

E-acessibilidade e usuários da informação com deficiência

Janicy Aparecida Pereira Rocha

Mestranda em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Bacharel em Sistemas de Informação pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) – Belo Horizonte, MG.
E-mail: janicy.rocha@gmail.com

Cláudio Diniz Alves

Mestrando em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Especialista em Arquitetura de Organização da Informação pela UFMG. Bacharel em Design Gráfico pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Belo Horizonte, MG.
E-mail: cdinizalves@eci.ufmg.br

Adriana Bogliolo Sirihal Duarte

Professora adjunta da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Doutora em Ciência da Informação pela UFMG. Mestre em Ciência da Computação pela UFMG. Bacharel em Ciência da Computação pela UFMG – Belo Horizonte, MG.
E-mail: bogliolo@eci.ufmg.br

Resumo

Este artigo discorre sobre a acessibilidade em *websites* e sobre tecnologias assistivas para usuários com deficiência. Trata-se de uma revisão de literatura que apresenta breve histórico sobre o desenvolvimento da e-acessibilidade, focalizando sua aplicação para as pessoas com deficiência visual e com tetraplegia. Também destaca a contribuição da ciência da informação e dos estudos de usuários para o desenvolvimento da e-acessibilidade e enfatiza a importância de desenvolver mais pesquisas nesta área de estudo. Compreender como os usuários com deficiência buscam as informações e quais são suas necessidades é essencial para encontrar soluções que facilitem a organização, transmissão e recuperação de informações em ambientes digitais.

Palavras-chave

E-acessibilidade. Deficiência visual. Tetraplegia. Estudo de usuários. Ciência da informação.

E-accessibility and information users with disabilities

Abstract

This paper discusses accessibility in websites and assistive technologies for users with disabilities. This is a review of literature that presents a brief history of the development of e-accessibility, focusing on its application for people with visual impairment and quadriplegia. It also highlights the contribution of Information Science and of User Studies for the development of e-accessibility and emphasizes the importance of developing further research in this area of study. Understanding how users with disabilities seek information and what are their needs is essential to find solutions which facilitate the organization, transmission and retrieval of information in digital environments.

Keywords

E-accessibility. Visual impairment. Tetraplegia. User Studies. Information Science.

INTRODUÇÃO

Tim Berners-Lee, o criador da Web, demonstrou de maneira muito clara o objetivo deste instrumento nas seguintes palavras:

O poder da Web está em sua universalidade. O acesso feito por qualquer pessoa, independentemente de sua incapacidade, é um aspecto essencial (citadas por DIAS, 2007).

Segundo dados do Censo 2000¹, 14,5% da população brasileira possuem algum tipo de deficiência visual, auditiva, cognitiva, motora ou múltipla². De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef)³, cerca de 10% da população mundial – em

¹ Até a data do desenvolvimento deste texto, ainda não haviam sido divulgadas pelo IBGE as planilhas com as estatísticas sobre cidadãos com deficiência referentes ao Censo 2010.

² Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27062003censo.shtm>>. Acesso em 25 nov. 2011.

³ Disponível em: <http://www.unicef.org/brazil/pt/media_13838.htm>. Acesso em: 20 mar. 2011.

2008, aproximadamente 650 milhões de pessoas – encontram-se em situação similar.

Apesar da explícita relevância demográfica das pessoas com deficiência⁴ no Brasil e também no mundo, é inegável a negligência às necessidades e aos 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, cognitiva, motora ou múltipla. O Brasil e outros países ainda estão a uma considerável distância de atingir o ideal de democratização da informação e da inclusão social e digital. A maioria dos *websites* não contempla usuários com limitações tecnológicas de acesso, tais como o uso de navegadores antigos e diferentes sistemas operacionais, conexão lenta à Internet e dispositivos com *displays* reduzidos.

O desenvolvimento das tecnologias de informação e da Internet⁵ possibilita crescentes e inovadoras formas de acesso à informação. Em contrapartida, muitos dos novos recursos tecnológicos aplicados à *Web* e aos *softwares* podem originar elementos

que dificultam o acesso ou excluem pessoas com deficiência.

