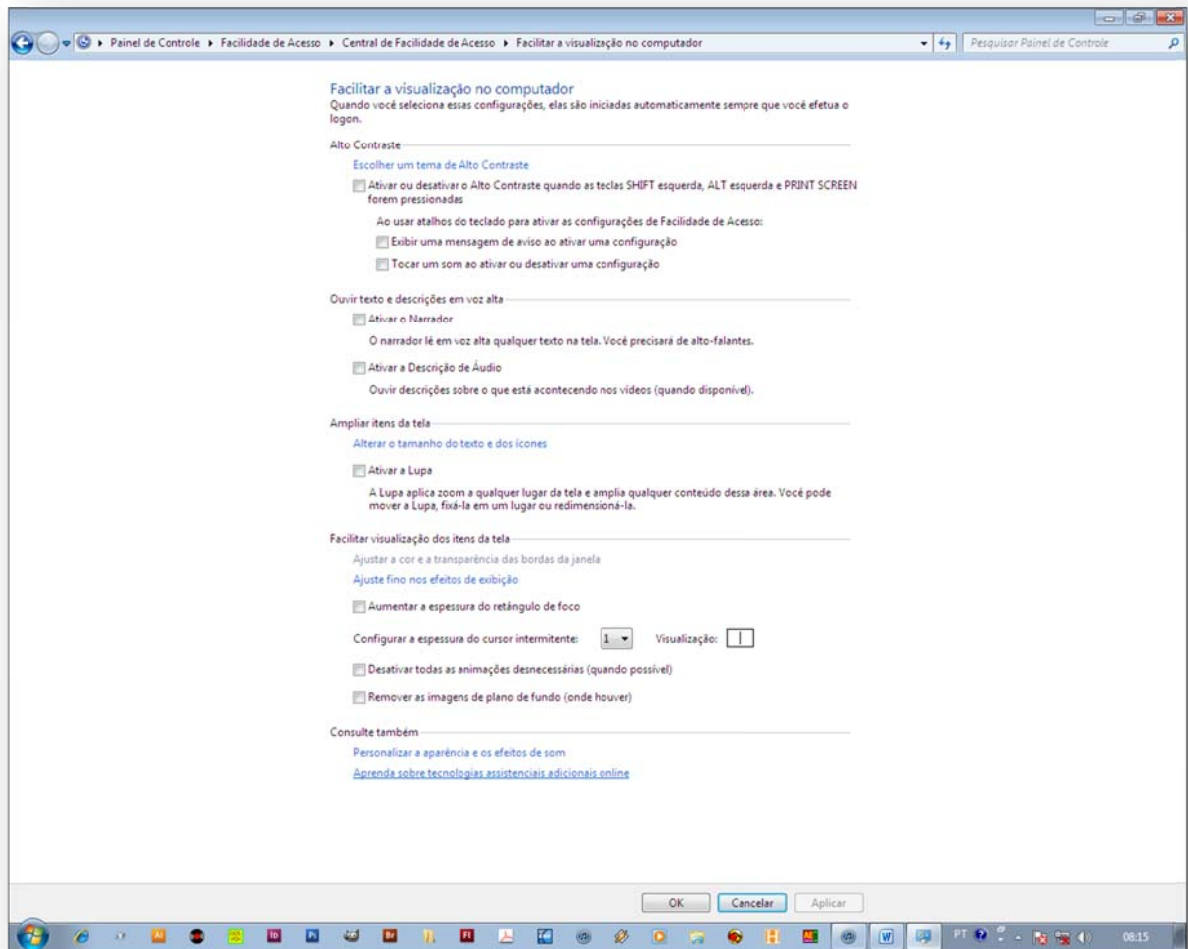


Figura 10: Facilidade de Acesso no Painel de Controle do Windows 7

Accessible Web Search for the Visually Impaired: motor de busca experimental lançado pelo Google Labs. O buscador prioriza em seus resultados páginas acessíveis a pessoas com dificuldades de visão (Figura 11).

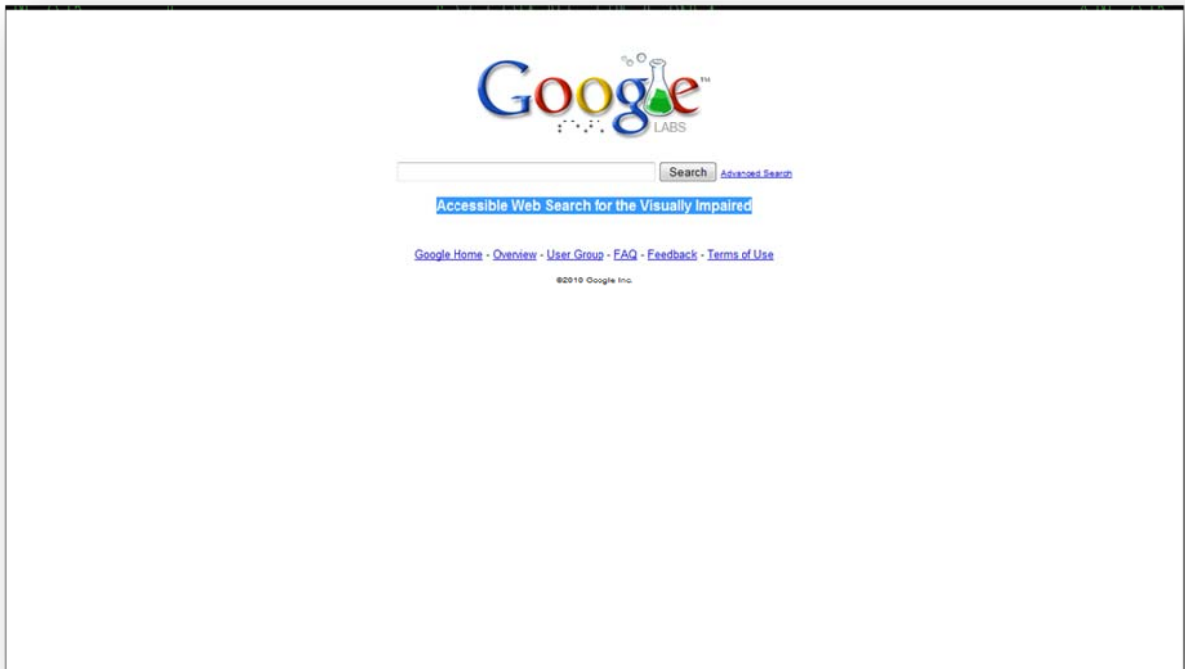


Figura 11: mecanismo de busca do Google Labs que prioriza páginas acessíveis aos de baixa visão

4.1.5. Hardware para deficientes visuais

Além dos *softwares* que auxiliam na disseminação de informação para usuários com deficiência visual, há componentes físicos (*hardware*, periféricos) que contribuem para o mesmo propósito:

Impressora Braille: dispositivo que imprime em Braille no papel (ou suporte) informações apresentadas na tela do computador (Figura 12).



Figura 12: um modelo de Impressora Braille

Display Braille: *hardware* ligado a uma porta de saída do computador que exibe dinamicamente a informação da apresentada na tela em Braille. É um dispositivo tátil onde conjuntos de pontos levantam-se ou abaixam-se apresentando o conteúdo em linhas de texto Braille. É um sistema eletromecânico. Possui grande utilidade para os surdo-cegos, pois supre a ausência de visão e audição. É um aparelho de custo elevado, portanto, de uso raro no Brasil (Figuras 13 e 14).



Figura 13: teclado para PC com *display* Braille



Figura 14: *display* Braille

4.2. Deficiência auditiva

De acordo com Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 deficiência auditiva envolve “perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz.

É importante ter sempre em mente que uma parcela considerável da população de idosos têm problemas auditivos. Com o aumento da inclusão digital, o número de usuários idosos aumentará bastante no futuro próximo. O aumento da população de idosos na maioria dos países e as consequências decorrentes do aumento e da exposição aos ruídos se encarregarão de elevar os números relacionados às deficiências auditivas.

Outro fator importante a levar em consideração é que alguns surdos (que já nasceram com esta necessidade especial) conhecem apenas a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e não foram alfabetizados na língua portuguesa, sendo este uma barreira à leitura de conteúdo

textual. O outro grupo é formado por surdos que são bilíngues, ou seja, tem o português como segundo idioma. Ademais, alguns surdos não se comunicam por LIBRAS²⁷.

A popularização de conteúdo multimídia na *web* tem causado algumas barreiras de acesso à informação por usuários que possuem deficiência auditiva. Entre as principais tecnologias que possibilitam a acessibilidade *web* a pessoas com deficiência auditiva, destacam-se:

- *Softwares* que melhoram o desempenho do áudio do computador (tecnologia semelhante à dos aparelhos auditivos). Adaptam o som às necessidades auditivas do usuário;
- Apresentação de legendas: texto referente ao que é falado ou cantado em vídeo ou áudio. Com este recurso os deficientes auditivos podem ter acesso ao conteúdo de diálogos e outras ações apresentadas no *website*;
- Notificador de sons: proveem equivalentes visuais das informações sonoras (alertas, notificações de erros e outros sinais sonoros);
- Aplicativo para tradução do conteúdo para Língua Brasileira de Sinais;
- Vídeos em LIBRAS para apresentação do conteúdo textual.