Não basta apenas prover acesso a computadores, à Internet e à banda larga. Ter à disposição estes recursos não é suficiente, se os *websites* possuem elementos que dificultem ou impeçam o acesso à informação por usuários que possuam algum tipo de limitação visual, auditiva, motora, cognitiva ou múltipla. A simples provisão da tecnologia não é garantia de acesso à informação. As tecnologias da informação são somente o meio e não o fim.

Apesar do acelerado crescimento na quantidade de *websites*, a qualidade e o valor semântico dos códigos e das interfaces são baixos, criando barreiras e empecilhos ao acesso às informações. Grande parte dos *websites* existentes sofre com problemas de acessibilidade e/ou de usabilidade. Tais problemas são, em geral, causados pela falta de conhecimento por parte dos desenvolvedores e proprietários sobre como usar diferentes tecnologias e conceitos de maneira adequada.

Neste artigo são apresentadas definições e um resumo histórico sobre a acessibilidade e a e-acessibilidade. Também são apresentadas as tecnologias assistivas voltadas para as pessoas com deficiência visual e com tetraplegia (objetos de estudo das dissertações de mestrado dos autores no contexto da ciência da informação aplicada no contexto digital). Ademais, o texto discorre sobre a e-acessibilidade como importante área de interesse na ciência da informação e nos estudos de usuários e destaca o valor e a necessidade de mais pesquisas relacionadas a esta temática.

ACESSIBILIDADE: DEFINIÇÕES E BREVE HISTÓRICO

A acessibilidade é a condição de acesso que permite a pessoas com algum tipo de deficiência 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, independentemente de sua condição física.

⁴ Optou-se pelo termo “pessoa com deficiência” em harmonia com a Resolução nº 1, de 15 de outubro de 2010, do Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CONADE) em seu Regimento Interno (BRASIL, 2010). As expressões “portadores de deficiência” e “portadores de necessidades especiais” são consideradas incorretas. Segundo Damian, Galvão Filho e Rezende (2007, p.16) “a maior parte do movimento brasileiro da área da deficiência, por sua vez, prefere a denominação ‘pessoa com deficiência’, por ser julgada mais respeitosa e considerar a deficiência como uma característica que apenas se acrescenta à pessoa, e não a diminui”. Lanna Júnior (2010, p. 22) escreveu: “Pessoa com deficiência’ passou a ser a expressão adotada contemporaneamente para designar esse grupo social. Em oposição à expressão ‘pessoa portadora’, ‘pessoa com deficiência’ demonstra que a deficiência faz parte do corpo e, principalmente, humaniza a denominação. Ser ‘pessoa com deficiência’ é, antes de tudo, ser pessoa humana. É também uma tentativa de diminuir o estigma causado pela deficiência”.

⁵ Conforme Fragoso, Recurero e Amaral (2010, p. 55) “o uso das denominações internet e *Web* como sinônimos é frequente, porém incorreto. A internet é a rede global de computadores, conectados através de uma infraestrutura de *hardware* e *software*, cujas primeiras conexões foram estabelecidas nos EUA, no final dos anos 1960. A *world wide Web* foi criada no final dos anos 1980 e é um subconjunto da informações disponíveis na Internet, organizadas em documentos interligados por *hyperlinks* e acessíveis através de *softwares* específicos.

A ISO 9050/1994 define acessibilidade como a:

possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos (ABNT, 1994).

A 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 (ABNT, 1994).

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).

A e-acessibilidade (ou acessibilidade Web) possui intuito similar ao da acessibilidade em outros contextos. Seu propósito é possibilitar acesso democrático a ferramentas, *websites*, aplicativos e serviços baseados na grande rede mundial de computadores. Objetiva a percepção, compreensão, navegação e interação de pessoas com deficiência (permanentes ou temporárias) com o conteúdo oferecido pelos *websites*. Tem a missão de remover barreiras que dificultam ou impossibilitam a compreensão e o acesso à informação em ambientes *Web*.

É importante esclarecer que, embora sejam termos relacionados, acessibilidade e usabilidade possuem significados e objetivos diferentes. Segundo a ISO 9241/1998, usabilidade é

a eficiência, eficácia e satisfação que um grupo específico de usuários pode atingir durante a realização de um grupo específico de tarefas num determinado ambiente (ABNT, 1998).

A usabilidade avalia a qualidade da interação entre usuários e interfaces. Um exemplo prático

é um *website* construído em *flash*: ele pode ter sido projetado com ótima usabilidade (facilidade de uso), mas terá sérios problemas de acessibilidade (facilidade de acesso), pois impossibilitará o funcionamento de tecnologias assistivas, tais como os leitores de tela. Isso denota que um *website* usável não necessariamente é acessível e vice-versa.

Além da acessibilidade e da usabilidade, o *design* de interfaces para a Web também deve contemplar outras características que impactam diretamente na qualidade do *website*. Para Batista (2008), a interface Web é composta por elementos textuais, gráficos, interativos e de *layout*. Durante o processo de *design*, esses elementos devem ser trabalhados de maneira que o usuário final consiga ver, ouvir e interagir de modo eficaz com o conteúdo do *website*. Para tal, o *design* de interfaces para a Web envolve conhecimentos multidisciplinares, englobando, além da computação, áreas como ergonomia cognitiva, arquitetura da informação, semiótica, comunicação, design, linguística, psicologia, entre outros (BATISTA, 2008; BARBOSA e SILVA, 2010).

INICIATIVAS PARA UMA WEB MAIS ACESSÍVEL

A importância da universalidade de acesso à Web é destacada desde a sua concepção, conforme afirmação de seu criador, Tim Berners Lee, citada no início deste texto. Buscando levar a Web a atingir seu potencial máximo, ele fundou, em 1994, o World Wide Web Consortium (W3C), um consórcio de empresas cuja missão é regulamentar os assuntos ligados à Web e elaborar padrões para a construção de seus conteúdos (W3C, 2011). Constam do ano de 1997 registros dos primeiros trabalhos em prol da acessibilidade na Web, sendo pioneiros o Canadá, os Estados Unidos e a Austrália (FREIRE; CASTRO; FORTES, 2008).

Em 1999, o W3C criou o Web Accessibility Initiative (WAI), grupo de trabalho com a função de criar estratégias, diretrizes, orientações e recursos para auxiliar na construção e implementação da

acessibilidade Web (WAI, 2011). Ainda em 1999, o trabalho do grupo resultou na publicação da primeira versão das Diretrizes para a Acessibilidade do Conteúdo da Web (WCAG 1.0), um conjunto de recomendações para orientar o desenvolvimento de *websites* acessíveis.

Diante dos avanços das tecnologias e da Web, surgiu a necessidade de atualização da WAGC 1.0. Sua segunda versão, o WCAG 2.0, foi publicada em 2008 (W3C, 2011). À exceção de algumas atualizações e da reorganização das diretrizes em torno de princípios de acessibilidade que visam tornar o conteúdo perceptível, operável, compreensível e robusto, não há muita diferença entre as duas versões.

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 essa iniciativa portuguesa foi ampliada a 15 países de União Europeia pelo plano de ação *e-Europe* 2002.

Desde então, diversos outros países desenvolvem leis e seus próprios modelos de acessibilidade, adequados às suas realidades. No que se refere ao Brasil, a primeira iniciativa legal para a promoção da acessibilidade Web é evidenciada pelo Decreto 5.296/04 (BRASIL, 2004). Ele determina a acessibilidade em *websites* governamentais brasileiros para pessoas com deficiência visual e estabelece o prazo de doze meses, prorrogável por igual período, para a adequação, a partir de dezembro de 2004, data da sua publicação.

Como o Decreto 5.296/04 determina a acessibilidade em *websites* governamentais brasileiros sem apresentar orientações para a sua implementação, a segunda iniciativa brasileira foi a criação do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (*e-MAG*). Sua primeira versão foi lançada em janeiro de 2005 e, após consulta pública, sua segunda versão com pequenas alterações foi disponibilizada em

dezembro do mesmo ano. Seu objetivo é auxiliar na construção de conteúdos governamentais acessíveis na *Web* (BRASIL, 2005) por meio de uma série de recomendações de acessibilidade e exemplos de como implementá-las. O *e-MAG* recomenda ainda que, implementada a acessibilidade, ela seja avaliada mediante a verificação da conformidade do *website* com as diretrizes através do uso de validadores automáticos⁶ e de testes realizados por usuários com deficiência.