Algumas soluções inclusivas referentes ao acesso *web* por surdos são comentadas por Corradi e Vidotti (2009, p. 11):

A presença da Língua de Sinais pode caracterizar ambientes digitais como inclusivos mediante seu adequado uso e aplicação como recurso de acessibilidade em interfaces hipermídia. Os avanços na informática e na Internet possibilitam que haja comunicação e interação síncrona e assíncrona por meio de tecnologias de informação e informação, considere-se como exemplo o uso de *webcam* e do ambiente *web* do Youtube. Por meio do Youtube os Surdos de diferentes comunidades têm se comunicado, enviando convites para festas e atividades artísticas desenvolvidas em diferentes comunidades geográficas de surdos espalhados pelo mundo.

²⁷ Surdos podem ser classificados como pré-linguísticos (aqueles que nasceram ou se tornaram surdos antes de um contato efetivo com a língua oral-auditiva) ou pós-linguísticos (aqueles que se tornaram Surdos após contato com a língua oral e possuem uma memória auditiva) [CORRADI e VIDOTTI (2009)].

Em pesquisa realizada por Corradi (2007) constatou-se que Surdos de diferentes localizações geográficas reivindicam por melhores condições de acesso e uso das informações em ambientes digitais, com ênfase, na *web*.

Corradi e Vidotti (2009, p. 2) escrevem a respeito de arquitetura de informação e acessibilidade voltada para os deficientes auditivos:

Hoje este grupo linguístico minoritário compõe uma parcela de trabalhadores, produtores e consumidores de bens e serviços. A Internet têm sido utilizada para viabilizar formas de interação entre pessoas, entre consumidores, entre produtores, entre intelectuais, entre cidadãos. Neste sentido, pode-se considerar os Surdos sinalizadores como usuários *web* que necessitam de ambientes informacionais adequados para atender tanto suas necessidades de bens e consumo quanto linguísticas, sendo que estas podem ser melhor adequadas com aplicação de elementos de acessibilidade em ambientes digitais.

[...]

A acessibilidade, no contexto da arquitetura da informação, visa atender as necessidades informacionais e tecnológicas de usuários com diferentes condições sensoriais auditivas, em especial, respeitando suas individualidades, culturas e identidades.

Corradi (2007, p. 53) compreende “a acessibilidade digital como a condição de acesso e uso, com autonomia e independência, de sistemas computacionais, ambientes informacionais e meios de comunicação, independente das condições sensoriais, linguísticas e motoras dos usuários”.

Websites com informações disponíveis parcialmente ou unicamente por dispositivos de áudio (*podcasts*, *players* embutidos, vídeos, animações etc.) constituem um barreira ao acesso de informações para os deficientes auditivos. Deve-se disponibilizar a informação também de outra forma.

É importante incluir no projeto de *websites*:

- Legendas e transcrições de áudio;
- Imagens que complementem o significado de conteúdos textuais ou em áudio;
- Linguagem simples e clara.

São necessários mais estudos que possam resultar em uma gama maior de recursos *web* que facilitem o acesso de informações pelos surdos. Neste sentido, fatores linguísticos são barreiras constantes que limitam o uso deste grupo de pessoas, uma vez que um número significativo de surdos não leem textos em português.

4.2.1. Softwares para deficientes auditivos

PC Audi: aplicativo (*shareware*) que melhora o áudio do computador, possibilitando que pessoas com perda parcial da audição possam escutar melhor. O programa permite que o usuário ouça com mais clareza os sons produzidos por meio de *players* e outros *softwares* com recurso de áudio como Windows Media Player, Real Player, Winamp, Skype etc. Ele faz a interceptação automática de todo o sinal sonoro reproduzido pelo computador e o processa, adaptando-o às configurações ajustadas de acordo com as necessidades do usuário.

Player Rybená²⁸: tradutor de conteúdo de textos em língua portuguesa. Converte páginas da *web* ou texto escrito para a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). É possível disponibilizá-lo em um *website*. Os internautas podem selecionar parte do texto com um *mouse* a fim de ver sua tradução em desenho animado para a LIBRAS (Figura 15).

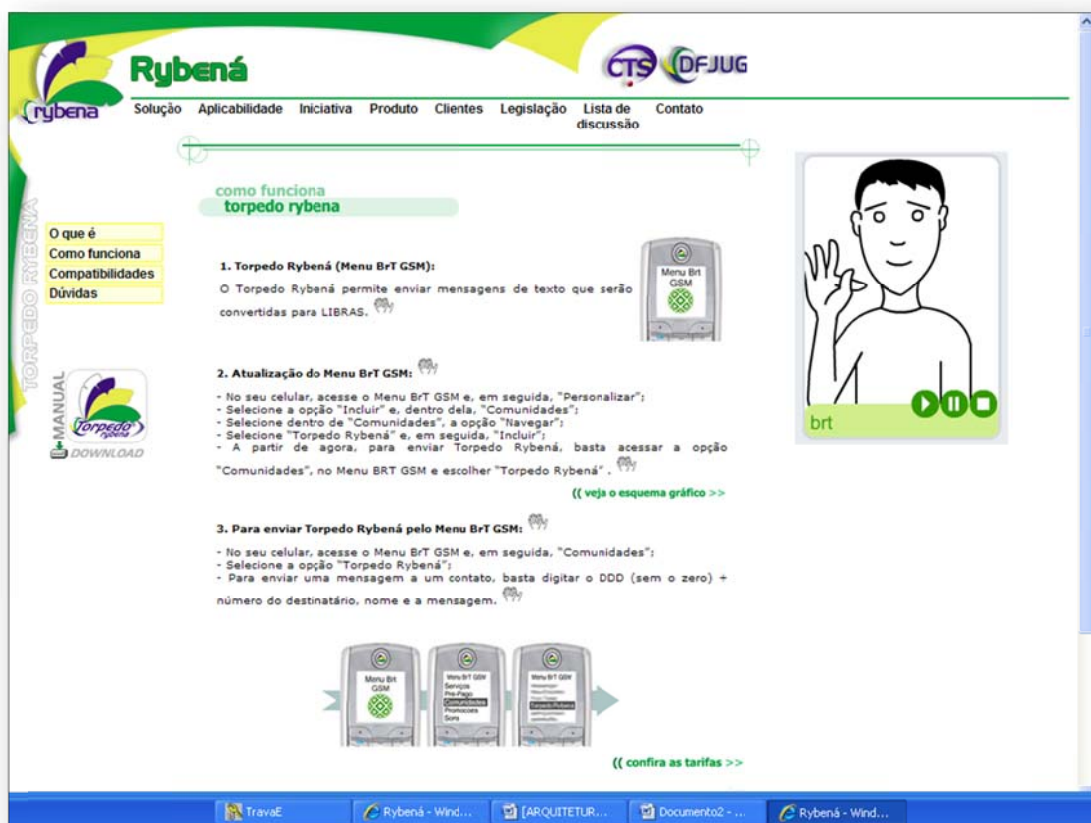


Figura 15: site do *player* Rybená

²⁸ Disponível em: <<http://www.rybena.org.br>>. Acesso em: 1 nov. 2010.

4.3. Deficiência cognitiva

O Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 caracteriza deficiência cognitiva como:

Funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como:

1. Comunicação;
2. Cuidado pessoal;
3. Habilidades sociais;
4. Utilização dos recursos da comunidade;
5. Saúde e segurança;
6. Habilidades acadêmicas;
7. Lazer; e
8. Trabalho.

Nesta categoria de necessidades especiais incluem-se: “deficiências de raciocínio, memória, linguagem, aprendizado e percepção causadas por defeitos congênitos, lesões cerebrais, derrame, doenças diversas e condições relativas ao envelhecimento” (DIAS, 2007, p. 128).

São conhecidas como deficiências cognitivas problemas de linguagem a aprendizagem, Mal de Alzheimer (mal degenerativo que causa regresso intelectual e desorientação), demência (queda progressiva das capacidades mentais) etc.

De acordo com Robins (2010, p. 47) “usuários com limitações de atenção, memória, compreensão de leitura e de solução de problemas são beneficiados por um design de *site* simples e claro. Essas qualidades são úteis para qualquer um que use seu *site*”.

Os Arquitetos de Informação devem orientar e prever em seu projeto de *website* o uso de parágrafos curtos, com linguagem simples e clara, de elementos que contribuam para a orientação e localização, telas simples, organizadas e com *layout* harmônico (ou padronizado) e com fluxos de navegação com sequências óbvias e lógicas. Além disso, Dias (2007, p. 128) alerta que “alguns distúrbios neurológicos podem tornar a pessoa sensível ao uso excessivo de animações, caracteres ou imagens piscando em determinada faixa de frequência”.