Em maio de 2007, a Portaria nº 3 institucionalizou o *e-MAG* e determinou sua adoção em todos os *websites* da administração pública federal direta, indireta, autárquica e fundacional (BRASIL, 2007). Em 2011 foi lançada a terceira versão do *e-MAG*, com significativas diferenças em relação às versões anteriores, com o intuito de tornar os conteúdos Web cada vez mais acessíveis. É importante ressaltar que, embora a legislação brasileira determine a acessibilidade de *websites* apenas para pessoas com deficiência visual, sendo excludente com as demais deficiências e limitações, estas são contempladas em algumas recomendações do *e-MAG*.

Diante do exposto, observa-se que várias iniciativas vem sendo desenvolvidas ao longo dos anos buscando maior igualdade no que se refere ao acesso à Web para todas as pessoas, não obstante as suas limitações. Apesar disso, conforme pesquisa realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), atualmente apenas 2% das páginas de *websites* governamentais brasileiros são acessíveis (CGI.br, 2010).

A relevância dos usuários com deficiência para o desenvolvimento de projetos Web é ressaltada por Carvalho, que fala do valor de se investir em *websites* acessíveis:

Ter um *website* acessível não é sinônimo de caridade. Ter um *website* acessível é ter uma visão de que visitantes com alguma deficiência são pessoas

⁶ Ferramentas automáticas de avaliação de acessibilidade, às quais são submetidos os endereços das páginas para verificar sua conformidade com as diretrizes.

como qualquer outra, e que muitas vezes, são consumidores mais fiéis e que tem uma necessidade maior da utilização dos serviços daquele *website*. (CARVALHO, 2008 p. 1).

DEFICIÊNCIA VISUAL E ACESSIBILIDADE WEB

Sob a denominação de deficiência visual encontra-se amplo número de distúrbios visuais, com especificidades diversas. No entanto, inexistente um consenso de termos e definições entre a legislação e outras áreas, como a pedagógica e a médica, por exemplo. Neste trabalho são considerados aqueles da legislação brasileira, pois as diretrizes de acessibilidade Web nacionais relacionam-se com ela.

Conforme o Decreto 5296/04 (Brasil, 2004), a deficiência visual divide-se em cegueira e baixa visão. Em escala decimal, considerando o melhor olho com a melhor correção óptica, a cegueira corresponde à acuidade visual igual ou menor que 0,05 e a baixa visão corresponde à acuidade visual entre 0,3 e 0,05. Casos em que a soma da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60° e houver a ocorrência simultânea das condições anteriores também são considerados deficiência visual (BRASIL, 2004).

O Censo de 2000 contabilizou 16.644.842 pessoas com algum tipo de incapacidade visual, variando desde a dificuldade de enxergar mediante o uso de óculos ou lentes de contato até a cegueira. Esse valor corresponde a 48,1% do percentual total de pessoas com deficiência no Brasil.

A deficiência visual pode ser congênita (desde o nascimento) ou adquirida por diversas causas, como traumas oculares, envelhecimento da retina e patologias diversas. Ela denota uma situação irreversível de diminuição da resposta visual, que persiste mesmo após tratamento médico ou o uso de óculos convencionais.

Além da cegueira e da baixa visão, o daltonismo é outro distúrbio da percepção visual, caracterizado

pela incapacidade de distinção de cores, podendo variar desde a dificuldade de distinção entre tons de vermelho e verde ou azul e amarelo, até a ausência total da percepção de cores, que resulta na visão de tons cinza, apenas (URBANO, 1978; STERNBERG, 2008). Geralmente ele tem origem genética, mas também pode resultar de lesões nos órgãos da visão ou neurológicas.

Quando se pensa na interação com a Web, independentemente do tipo de deficiência visual considerado, a acessibilidade é indispensável, pois nestas aplicações o conteúdo apresenta características predominantemente visuais. Para o indivíduo que possui alguma perturbação da percepção visual, ainda que parcial, a ausência da acessibilidade Web compromete ou até mesmo impossibilita sua interação com o conteúdo disponível nesse meio.

Não garantir o acesso de determinados grupos de usuários aos conteúdos veiculados na Web implica privá-los do direito de acesso à informação, assegurado pelo ordenamento jurídico brasileiro. Assim, para garantir o acesso à chamada informação de utilidade pública (SARACEVIC, 1974), indispensável para que os indivíduos possam exercer sua cidadania, iniciativas diversas inclusive em forma de leis, são desenvolvidas para que a Web se torne cada vez mais acessível.