4.4. Deficiências físicas (motoras)

Segundo o Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, deficiências físicas constituem:

Alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções.

As deficiências físicas são relacionadas às disfunções do aparelho locomotor, prejudicando movimentos de partes do corpo, o manuseio de objetos e a interação com o mundo físico. Ademais, podem-se destacar como deficiências físicas (permanentes ou temporárias) que alteram o desempenho de funções: distúrbios de postura, patologias da coluna, reumatismos, sequelas referentes a politraumatismos ou queimaduras, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica, Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).

Os usuários com deficiências físicas têm problemas para controlar músculos, fala, movimento dos olhos, tato, alcançar objetos e fazer movimentos e manipulações complexas ou simultâneas (realizar dois movimentos ao mesmo tempo, como empurrar e rodar).

Alguns deficientes físicos precisam utilizar dispositivos apontadores ou de navegação especiais, que aceitem comando por movimento da cabeça, boca, voz, olhos etc. *Sites* e *softwares* precisam oferecer uma opção alternativa ao uso do *mouse*, a aceitação de comandos via teclado. Outra dificuldade é oferecida pelos comandos que só funcionam pelo acionamento de duas ou mais teclas simultaneamente (por exemplo: ctrl + alt + del).

Robbins escreve: “os usuários com uso limitado (ou sem uso) das mãos podem usar dispositivos especiais, como *mouses*, teclados modificados, pedais ou *joysticks* para navegar na *web* e inserir informações”. Entre as tecnologias assistivas que auxiliam os deficientes físicos (temporários ou permanentes) no uso do computador e acesso à internet, são apresentadas as seguintes:

- Apontador alternativo (substitutos do *mouse*): esta órtese visa auxiliar o usuário a controlar os movimentos e funções motoras com outros membros que não apresentem

deficiência (pé, cabeça, captação do movimento ocular, sopro). Teclados adaptados podem simular os movimentos do *mouse* por meio do pressionamentos de algumas teclas;

- Teclados virtuais: teclados de aparecem no monitor e são acionados com dispositivo apontador alternativo;
- Dicionário que prevê (ou sugere) palavras: acelera a edição de texto ao sugerir alternativas para escolha com o objetivo de completar palavras;
- Reconhecimento de voz: possibilita ao usuário dar comandos ou editar texto por meio da fala.

4.4.1. Periféricos e aplicativos para acessibilidade de deficientes físicos

Mouse estático de esfera (*trackball*): a esfera do *mouse* fica em sua parte superior, fazendo com que o movimento do cursor seja realizado pelos dedos diretamente na esfera. Possui teclas perto da esfera, que realizam as funções de um *mouse* comum.



Figura 16: o mouse trackball

Mouse de roletas: tem uma superfície plana dois roletas (vertical e horizontal) que movimentam o cursor. Tem teclas para clique simples, clique duplo e liga/desliga (para a função de arrastar).

Tela sensível ao toque: tela integrada ao monitor ou fixada em sua frente. É indicada para deficientes físicos que conseguem apontar com precisão para áreas da tela. Funciona com caneta especial ou toque do dedo que movimenta o cursor ou realiza cliques.

Mouse controlado pelo movimento ocular: para pessoas que conseguem movimentar os olhos e fixá-los em pontos do monitor. Existem monitores especiais com sensores que captam o movimento dos olhos, substituindo a função do *mouse* tradicional. Há também o sistema de Eletro-Oculografia (EOG), que detecta movimento ocular por meio da atividade elétrica produzida pelo movimento que é captado por eletrodos instalados perto dos olhos.

Mouse controlado pelo movimento da cabeça: funciona por meio de *webcam*. O cursor é arrastado por meio de movimentos realizados com a cabeça. O clique é ativa por gestos, tais como o piscar de olhos. O *site* da Empresa Brasileiras de Correios e Telégrafos (ECT) e do Ministério das Comunicações (MC) disponibiliza gratuitamente o *download* do Headmouse²⁹ e do Teclado Virtual (em parceria com a empresa espanhola Indra):

O Headmouse é uma solução tecnológica que permite às pessoas com mobilidade reduzida controlar o cursor do mouse pelos movimentos da cabeça. O *software* interpreta funções como "arrastar" arquivos por gestos faciais e piscar de olhos. Complementando a aplicação, o Teclado Virtual facilita às pessoas com deficiência física a possibilidade de redação de textos sem a necessidade de utilizar as mãos, já que capta os movimentos faciais do usuário, replicando-os sobre o um teclado digital.

(...) o uso do Headmouse é possível graças a algoritmos de visão artificial desenvolvidos para a área da robótica móbil. O usuário é capaz de utilizar de maneira intuitiva e natural o mouse virtual, sem nenhum tipo de formação ou conhecimento prévio. Uma vez instalado o *software*, não há necessidade de nenhum tipo de ajuda para acesso à configuração, nem para alterar os parâmetros oferecidos pelo sistema.

Acionadores de sopro ou sucção: canudo ou tubo em contato com a boca que reconhece comandos por sopro ou sucção. Para deficiências motoras graves, como distrofia ou tetraplegia.

Softwares de reconhecimento de voz: aplicativos que possibilitam a produção de textos e comandos para o computador através do reconhecimento da fala. Há o *freeware* Motrix³⁰, criado pelo Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ que utiliza comandos via microfone

²⁹Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/headmouse-e-teclado-virtual>>. Acesso em: 6 nov. 2010.

³⁰ Disponível em: <www.intervox.nce.ufrj.br/motrix/download.htm>. Acesso em: 6 nov. 2010.

para acionar programas, realizar ações do *mouse* ou do teclado, seleção de menus e composição de textos.

4.5. Deficiências múltiplas

São, conforme o Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, “associação de duas ou mais deficiências”. Com o envelhecimento, é comum que as pessoas adquiram deficiências auditivas e visuais simultaneamente. Dias (2007, p. 129) acrescenta como exemplo de deficiências múltiplas “o diabetes, que causa cegueira, mas, com frequência, também causa perda de sensibilidade nos dedos; e a paralisia cerebral, que causa problemas visuais, auditivos, de linguagem e cognitivos”.

4.6. Tecnologias assistivas e o Arquiteto de Informação

O conhecimento das tecnologias assistivas, sejam elas *software*, *hardware* ou outros tipos de adaptações é de grande ajuda para os Arquitetos de Informação. Ele poderá passar este conhecimento para os outros membros da equipe desenvolvedora. Este conhecimento faz com que os *sites* sejam criados em compatibilidade com tais instrumentos de acessibilidade. Saber da existência deles pode resultar em novos pontos de vista e pode abrir possibilidades para a criação de tecnologias melhores e soluções assistivas inovadoras.

5. ACESSIBILIDADE : AVALIAÇÃO E TESTES

O cliente é o visitante mais importante em nossa casa. Ele não depende de nós; nós somos dependentes dele. Ele não é interrupção do nosso trabalho; ele é o propósito do mesmo. Ele não é estranho em nosso negócio; ele faz parte do mesmo. Nós não estamos fazendo um favor ao servi-lo; ele está fazendo um favor em nos dar uma oportunidade.

-- Mahatma Gandhi
Advogado e líder do movimento pela independência da Índia

5.1. Definindo usabilidade

Royo (2008, p. 93) cita as definições para usabilidade utilizadas pela Organização Internacional para a Padronização (ISO):

Usabilidade refere-se à capacidade de um *software* ser compreendido, aprendido, utilizado e ser atraente para o usuário, em condições específicas de uso. – ISO/IEC 9126.

Usabilidade é a efetividade, eficiência e satisfação com que um produto permite atender aos objetivos específicos de usuários específicos em um contexto de uso específico. – ISO/IEC 9241.

O Arquiteto de Informação precisa verificar durante todo o processo de desenvolvimento de um *website* acessível como está funcionando a comunicação entre o usuário e as páginas do *site*. O usuário deve sempre ser o centro das preocupações do Arquiteto de Informação e do restante da equipe interdisciplinar, pois, o produto final, ou seja, o produto ciberespacial (*website, software, webware* etc.) deve atender às suas expectativas (obter informação ou outra) fazendo com que sua experiência seja satisfatória.

Tognazzini³¹ (citado por Royo, 2008, p. 109) alistou os preceitos que fundamentam a prática da usabilidade. Abaixo são listados alguns deles:

- Fomentar a antecipação. O sistema deve antecipar-se às necessidades dos usuários;
- Dar autonomia ao usuário;
- Sensação de estabilidade;

³¹ TOGNAZZINI, B. **First Principles, Ask Tog**. Disponível em: <<http://asktog.com/basics/firstPrinciples.html>>. Acesso em: jun. 2008.