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

O uso de computadores por pessoas com deficiência visual é facilitado pelo uso de tecnologias assistivas⁷ e, para o correto funcionamento destas, é indispensável que os *websites* tenham sido desenvolvidos em conformidade com as diretrizes de acessibilidade. A maioria das tecnologias assistivas existentes para pessoas com deficiência visual é utilizada apenas por pessoas com cegueira; no entanto, mesmo para aquelas que não as utilizam

⁷ Recursos de apoio à realização de tarefas por pessoas com deficiência. Podem ser dispositivos físicos, *softwares* e outros.

a acessibilidade é importante, conforme destacam Nielsen e Loranger (2007, p. 226):

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. (NIELSEN, LORANGER, 2007)

A escolha de uma tecnologia assistiva pode acontecer de acordo com uma situação específica, como o grau de deficiência ou com a habilidade do usuário. Freire (2008) ressalta que raramente existe a melhor tecnologia e todas as opções devem ser consideradas antes da escolha. Diante disso, conforme levantamento feito a partir de Freire (2008) e Bach (2009), são apresentados a seguir alguns dispositivos, físicos e lógicos, utilizadas por pessoas com deficiência visual para acessar a Web.

- **display Braille:** dispositivo tátil ligado ao computador, cujos pontos levantam-se ou abaixam-se apresentando, em linhas de texto Braille, o conteúdo exibido na tela do computador. É pouco utilizado no Brasil, devido ao seu alto custo;
- **impressora Braille:** dispositivo capaz de imprimir em Braille o conteúdo exibido na tela do computador;
- **thermoform:** dispositivo similar a uma copiadora utilizado na reprodução de figuras, formas e mapas, colocando-os em alto-relevo;
- **monitores especiais:** monitores para os computadores, em tamanhos maiores que os convencionais, onde o conteúdo é exibido ampliado.
- **leitor de telas:** *software* que lê o conteúdo exibido na tela do computador e, através de sintetizadores de voz, o transforma em áudio. Os mais utilizados

no Brasil são *Jaws for Windows*⁸, *Virtual Vision*⁹, NVDA¹⁰ e Orca¹¹;

- **DosVox**¹²: sistema operacional criado pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Inclui editores de texto, jogos, navegadores, leitor de telas, sintetizador de voz e utilitários diversos;
- **MECDaisy**¹³: lançado pelo Ministério da Educação, possibilita a geração de livros digitais falados e sua reprodução em áudio, gravado ou sintetizado;
- **Accessible Web Search for the Visually Impaired:** motor de busca experimental lançado pelo Google Labs, que prioriza páginas acessíveis para pessoas com deficiência visual em seus resultados;
- **Windows 7:** Sistema Operacional da Microsoft no qual é possível ativar recursos de facilidade de acesso, tais como alto contraste, ampliação do conteúdo por lupa virtual, leitura em voz alta de textos, descrição sonora de vídeos, entre outros.

USUÁRIOS WEB TETRAPLÉGICOS

Entre a população de cidadãos com deficiência no Brasil, nota-se o grupo de deficientes motores (também chamados de deficientes locomotores ou deficientes físicos). O Censo de 2000 contabilizou 937.463 deficientes motores no território brasileiro (tetraplégicos, hemiplégicos e paraplégicos). O Decreto 5.296/2004 define este tipo de deficiência da seguinte forma:

Alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se

⁸ Disponível em: <<http://www.freedomscientific.com/products/fs/jaws-product-page.asp>>

⁹ Disponível em: <<http://www.virtualvision.com.br/index.html>>

¹⁰ Disponível em: <<http://www.nvda-project.org/>>

¹¹ Disponível em: <<http://live.gnome.org/Orca>>

¹² Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>>

¹³ Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/meccdaisy/>>

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 (BRASIL, 2004).