- Evitar problemas com as cores;
- Consistência. A consistência é conseguida quando permitimos que os conhecimentos adquiridos pelo usuário na utilização de certas ferramentas possam ser aplicadas em outro programa, sem nenhum problema;
- Elementos automáticos coerentes. É necessário dar opções automáticas adequadas, que sejam mais comuns;
- Aumentar a eficiência do usuário;
- *Feedback* e diálogo (...ele deve saber, mesmo que superficialmente, o que está acontecendo, assim como o tempo que falta para a conclusão);
- Oferecer reversibilidade (...possibilidade de corrigir ações);
- Reduzir a curva de aprendizagem;
- Proteger o trabalho dos usuários. Realizar o design para que, na existência de erros, isso não leve a uma perda total do trabalho do usuário (tempo e esforço).
- Que a interface seja legível.

Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 35) escrevem:

A usabilidade é geralmente considerada como o fator que assegura que os produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis – da perspectiva do usuário. Implica otimizar as interações estabelecidas pelas pessoas com produtos interativos, de modo a permitir que realizem suas atividades no trabalho, na escola e em casa. Mais especificamente, a usabilidade é dividida nas seguintes metas:

- Ser eficaz no uso (eficácia);
- Ser eficiente no uso (eficiência);
- Ser segura no uso (segurança);
- Ser de boa utilidade (utilidade);
- Ser fácil de aprender (*learnability*);
- Ser fácil de lembrar como se usa (*memorability*).

Sanches (2008) nos fala dos benefícios que uma empresa (como um banco) pode ter por aplicar testes de usabilidade:

Desde o início e ao longo do processo de criação e de desenvolvimento, deve-se avaliar a usabilidade, por meio de análise heurística (avaliação por especialistas em usabilidade) e testes com usuários. Quanto mais cedo se descobre um problema na interação, mais fácil, rápido e barato é a sua correção. E é muito melhor lançar um produto ou site que foi ajustado para atender bem seus usuários do que aguentar as reclamações (e o prejuízo) decorrentes das dificuldades de uso depois que o produto está no mercado.

Não são apenas os usuários que ganham. As empresas também. Cada vez que fica mais fácil pagar uma conta ou fazer uma aplicação na internet, quantas pessoas deixam de ir à agência? O banco pode reduzir o número e o tamanho das agências e ainda ganhar mais clientes, por conta da qualidade dos serviços no *site*.

São apresentadas a seguir características de qualidade de um *software* de acordo com o contexto relacionado à usabilidade (Quadro 3):

Características de qualidade de <i>software</i> da ISO/IEC FCD 9126-1
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidade – capacidade do <i>software</i> de prover funções que atendem a necessidades expressas e implícitas, quando usado nas condições especificadas. • Confiabilidade – capacidade do <i>software</i> de manter seu nível de desempenho, quando usado nas condições especificadas. • Usabilidade – capacidade do <i>software</i> de ser compreendido, aprendido, usado e apreciado pelo usuário, quando usado nas condições especificadas. • Eficiência – capacidade do <i>software</i> de operar no nível de desempenho requerido, em relação à quantidade de recursos empregados, quando usado nas condições especificadas. • Possibilidade de manutenção – capacidade do <i>software</i> de ser modificado. Modificações podem abranger correções, melhorias ou adaptações do <i>software</i>, mudanças de ambiente ou nas especificações funcionais e de requisitos.

Quadro 3 – Características de qualidade de *software* (DIAS, 2007, p. 26)

A usabilidade *web* é determinada pela observação do comportamento do usuário durante sua interação com o *website*. Ela originou-se da psicologia experimental e passou a ser utilizada constantemente pela ergonomia, expandindo-se para outras áreas do conhecimento, como a Interação Humano-Computador (IHC).

A observação de usuários diz muito mais do que reuniões e discussões sobre técnicas de usabilidade, acessibilidade e compreensão do usuário. Conhecer o usuário causa impacto em cada desenvolvedor, mudando sua atitude a respeito do usuário e do processo de design do *website*.

Em sua obra “Design de Navegação Web”, Kalbach (2009, p. 223) sugere o uso da técnica chamada “personas”:

Personas são descrições narrativas de arquétipos de usuários refletindo padrões de necessidade e comportamentos descobertos durante a inteligência do usuário... As personas são então usadas para guiar as decisões de design. Elas são geralmente pequenas – não mais que uma página ou duas cada – e normalmente incluem uma foto.

As personas identificam atributos que diferenciam os tipos de usuários: detalhes demográficos, comportamento para determinadas ações na *web*, método de busca de

informações, ações, pensamentos e sentimentos durante a procura de informações etc. As personas devem ser incluídas em reuniões de *brainstorming* e devem ser incluídas na documentação do projeto. Kalbach (2009, p. 223) também recomenda o uso desta técnica no contexto da acessibilidade em *websites*:

Ao criar segmentos de personas, crie uma persona separada para representar grupos-alvo com necessidades de acessibilidade. Ou então, considere fazer com que uma de suas personas possua uma baixa acuidade visual. Isso servirá como um lembrete de que nem todos os visitantes possuem a mesma habilidade em termos de seus corpos e mentes, e você deve levar em conta todos esses grupos de usuários.

5.2. Testes de acessibilidade

A tendência observada na maioria dos casos envolvendo o desenvolvimento de *websites* é a ideia de projetar *sites* para o “usuário médio”. Isto vai de encontro à prática da usabilidade, pois, conhecer a diversidade dos usuários pode ser o fator-chave para o êxito de um *site*.

A execução de um projeto de *website* pode ter sido realizada de acordo com as recomendações de acessibilidade, mas, mesmo assim apresentar problemas para os usuários. Estar em conformidade é diferente de ser realmente acessível. Quando são aplicados testes com usuários com necessidades especiais podem aparecer outras questões e problemas relacionados à navegação. Diferentes necessidades especiais apontam para diferentes abordagens e técnicas.

Os testes de usabilidade devem ser encarados como aberturas para a exploração de novas ideias, soluções inéditas e criativas. Além de poder observar se o *website* está atendendo às expectativas e necessidades dos usuários, os testes de usabilidade podem proporcionar *insights*, descobertas e pontos de partida que poderão produzir alternativas que resultarão em novos produtos que irão melhorar a vida das pessoas e o acesso universal e democrático à informação.

Brown (2010, p. 46) fala-nos sobre o poder da empatia no desenvolvimento de produtos realmente úteis à sociedade:

É possível passar dias, semanas ou meses conduzindo pesquisas..., mas, no final, não teremos muito mais do que alguns cadernos de observações de campo, vídeos e fotografias, a menos que consigamos desenvolver conexão com as pessoas que estamos observando em nível fundamental. Chamamos isso de “empatia”... A empatia é o hábito mental que nos leva a pensar nas pessoas como pessoas, e não

como ratos de laboratório ou desvios-padrão. Se formos “tomar emprestada” a vida dos outros para inspirar novas ideias, precisamos começar reconhecendo que seus comportamentos aparentemente inexplicáveis representam diferentes estratégias para lidar com o mundo confuso, complexo e contraditório no qual as pessoas vivem.

Um designer – ou um engenheiro ou um executivo de marketing – que faz generalizações com base nos próprios padrões e expectativas limitará as oportunidades.

Construímos essas pontes de insight pro meio da empatia, a tentativa de ver o mundo através dos olhos dos outros, de compreender o mundo por meio das experiências alheias e de sentir o mundo por suas emoções.

Arquitetos de informação não devem realizar projetos baseados em padrões supostamente estabelecidos e nem devem achar que conhecem previamente as necessidades dos usuários ou achar que somente aplicar as recomendações da W3C são necessárias. É importante observar os usuários com necessidades especiais utilizando as versões das páginas *web*. É vital para o sucesso do projeto conhecer de perto as dificuldades, sugestões e rotinas dos usuários ao utilizar a internet. O conhecimento empático e pessoal dos usuários aumentará a acessibilidade do *site* e poderá até mesmo gerar descobertas que aprimorem o acesso equitativo à informação na grande rede mundial.

5.3. Avaliação de acessibilidade automatizada

Existem no mercado diversos aplicativos (*plug-in*, *freeware*, *webware* ou *shareware*) que fazem verificações automatizadas da acessibilidade em *sites*. Estes programas leem o código comparando-o com as recomendações para padrões de acessibilidade e apontam os problemas que podem tornar o *site* inacessível. É gerado um relatório que alista as linhas de código com problemas. A validação do código por esta ferramenta é importante, pois, as tecnologias assistivas têm seu funcionamento baseado no código, para a correta tradução das páginas do *website*. O *site* do Serpro³² acrescenta sobre os validadores automáticos de acessibilidade:

Um validador verifica a sintaxe das páginas (por ex., HTML, CSS, XML). A sintaxe correta auxilia a eliminar problemas de acessibilidade. Validadores automáticos de acessibilidade apontam problemas de acessibilidade baseados somente na sintaxe (por exemplo, uma imagem em que o equivalente textual não foi colocado). Entretanto, a sintaxe correta não garante que o documento estará acessível, pois pode-se fornecer o equivalente textual para uma imagem, mas o texto não estar descrevendo-a claramente. Alguns validadores fornecem perguntas ou avisos para análise de partes mais subjetivas.

³² Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/g_validacao.php>. Acesso em: 18 jun. 2010.

Alguns tipos de validadores citados são: WebXACT (antigo Bobby, <<http://webxact.watchfire.com/>>); Cynthia Says (<<http://www.cynthiasays.com/>>); Wave (<<http://wave.webaim.org/index.jsp>>); A-Prompt (<<http://aprompt.snow.utoronto.ca/>>); Da Silva (em português, <<http://www.dasilva.org.br/>>). Entre os validadores de sintaxe destaca-se o W3C Markup Validation Service (<<http://validator.w3.org/>>). Há também o validador de códigos de folhas de estilo W3C CSS Validation Service (<<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>>).

The screenshot shows the 'Relatório de Acessibilidade de http://www.ecl.ufmg.br/' page. It features a summary table with three columns for priority levels:

Prioridade 1	Prioridade 2	Prioridade 3
Erro(s) 7	Erro(s) 6	Erro(s) 3
Avi(s) 19	Avi(s) 79	Avi(s) 61

Below the summary, there are detailed sections for 'Erros' and 'Avi(s)'. The 'Erros' section includes a table with columns for 'Pontos de verificação / Recomendação', 'Ocorrência(s)', and 'Linha(s)'. One error is listed with ID 1.1, occurring 7 times on lines 0060, 0071, 0082, 0182, 0831, 0862, and 0982. The 'Avi(s)' section also includes a table with similar columns, listing two warnings with IDs 6.2 and 4.1.

Figura 17: o avaliador de acessibilidade web Da Silva

Em adição, um *website* acessível deve passar por correções ortográficas e gramaticais (automatizadas ou realizadas por um especialista). Utilizar corretores ortográficos e gramaticais. Uma página que segue corretamente as normas do idioma gera mais confiança nos usuários em geral, é um atestado de qualidade, evita confusões e problemas de compreensão. É bom lembrar que um texto mal escrito ou com erros de digitação podem ser uma barreira para as tecnologias assistivas. Por exemplo, um sintetizador de voz pode não reconhecer um palavra com erro de ortografia.

Embora haja ferramentas automáticas que possam verificar a ortografia e algumas construções gramaticais mais simples, é importante contratar um revisor com experiência para rever o conteúdo do *site* e observar se a redação está clara e compreensível.

5.4. Inspeção (validação da acessibilidade)

O Serpro recomenda em seu *site*³³:

A validação da acessibilidade deve ser feita por meio de ferramentas e da revisão humana. Os métodos automáticos são geralmente rápidos, mas não são capazes de identificar todas as nuances da acessibilidade. A avaliação humana pode ajudar a garantir a clareza da linguagem e a facilidade da navegação.

É recomendável proceder a validação desde as fases iniciais do desenvolvimento. As questões de acessibilidade identificadas antecipadamente são mais fáceis de corrigir e evitar a repetição do erro.

É de suma importância testar a acessibilidade das páginas *web* utilizando diversos navegadores (inclusive navegadores textuais) e condições de acesso: desabilitando sons e imagens, com apenas as figuras desabilitadas com apenas os sons desabilitados, sem as folhas de estilo, sem o uso do *mouse*, aplicando contrastes, em diversas resoluções de vídeo e em situações de portabilidade (*tablet* PC, celular, *smartphone* etc.). Deve-se verificar se a informação é apresentada em sequência lógica.

A inspeção tem a função adicional de realizar um controle de qualidade do *website*. Os testes realizados durante a inspeção verificam o funcionamento do *site* ocorre como planejado. Esta fase pré-lançamento do *site* age como um filtro para erros que não são detectados pela avaliação automática. Vários requisitos importantes são verificados:

- Está faltando algum conteúdo? Existem erros tipográficos, ortográficos ou gramaticais? Todos os *links* estão funcionando? Apontam corretamente para o local indicado?
- Todas as imagens aparecem? Os caminhos dos *links* das imagens estão corretos? Os textos alternativos aparecem?
- Os *scripts* e aplicativos funcionam adequadamente?

³³ Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/g_validacao.php>. Acesso em: 18 jun. 2010.

- Como as páginas são apresentadas em outros navegadores? Como funcionam em outros navegadores? As páginas funcionam em navegadores textuais?
- O *website* e suas páginas são apresentados adequadamente em janelas redimensionadas para um tamanho muito grande? E em janelas pequenas?
- É possível o uso do *site* com as imagens desabilitadas?
- Quando conteúdo multimídia não pode ser apresentado, o que acontece? É oferecida ajuda para a obtenção de *plug-ins*?
- Qual é o comportamento do *site* quando a banda é estreita (conexão discada)?

O Serpro³⁴ aconselha: “peça a pessoas com deficiências que revejam os documentos. Esses usuários, com ou sem experiência, são uma fonte inestimável de informações sobre o estado dos documentos, no que diz respeito ao seu grau de acessibilidade e de facilidade de utilização”.

5.5. Testes com usuário com necessidades especiais

Kalbach (2009, p. 38) destaca a abordagem do design centrado no usuário:

Um processo de design centrado no usuário coloca as pessoas no centro da atenção ao desenvolver um produto ou serviço. Ele consiste de metodologias que tornam o usuário uma parte integral do processo de desenvolvimento, com atividades como entrevistas, observação e vários tipos de testes. Isso substitui o trabalho de adivinhar o comportamento do usuário e fazer suposições sobre isto baseadas em pesquisa. No final, o design geral do *site* deve espelhar como os usuários entendem o assunto e como eles esperam encontrar as informações que precisam.

A observação é um instrumento de grande utilidade em todo o processo de desenvolvimento de um *site*. No início do projeto a observação ajuda ao Arquiteto de Informação a entender as necessidades dos usuários. Observações posteriores (durante e após o projeto) servem para verificar se o desenvolvimento de um protótipo ou versão satisfaz as necessidades dos usuários.

³⁴ Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/g_validacao.php>. Acesso em: 18 jun. 2010.

O *site* deve ser testado por diferentes tipos de usuários:

- Iniciantes em navegação *web*;
- Experientes em navegação *web*;
- Com *software* e *hardware* antigos;
- Com *software* e *hardware* modernos;
- Com eletrônicos portáteis (*tablet* PC, celular, *smartphone*);
- Com usuários deficientes usando diversas tecnologias assistivas.

Normalmente, são utilizados dois tipos principais de testes com usuário: (1) o usuário fica diante do *site* e o explora sozinho e sem interferência. Ele dá opiniões dizendo o que gosta, o que não gosta, indica o que está claro ou confuso (teste de comportamento observado geral) e (2) é apresentada uma lista de tarefas com diferentes graus de dificuldade para serem realizadas no *site*. Um observador realiza anotações durante o processo (teste de tarefas).

Existem outros métodos para avaliação de usabilidade tais como: avaliação heurística, modelagem formal, abordagem *walkthrough*, *card sorting*, avaliação cooperativa etc. (Quadro 4).

Método	Principal vantagem	Principal desvantagem
Avaliação heurística	Detecta problemas de usabilidade individualizados.	Por não envolver usuários reais não descobre problemas em relação a suas expectativas.
Medida de desempenho	Resultados facilmente comparáveis (números).	Não detecta problemas de usabilidade individualizados.
Observação (em ensaios de interação)	Revela a interação real dos usuários na realização de tarefas.	Não há qualquer tipo de controle experimental (isolamento de fatores externos) e é difícil de ser agendada com os usuários.
Verbalização	Identifica problemas de interpretação do usuário. Teste barato.	Não natural para os usuários. Muitos não conseguem verbalizar enquanto realizam tarefas.
Questionário	Identifica preferências subjetivas dos usuários. Fácil aplicação.	Necessita de pré-teste para evitar problemas de interpretação das questões.
Entrevista	Flexível, capaz de verificar atitudes e experiências dos usuários.	Consome muito tempo. Difícil para comparar e analisar.
Grupo focal	Reações espontâneas e dinâmica de grupo.	Baixa validade e análise difícil.
Monitoramento automático	Pode ser usado continuamente e detecta componentes mais usados ou ignorados pelos usuários.	Para grandes massas de dados, são necessários <i>softwares</i> de análise. Viola a privacidade dos usuários.

Quadro 4: métodos de avaliação de usabilidade (DIAS, 2007, p. 82, 83)

Os testes com usuários podem ser realizados nos próprios ambientes em que costumam trabalhar ou em laboratórios de usabilidade. Para a coleta de dados podem ser utilizados no local de testes: câmeras de vídeo, gravadores de áudio, *softwares* de monitoramento e espelhos de face única. São preparadas orientações aos usuários e um roteiro com tarefas que deverão ser realizadas no *site*. Os *softwares* de monitoramento registram todas as ações realizadas pelos usuários durante a interação com o *website*. Erros, acertos e dificuldades são registrados também. No final do teste, solicita-se aos usuários sua opinião sobre as páginas visitadas no decorrer do teste. Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 383) fornecem detalhes sobre os testes de usabilidade:

Os vídeos e *logs* da interação captam todas as ações do usuário durante um teste de usabilidade, incluindo seus toques, cliques no *mouse* e suas conversas. Ademais, os

observadores podem assistir a tudo isso através de um espelho ou via tela de uma TV remota. Os dados observacionais são utilizados para ver e analisar o que os usuários fazem e quanto tempo passam diante de aspectos diferentes da tarefa. Também possibilitam percepções (*insights*) acerca de suas reações afetivas. Por exemplo, suspiros, ombros tensos, testa franzida e semblante carregado dizem muito sobre seus desgostos e suas frustrações. O ambiente é controlado, mas os usuários geralmente esquecem que estão sendo observados. Além disso, muitos avaliadores também suplementam os dados encontrados em laboratório com observações de campo.