Entre as deficiências motoras, existem as lesões de medula espinhal, das quais a tetraplegia faz parte. Sobre elas comenta-se:

As lesões medulares são cada vez mais frequentes devido, principalmente, ao aumento da violência urbana. Os acidentes de trânsito e os ferimentos por arma de fogo são suas causas mais comuns. O traumatismo da medula pode resultar em alterações das funções motora, sensitiva e autônoma, implicando perda parcial ou total dos movimentos voluntários ou da sensibilidade (tátil, dolorosa e profunda) em membros superiores e/ou inferiores e alterações no funcionamento dos sistemas urinário, intestinal, respiratório, circulatório, sexual e reprodutivo.

As lesões medulares, devido à sua gravidade e irreversibilidade, exigem, para melhoria da qualidade de vida dos indivíduos que sofreram esse trauma, um programa de reabilitação longo e que, na maioria das vezes, não leva à cura, mas auxilia na adaptação a uma nova vida. As sequelas e as dificuldades que essas pessoas enfrentam para retornar à sua vida familiar e social interferem na sua qualidade de vida e são um desafio aos profissionais de um programa de reabilitação (BAMPI; GUILHEM; LIMA, 2008, p. 68)

Cavalcanti e Galvão (2007) revelam que dentre cada milhão de pessoas no mundo 40 a 50 sofrem de lesão da medula espinhal, sendo 80% com a idade média de 30 anos. Estes autores acrescentam que:

quando a lesão atingir a medula cervical haverá comprometimento dos membros superiores (MMSS), tronco e membros inferiores (MMII), ocasionando a tetraplegia (CAVALCANTI e GALVÃO, 2007, p. 204).

Tetraplegia é definida pelo dicionário Houaiss (2009) como “paralisia que atinge simultaneamente os quatro membros; quadriplegia, quadroplegia”.

Tecnologias assistivas para usuários tetraplégicos

Existem diversas tecnologias assistivas que possibilitam aos deficientes motores o uso de computadores e da Internet, entretanto, da mesma forma que para os deficientes visuais, os *websites* devem possibilitar que tais equipamentos funcionem de maneira adequada, a fim de que o objetivo informacional seja alcançado.

• **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 ativado por gestos, tais como o piscar de olhos. O *website* da Empresa Brasileiras de Correios e Telégrafos (ECT) e do Ministério das Comunicações (MC) disponibiliza gratuitamente o *download* do Headmouse¹⁴ 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

¹⁴ Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/headmouse-e-teclado-virtual>>. Acesso em: 6 nov. 2010.

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 (MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES, 2012)

- **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* Motrix¹⁵, criado pelo Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, que utiliza comandos via microfone para acionar programas, realizar ações do *mouse* ou do teclado, seleção de menus e composição de textos.

A IMPORTÂNCIA DA e-ACESSIBILIDADE PARA USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA

A Internet como repositório informacional pode trazer inúmeros benefícios à sociedade em geral e às pessoas com deficiências. Como exemplo, trabalhos como o de Rodrigues (2011) revelam que o uso da Internet é capaz de promover impactos positivos na condição psicológica e na qualidade de vida de usuários com lesão medular. Conforme a autora, “o emprego da Internet pode favorecer a reabilitação, por permitir acesso à informação e à comunicação”. Em sua pesquisa, a autora ainda escreve de maneira mais específica sobre suas conclusões a respeito da relação Internet e reabilitação de pacientes com lesão medular:

Nesta direção, vale ilustrar, com base nos resultados obtidos neste estudo e no contexto da Sociedade da Informação e do Conhecimento, possíveis delineamentos de atuações profissionais e de serviços de reabilitação a partir da aplicação dessa tecnologia,

em prol do alcance das necessidades, das expectativas e do nível de questionamento dos pacientes a serem atendido:

Utilizar a internet para favorecer a comunicação entre pacientes e equipe multiprofissional, ou entre os pares; produzindo e divulgando conteúdos qualificados sobre pesquisas científicas e avanços da área, ou sobre medidas de autocuidado, por exemplo, em relação à infecção urinária, privilegiando a troca de mensagens por *e-mails*.

Realizar atividades voltadas para o desenvolvimento de habilidades para o uso da internet, e não apenas para o uso do computador; fornecendo conhecimentos capazes de levar os pacientes a buscarem informações, a interagirem pela internet, a avaliarem a qualidade dos conteúdos disponíveis na rede sobre LM, bem como a adotarem medidas de segurança, como, por exemplo, sobre o uso indevido de informações pessoais. Cabe salientar que as páginas pessoais ou *blogs* foram indicadas pelos participantes dos grupos focais como um importante espaço de trocas de experiência e de interação (RODRIGUES, 2011, p. 80).

Goodman e outros (2008) escreveram que a Internet tem considerável potencial como uma ferramenta de tratamento para condições que envolvam lesão da medula espinhal. Ele inclui entre outras ajudas o aprendizado de uso de dispositivos assistivos e pesquisas em periódicos especializados em saúde. É oportuno frisar a importância da Web como ferramenta de comunicação, possibilitando o contato e troca de informações a distância dos tetraplégicos com fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, psicólogos, outros profissionais de saúde, parentes, amigos, organizações e associações especializadas neste tipo de deficiência e grupos de pessoas que passaram por experiência similar. Ademais, além do grupo de tetraplégicos, usuários com deficiência visual, auditiva, cognitiva e múltipla também são favorecidos com o acesso à informação por meio da Web.

Ademais, deve-se levar em conta que a aplicação da acessibilidade é benéfica não apenas para as pessoas com deficiência, como também para a sociedade em geral. É muito esclarecedora a maneira como Dias

¹⁵ Disponível em: <www.intervox.nce.ufrj.br/motrix/download.htm>. Acesso em: 6 nov. 2010.

aborda outras formas de aplicação da acessibilidade no cotidiano de pessoas que não têm deficiência:

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

Com a 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 (DIAS, 2007, p. 105).

A e-ACESSIBILIDADE COMO CAMPO DE ESTUDOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

É inegável a constatação de que a Internet ocupa papel de forte e crescente relevância na busca de informação pela sociedade contemporânea. Conquistaram-se velocidade, amplitude de alcance e capacidade de armazenamento que quebraram os paradigmas de tempo, de espaço e de localização. Sobre a relação entre a internet e a informação, Araújo e Freire (1996) afirmam com propriedade que a internet

atualmente é vista como o canal de comunicação de informações que obteve o maior sucesso dos últimos tempos, transformando-se num problema relevante para pesquisa na área da ciência da informação (ARAÚJO e FREIRE, 1996, p. 51-52).

A ciência da informação (uma ciência social aplicada) tem enfatizado o valor das pesquisas e

dos estudos de usuários que adotam um ponto de vista que relacione informação e realidades sociais. Seguindo esta linha de raciocínio, destacam-se como de suma importância temáticas como “informação e cidadania”, “democratização da informação”, “infoexclusão”, “inclusão digital” etc. Sobre pesquisas que contemplam estes temas, Cabral escreve:

A partir da análise de literatura, que trata da evolução das abordagens da ciência da informação, constata-se que vários autores criticam a pouca atenção dada aos aspectos sociais da informação, tanto no que diz respeito ao contexto dos usuários quanto aos estudos de sistemas de informação, que privilegiam a perspectiva tecnológica os quais não inserem o usuário em uma dimensão social (CABRAL, 2007, p. 32).

A importância do posicionamento da ciência da informação como área do conhecimento que valoriza a responsabilidade social foi ressaltada por Wersig e Neveling (1975):

atualmente, transmitir o conhecimento para aqueles que dele necessitam é uma responsabilidade social, e essa responsabilidade social parece ser o verdadeiro fundamento da ciência da informação (WERSIG e NEVELLING, 1975, p. 137).

Cabral (2007, p. 41) fala do

compromisso de buscar entender em profundidade os problemas que impedem uma verdadeira democratização da informação na sociedade e dificultam o acesso da população aos recursos informacionais em igualdade de condições (Cabral, 2007, p. 41).

Esta autora também chama atenção para a importância de pesquisar e estudar

aspectos e fatores que influem e interferem decisivamente no alcance da efetiva democratização da informação, tentando compreender as contradições envolvidas nas questões de acesso à informação na sociedade brasileira, o que provoca a infoexclusão.” (CABRAL, 2007, p. 45).

Um *website* acessível alcança mais pessoas, viabiliza o aumento do público de novos usuários e aumenta a visibilidade para os mecanismos de busca. Há, também, a população de idosos que

crece proporcionalmente a cada ano e desenvolve gradualmente deficiência visual, auditiva, motora, cognitiva ou múltipla.