A falta de recursos tais como espelho unidirecional e câmera não deve servir como desculpa para não se realizarem testes de usabilidade. Possuir estes itens é útil, porém, é completamente possível realizar testes de usabilidade com alto nível de qualidade sem estes equipamentos ou um laboratório de usabilidade. Muitas vezes, a gravação das ações do usuário por meio de um *software* de captura de tela é suficiente para fornecer dados importantes sobre as falhas de um *website*.

Testar a usabilidade é visualizar e utilizar o *site* do ponto de vista do usuário. Krug (2008, p. 134) nos diz que “os testes lhe lembram de que nem todos pensam da mesma forma que você, sabem o que você sabe e usam a *web* como você o faz”. Ele sugere o uso de 3 ou 4 usuários e Nielsen (2001), 5 usuários em cada teste de usabilidade aplicado.

Quanto à quando aplicar os testes de usabilidade Robbins (2010, p. 428) declara:

De preferência o teste de usuário é realizado o mais cedo possível no processo de desenvolvimento para que o design do *site* possa ser ajustado antes que a produção séria comece. Não é raro fazer testes de utilização adicionais em intervalos regulares ao longo do processo de produção e mesmo depois que o *site* é lançado, para que possa ser ajustado de forma a melhor atender as necessidades de seus visitantes.

Krug (2008, p. 135) nos informa que “testar é um processo iterativo. Testar não é algo que você faça uma vez. Você faz algo, testa, conserta e testa de novo”.

Podem ser aplicados adicionalmente questionários de avaliação e satisfação do *site*. O objetivo é conhecer as opiniões, impressões, experiências, preferências e sugestões dos usuários que participaram do teste de usabilidade. Estes questionários em versão *online* são uma ótima ajuda adicional para avaliar a usabilidade. Logicamente, devem ser formatados de acordo com as recomendações de acessibilidade.

Mesmo depois da publicação do *site* é importante realizar verificações periódicas de acessibilidade. Com as manutenções e acréscimos de conteúdo e outros elementos o *site* pode crescer de maneira desordenada e voltar a ter problemas de usabilidade e acessibilidade.

Deve-se criar padrões, guias e políticas relativas ao conteúdo acrescentado e publicado no *website* para que não sejam acrescentados botões, páginas, *hyperlinks* e outros objetos de forma despadronizada. O agendamento de avaliações periódicas de usabilidade e acessibilidade garante que o *site* atenda de maneira satisfatória às necessidades dos usuários. Oliveira (2007) reafirma: “a única forma de se ter um *site* excelente é testando e corrigindo os erros”.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi expor a situação atual dos *websites* em relação à acessibilidade. Buscou-se expor o funcionamento das tecnologias assistivas, bem como demonstrar parte do que já foi publicado por estudiosos e profissionais sobre o acesso à informação contida na *web* e as barreiras que os portadores de necessidades especiais encontram ao utilizar esta fonte de informação. O propósito principal desta monografia foi descrever como a Arquitetura de Informação pode contribuir para a produção de *sites* acessíveis a todas as pessoas (incluindo os usuários com necessidades especiais).

No Brasil é evidente a carência (ou ausência) de cursos voltados para projetos de produtos (tangíveis ou intangíveis) que contemplem em seus conteúdos programáticos e programas de ensino conteúdo que abranjam a acessibilidade. Cursos de design, arquitetura de informação, ciência da computação etc., não abordam a acessibilidade ou o fazem superficialmente. Ademais, a Arquitetura de Informação e a sua importância ainda são pouco conhecidas da comunidade em geral e até no meio acadêmico.

As maiores barreiras à acessibilidade ainda são o preconceito e a falta de informação. Pense mais no trabalho envolvido do que nos resultados e lucros que serão obtidos: *websites* acessíveis são melhores posicionados em mecanismos de buscas, atingem um público maior, são de mais fácil manutenção, minimizam reclamações por parte dos clientes, facilitam as compras *online* e disponibilizam a informação mais facilmente etc. É importante lembrar-se que a cada ano ocorre um considerável crescimento da população idosa. Os usuários brasileiros estão aumentando (acesso à banda larga por outras classes sociais como C e D) e com a familiaridade com os recursos da internet têm se tornado mais exigentes, críticos e conhecedores de seus direitos e padrões de qualidade.

Quando se fala em acessibilidade, o maior foco ainda é dirigido aos deficientes visuais. A maior parte dos estudos e produtos acessíveis é dirigida a este público. Estudos futuros e desenvolvimentos de produtos deverão ser dirigidos a outros grupos de deficientes: os auditivos, mentais, físicos e múltiplos. Pesquisas que demonstrem o valor da acessibilidade para que um *site* seja lucrativo, útil e adaptável às tecnologias que virão são importantes. É de imenso valor que os pesquisadores investiguem a opinião de usuários com necessidades

especiais sobre as dificuldades e barreiras que encontram no seu dia a dia ao utilizarem *websites*.

O fato de existirem *softwares* e *hardwares* assistivos não significa que o projeto de *websites* com foco em acessibilidade deve ser deixado de lado. *Sites* sem padrões de acessibilidade dificultam e limitam o trabalho deste tipo de tecnologia afetando negativamente o acesso à informação por parte dos usuários com deficiência. Os *sites* devem ser compatíveis com a tecnologia assistiva.

Se ainda é encontrada uma grande resistência na aplicação da usabilidade em *websites* um longo caminho ainda há de ser percorrido quando o assunto é acessibilidade. Os Arquitetos de Informação devem demonstrar de forma convincente aos envolvidos no processo de produção de *websites* as vantagens do uso dos procedimentos e técnicas relativas à acessibilidade. Sua experiência profissional e sua posição como formador de opinião deve ser utilizada no processo de derrubar as barreiras, preconceitos e a falta de conhecimento com respeito à acessibilidade.

São necessárias pesquisas que envolvam estudos de usuários com necessidades especiais. A construção de laboratórios de usabilidade/acessibilidade nas universidades e pesquisas no local em que estas pessoas normalmente usam a internet são de suma importância para a evolução neste campo do conhecimento. Familiarizar-se com o modo como estas pessoas buscam informação, as dificuldades que enfrentam neste processo e interessar-se por suas sugestões é a melhor maneira de aprimorar e alcançar o alvo de produzir *websites* com alto padrão de qualidade.

Para finalizar, gostaria de destacar a importância de um investimento por parte da comunidade acadêmica em pesquisas com o foco no desenvolvimento de *sites* acessíveis e de outras tecnologias assistivas. As escolas de Ciência da Informação têm grande importância na formação de profissionais e pesquisadores que tenham consciência do valor da acessibilidade para que haja uma mudança na maneira de se produzir *sites*, que são uma fonte de informação que tem um número de usuários que cresce em quantidade e diversidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA PRADO, A. R. de; LOPES, M. E.; ORNSTEIN, S. W. (orgs.) **Desenho Universal: Caminhos da Acessibilidade no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2010. 306p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:2004: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: < <http://www.mpdft.gov.br/sicorde/NBR9050-31052004.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Proposta de NBR de acessibilidade à web** – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: < <http://saci.org.br/abnt/texto.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

AGNER, L.; MORAES, A. (Orientador). **Arquitetura de Informação e Governo Eletrônico: Diálogo Cidadãos-Estado na World Wide Web** – Estudo de Caso e Avaliação Ergonômica de Usabilidade de Interfaces Humano-Computador. Rio de Janeiro, 2007. 354p. Tese (Doutorado em Design) – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

_____.; SILVA, F. L. C. M. **Uma introdução à arquitetura da informação: conceitos e usabilidade**. Disponível em: <http://www.agner.com.br/download/artigos/2CIPED_Uma_Introducao_AI.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2010.

BARROS, G. **Com quantos chapéus se faz um arquiteto?** 3. Encontro Brasileiro de Arquitetura de Informação (EBAI), São Paulo, 2009. Disponível em: < <http://www.congressoebai.org/index.php/2009/com-quantos-chapeus-se-faz-um-arquiteto/10>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

BORGES, A.; ULIANA, C. C. **Manual do Sistema Operacional Dosvox**. Núcleo de Computação Eletrônica, Divisão de Assistência ao Usuário. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: < <http://intervox.nce.ufrj.br/m/manuais/Dosvox.txt>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

BRASIL. DECRETO Nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. **Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 4 ago. 2010.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Resolução nº 01, de 15 de outubro de 2010, do Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência – CONADE**. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=4&data=05/11/2010>> e <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=5&data=05/11/2010>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Headmouse e Teclado Virtual**. Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/headmouse-e-teclado-virtual>>. Acesso em: 6 nov. 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. **População residente, por tipo de deficiência, segundo a situação do domicílio**.

BRASIL. Serviço Federal de Processamento de Dados. **Validação**. Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/g_validacao.php>. Acesso em: 18 jun. 2010.

BROWN, T. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Tradução de Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 252p.

CORRADI, J. A. M. **Ambientes informacionais digitais e usuários Surdos: questões de acessibilidade**. 214 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Marília, 2007.

_____.; VIDOTTI, S. A. B. G. **Ambientes Informacionais Digitais Acessíveis a Minorias Linguísticas Surdas**: Cidadania e/ou Responsabilidade Social. X ENANCIB, 25-28 out. 2009. João Pessoa, UFPB.

CORREIA, S.; CORREIA, P. **Acessibilidade e desenho universal**. CNOTINFOR.

COSTA DA SILVA, A. S. **Informação, Paralisia Cerebral e Solidariedade em Rede**: as experiências maternas em perspectiva. Belo Horizonte, 2009. 192p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência de Informação, Universidade Federal de Minas Gerais.

DIAS, C. de O. **De Olho na Tela**: Requisitos de Acessibilidade em Objetos de Aprendizagem para Alunos Cegos e com Limitação Visual. Porto Alegre, 2010. 162p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DIAS, C. **Usabilidade na Web**: Criando Portais Mais Acessíveis. Rio de Janeiro: Altabooks, 2007. 296p.

FREIRE, A. P. **Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web**: um estudo sobre o cenário brasileiro. São Carlos, 2008. 154 p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo.

GARRETT, J. J. **The Elements of User Experience**. Berkeley: New Riders, 2003. 208p.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss Eletrônico da Língua Portuguesa 3.0**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

JERKOVIC, J. I. **Guerreiro SEO**: técnicas essenciais para aumentar a visibilidade na Web. Tradução de Rafael Zanoli. São Paulo: Novatec, 2010. 512p.

KALBACH, J. **Design de Navegação Web**: otimizando a experiência do usuário. Tradução de Eduardo Kessler Piveta. Porto Alegre: Bookman, 2009. 430p.

KRUG, S. **Não me Faça Pensar**: Uma Abordagem de Bom Senso à Usabilidade na Web. Tradução de Acauan Pereira Fernandes. Rio de Janeiro: Alta Book, 2008. 210p.

LARA Filho, Durval de. O fio de Ariadne e a arquitetura da informação na WWW. **DataGramaZero: Revista de Ciência da Informação**, 4(6), dez.2003. Disponível em: <http://www.dgzero.org/Atual/F_I_art.html>. Acessado em: 24 abr. 2010.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999. 260p.

MAZZARIOLLI, A. **EBA reúne arquitetos da informação em São Paulo**. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2007/10/04/eba-reune-arquitetos-da-informacao-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

MORVILLE, P. **Grande arquiteto, pequeno arquiteto**. Tradução de Juliana Dorneles. Disponível em: <<http://iainstitute.org/pt/translations/000265.html>>. Acesso em: 30 dez. 2009.

MORVILLE, P. **O uso estratégico da arquitetura de informação**. Palestra proferida no *workshop X Terraforum KM Speaker Series*. Terraforum Consultores. Rio de Janeiro, 06 de dezembro de 2005. Arquivo PowerPoint. Disponível em: <<http://semanticstudios.com/events/brazilia.ppt>>. Acesso em: 07 dez. 2005.

_____. **O manifesto de um arquiteto de informação**. Tradução de Bruno Monteiro. Disponível em: <<http://iainstitute.org/pt/translations/000166.html>>. Acesso em: 30 dez. 2009.

NIELSEN, J. **Projetando Websites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 416p.

_____.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web**: Projetando Websites com Qualidade. Tradução de Edson Furmankiewicz. Rio de Janeiro: Campus, 2007. 406p.

OLIVEIRA, R. **Como medir a qualidade de um site**. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2007/05/24/como-medir-a-qualidade-de-um-site/>>. Acesso em: 17 nov. 2010.

ONU. **Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Protocolo aprovado juntamente com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, pela Assembleia Geral das Nações Unidas, no dia 6 de dezembro de 2006, através da resolução A/61/611. Disponível em: <<http://www.acesobrasil.org.br/index.php?itemid=900>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação**: Além da Interação Homem-Computador. Tradução de Viviane Possamai. Porto Alegre: Bookman, 2005.

REIS, G. A. **Arquitetura da informação para os que chegam agora**. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2006/07/13/arquitetura-da-informacao-para-quem-esta-chegando-agora/>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

_____. **Centrando a Arquitetura de Informação no usuário**. São Paulo: Universidade de São Paulo – USP. Escola de Comunicação e Artes. SP, 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). 250p.

ROBBINS, J. N. **Aprendendo Web Design: Guia para Iniciantes**. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2010. 478p.

ROBREDO, J.; LINS, G.S; TEIXEIRA, F.A.G.;CARLAN, E.; CÂMARA Jr., A.T. da. Reflexões sobre Fundamentos de Arquitetura da Informação. IN: Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação (ENANCIB), 9. **Anais...**São Paulo SP, 28 de setembro – 1º de outubro de 2008. (GT1 – Estudos Históricos e Epistemológicos da Informação). Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/departam/cbd/enancib2008/cd/6 - Trabalhos em PDF/GT1/Oral/2061 - Reflexões sobre Fundamentos da Arquitetura da Informação.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

ROBREDO, J. Sobre Arquitetura de Informação. **Revista Ibero-americana de Ciência da Informação (RICI)**, v.1 n.2, p. 115-137, jul./dez. 2008.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P. **Information Architecture for the World Wide Web**. O'Reilly, Sebastopol, CA, 2002. 461 p.

_____.; _____. **Information architecture for the World Wide Web**. Sebastopol. CA: O'Reilly, 2007. 508p.

ROYO, J. **Design Digital**. Tradução de Osvaldo Antonio Rosiano. São Paulo: Rosari, 2010. 176p.

SANCHES, M. **Sem preconceitos contra usuários inexperientes**. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2007/05/08/sem-preconceitos-contr-usuarios-inexperientes/>>. Acesso em: 17 nov. 2010.

SANTA ROSA, J. G.; MORAES, A. **Avaliação e projeto no design de interfaces**. Teresópolis: 2AB, 2008. 228p.

SANTOS, M. L. B. dos. **Arquitetura e informação**. Disponível em: <<http://biblioteca.terraforum.com.br/BibliotecaArtigo/arquitetura%20e%20informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

SARACEVIC, T. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.1, n.1, p. 41-62, jan/jun. 1996.

SILVA, J.; FERREIRA, M. ; BORGES, M. Análise metodológica dos estudos de necessidades de informação sobre setores industriais brasileiros: proposições. **Ci. Inf. Brasília**, v. 31, n. 2, p. 129-41, maio/agosto, 2002. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cienciainformacao/include/getdoc.php?id=489&article=201&mode=pdf>>. Acesso em: 11 out 2005.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 584p.

GLOSSÁRIO

Antropometria: parte da antropologia que trata da mensuração do corpo humano ou de suas partes; somatometria. Registro das particularidades físicas dos indivíduos.

Braille: sistema que usa 6 pontos em saliência, com disposições diferentes que representam letras ou números. O objetivo é possibilitar a leitura pelos cegos utilizando as pontas dos dedos.

Download: transferência de arquivos da *web* para o computador do usuário.

Eficácia: se refere a quanto um sistema ou produto é bom em fazer o que se espera dele.

Eficiência: maneira em que o sistema ou produto auxilia os usuários na realização de suas tarefas.

Ergonomia: estudo científico das relações entre homem e máquina, visando a uma segurança e eficiência ideais no modo como um e outra interagem. Otimização das condições de trabalho humano, por meio de métodos da tecnologia e do desenho industrial.

Feedback: resposta sonora e/ou visual a uma ação do usuário (comando ou solicitação) dada pelo sistema ou *software*.

Folhas de estilo: linguagem utilizada para a definição da aparência e apresentação de documentos *web*. Sua principal vantagem é separar o formato (CSS, Cascading Style Sheets) do conteúdo de um documento (HTML, XHTML).

Freeware: *software* cujo uso não implica o pagamento de licenças de uso ou *royalties*.

Hardware: equipamento. Parte física dos computadores como componentes eletrônicos, circuitos integrados, placas etc.

Hemiplégico: pessoa que possui paralisia total ou parcial da metade lateral do corpo.

Heurística: regra ou metodologia usada para a descoberta de realidades científicas. Regras ou princípios que descrevem as propriedades típicas de interfaces com boa usabilidade.

Hiperlink (link): elos entre documentos internos ou externos a um *website*. Permite consultas imediatas a referências indicadas.

HTML: HyperText Markup Language, linguagem composta por um conjunto de comandos de formatação e utilizada na criação de documentos hipertexto, visualizados nas páginas *web* (DIAS, 2007).

Interface: superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidade diferentes (LÉVI, 1999).

Iterativo: repetido, reiterado, feito mais de uma vez; frequente.

Mouse: periférico ligado ao computador que funciona como apontador de itens que aparecem na tela do computador. Normalmente realiza as seguintes operações: movimento, clique, duplo clique e arrastar e soltar.

Multimídia: integração de diferentes tipos de mídia: gráficos, imagens, texto, áudio e animação.

Open source: código aberto, *software* livre. *Software* ou sistema operacional que respeita quatro determinações: (1) liberdade de executar o software, para qualquer uso, (2) liberdade de estudar o funcionamento de um programa e de adaptá-lo às suas necessidades, (3) liberdade de redistribuir cópias e (4) liberdade de melhorar o programa e de tornar as modificações públicas de modo que a comunidade inteira beneficie da melhoria.

Órtese: aparelho externo utilizado para imobilizar ou auxiliar os movimentos dos membros.

Paraplégico: indivíduo portador de paralisia das pernas e da parte inferior do tronco.

Shareware: aplicativo disponibilizado gratuitamente com algum tipo de limitação. Normalmente têm funcionalidades limitadas e/ou tempo de uso gratuito limitado. Após o fim do período e avaliação o usuário é requisitado a pagar para acessar a funcionalidade completa ou poder continuar utilizando o *software*.

Software: programa para uso em computadores.

Tag: estrutura de linguagem de marcação, instruções, tendo uma marca de início e outra de fim da linha de código. Palavra-chave associada a uma informação.

Tecnologia assistiva: técnicas, aparelhos, instrumentos, produtos e procedimentos que visam auxiliar a mobilidade, percepção e utilização pelos deficientes.

Tetraplégico (quadriplégico/quadroplégico): paralítico dos quatro membros.

XHTML: (eXtensible Hypertext Markup Language) reformulação do HTML que combina suas *tags* regras da XML. Padroniza a exibição de páginas *web* em dispositivos como TV, celulares, smartphones etc. Seu objetivo é melhorar a acessibilidade.

XML: (eXtensible Markup Language) é uma recomendação da W3C para gerar linguagens de marcação com o propósito de facilitar o compartilhamento de informações através da internet. Provê uma maneira mais fácil de comunicação entre sistemas conectados na *web*.

Webware: aplicações baseadas na internet (dispensam disco instalação) e são utilizadas diretamente nela. Geralmente é um serviço onde se faz um cadastro para em seguida proceder ao uso. Exemplos: redes sociais, serviços *online* de banco, avaliadores de acessibilidade *online*, e-mail etc.

ANEXOS

ANEXO A – Evolução de abrangência da acessibilidade (DIAS, 2010, p. 38)

Período	Ampliação da aplicação do termo	Ao que se refere
Década de 1940 e 1960	Facilidades de acesso (barreiras arquitetônicas)	Espaço físico (barreiras arquitetônicas)
Década de 1970	Surge o debate sobre acessibilidade após o surgimento do CVI (Centro de Vida Independente)	Operacionalização das soluções idealizadas
Década de 1980	Surge o conceito de Design Universal	Produtos tangíveis e serviços
Década de 1990	Acessibilidade na <i>Web</i>	Produtos não tangíveis (<i>software</i>) e espaço virtual (ciberespaço)

ANEXO B – Eliminação do termo “portador” no Regimento Interno do CONADE³⁵

Portaria dá publicidade às alterações promovidas pela Resolução nº 1, de 15 de outubro de 2010, do CONADE em seu Regimento Interno, a começar pela substituição do termo "portador" para Pessoa com Deficiência

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

SECRETARIA DE DIREITOS HUMANOS

PORTARIA Nº 2.344, DE 3 DE NOVEMBRO DE 2010

DOU de 05/11/2010 (nº 212, Seção 1, pág. 4)

O MINISTRO DE ESTADO CHEFE DA SECRETARIA DE DIREITOS HUMANOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, no uso de suas atribuições legais, faz publicar a Resolução nº 1, de 15 de outubro de 2010, do Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência - CONADE, que altera dispositivos da Resolução nº 35, de 6 de julho de 2005, que dispõe sobre seu Regimento Interno:

Art. 1º - Esta portaria dá publicidade às alterações promovidas pela Resolução nº 1, de 15 de outubro de 2010, do Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência - CONADE em seu Regimento Interno.

Art. 2º - Atualiza a nomenclatura do Regimento Interno do CONADE, aprovado pela Resolução nº 35, de 6 de julho de 2005, nas seguintes hipóteses:

I - Onde se lê "Pessoas Portadoras de Deficiência", leia-se "Pessoas com Deficiência";

II - Onde se lê "Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República", leia-se "Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República";

III - Onde se lê "Secretário de Direitos Humanos", leia-se "Ministro de Estado Chefe da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República";

IV - Onde se lê "Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência", leia-se "Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência";

V - Onde se lê "Política Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência", leia-se "Política Nacional para Inclusão da Pessoa com Deficiência";

Art. 3º - Os artigos 1º, 3º, 5º, 9º e 11, passam a vigorar com a seguinte redação:

³⁵ Disponível em: < <http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=4&data=05/11/2010>> e < <http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=5&data=05/11/2010>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

"Art. 1º -

XI - atuar como instância de apoio, em todo território nacional, nos casos de requerimentos, denúncias e reclamações formuladas por qualquer pessoa ou entidade, quando ocorrer ameaça ou violação de direitos da pessoa com deficiência, assegurados na Constituição Federal, na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiências e demais legislações aplicáveis;

XII - participar do monitoramento e implementação da Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência, para que os direitos e garantias que esta estabelece sejam respeitados, protegidos e promovidos; e" (NR).

Art. 3º - Os representantes das organizações nacionais, de e para pessoa com deficiência na forma do inciso II, alínea a, do art. 2º, serão escolhidos dentre os que atuam nas seguintes áreas:

.....

II - um na área da deficiência auditiva e/ou surdez;

.....

IV - dois na área da deficiência mental e/ou intelectual;

..... (NR).

Art. 5º - As organizações nacionais de e para pessoas com deficiência serão representadas por entidades eleitas em Assembleia Geral convocada para esta finalidade e indicarão os membros titulares e suplentes.

§ 1º - As entidades eleitas e os representantes indicados terão mandato de dois anos, a contar da data de posse, podendo ser reconduzidos.

§ 2º - A eleição será convocada pelo CONADE, por meio de edital publicado no Diário Oficial da União, no mínimo 90 (noventa) dias antes do término do mandato.

§ 4º - O edital de convocação das entidades privadas sem fins lucrativos e de âmbito nacional exigirá para a habilitação de candidatos e eleitores, que tenham filiais organizadas em pelo menos cinco estados da federação, distribuídas, no mínimo, por três regiões do País.

.....

§ 6º - O processo eleitoral será conduzido por Comissão Eleitoral formada por um representante do CONADE eleito para esse fim, um representante do Ministério Público Federal e outro da Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPD, especialmente convidados para esse fim.

.....(NR)

Art. 9º - Os Conselhos Estaduais e Municipais de Direitos da Pessoa com Deficiência serão representados por conselheiros eleitos nas respectivas Assembléias Gerais estaduais ou municipais, convocadas para esta finalidade.

Parágrafo único - O Edital de Convocação para a habilitação dos Conselhos Estaduais e Municipais será publicado em Diário Oficial pelo menos 90 (noventa) dias antes do início dos novos mandatos e definirá as regras da eleição, exigindo que os candidatos comprovem estar em pleno funcionamento, ter composição paritária e caráter deliberativo.

Art. 11 -

§ 1º - A eleição do Presidente e do Vice-Presidente dar-se-á mediante escolha, dentre seus membros, por voto de maioria simples, para cumprirem mandato de dois anos.

.....

§ 4º - Fica assegurada a representação do Governo e da Sociedade Civil na Presidência e na Vice-Presidência do CONADE e a alternância dessas representações em cada mandato, respeitada a paridade.

.....

§ 6º - Caso haja vacância do cargo de Presidente, o Vice- Presidente assumirá e convocará eleição para escolha do novo Presidente, a fim de complementar o respectivo mandato, observado o disposto no § 4º deste artigo.

§ 7º - No caso de vacância da Vice-Presidência, o Plenário elegerá um de seus membros para exercer o cargo, a fim de concluir o mandato, respeitada a representação alternada de Governo e Sociedade Civil.

..... (NR).

Art. 4º - Revogam-se os §§ 1º, 2º e 3º do art. 9º da Resolução nº 35/2005.

Art. 5º - As alterações no Regimento Interno do CONADE entram em vigor na data de publicação desta Portaria.

PAULO DE TARSO VANNUCCHI