É oportuno ressaltar, em relação à e-acessibilidade, que aplicar os requisitos do W3C e do e-Mag por si só não garante que o *website* atenda às necessidades das pessoas com deficiência. Deve-se também, conhecer o ponto de vista dos usuários sobre o funcionamento dos *websites* realizando entrevistas, testes etc. É de grande importância conhecer as consequências das informações contidas em *websites* na vida, na formação, na reabilitação, no trabalho e na sociabilidade dos usuários com deficiência. Estudar estes usuários de um ângulo com viés social também é de alta relevância para o projeto de *websites* realmente acessíveis.

Ademais, de acordo com Le Coadic (2004), o contato direto com os usuários

é muitas vezes necessário para descobrir suas necessidades de informação, conhecer suas opiniões e comportamentos. É preciso, então, observar, perguntar (LE COADIC, 2004, p. 49).

O contato com o usuário é destacado por Kalbach, quando escreve sobre 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 (KALBACH, 2009, p. 38).

Em adição à citação anterior, o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro)¹⁶ aconselha que

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

os desenvolvedores de *websites* peçam que usuários com deficiência verifiquem a acessibilidade e a usabilidade do *website*, pois, independentemente de seu grau de experiência, são uma inestimável fonte de informações para verificação de sua qualidade e aspectos que necessitam de ajustes.

O estudo de usuários com deficiência visual, auditiva, motora, cognitiva ou múltipla pode contribuir de forma significativa para entender as dificuldades desses indivíduos para acessar informações via Web e para encontrar soluções que facilitem o acesso à informação por meio deste ambiente.

Tendo estes argumentos e referenciais como pontos de apoio e de partida, observa-se a importância das técnicas de estudo de usuários desenvolvidas e utilizadas pela ciência da informação como instrumento para avaliação da acessibilidade de *websites*, para melhor entendimento da busca e das necessidades de informação pelos usuários com deficiência e para o alcance de soluções que facilitem a organização, a transmissão e a recuperação da informação.

De acordo com Araújo (2007):

os estudos de usuários da informação têm se constituído, ao longo das últimas quatro décadas, como parte significativa da pesquisa realizada na área de ciência da informação (Araújo, 2007, p. 81).

Os estudos de usuários que enfocam as questões políticas, sociais e culturais envolvidas na inclusão e na exclusão informacional constituem um campo de estudo promissor, desafiante e de expressivo valor para o desenvolvimento da ciência da informação e das disciplinas relacionadas.

Estudar os usuários não é mais apenas uma questão técnica, é também uma questão política. Democratização, inclusão, informação como condição de cidadania, se tornam temáticas recorrentes nos estudos. “Apartação” e “brecha educacional” são termos que passam a se vincular mais à ideia de *necessidade* e *acesso* à informação do que “hábitos” e “tendências” comportamentais. Em lugar de “treinamento de usuários”, termo ligado

essencialmente ao conceito de socialização, adota-se a ideia de “ação cultural”, este associado à ideia de práxis. (ARAÚJO, 2007, p. 93).

Nesse contexto de estudo, Frota identifica duas abordagens para pesquisa:

- a) Uma macrossociológica que trata de questões relativas à produção, apropriação e distribuição desigual dos recursos informacionais entre países, instituições e segmentos sociais;
- b) Outra microssociológica que trata de questões relativas às formas de compreensão e de significação da informação para os sujeitos, os grupos, os coletivos e as redes sociais (FROTA, 2007, p. 56).

A e-acessibilidade deve ser avaliada em ambas as abordagens, visando, por uma perspectiva, garantir a produção de conteúdo acessível a todos, bem como sua distribuição e apropriação por todos, mesmo se com ou sem deficiência. A outra perspectiva da avaliação pode ser feita a partir de estudos de usuários da abordagem social, verificando como efetivamente se dá a compreensão e significação da informação para todos os sujeitos, em particular para os com deficiência. Essa abordagem permite compreender melhor seus processos de atribuição de sentido à informação e verificar os possíveis impactos do uso da internet em seus cotidianos.

A avaliação de *websites* é fundamental por validar a interface de acordo com os requisitos do usuário e verificar se ele encontrará dificuldades em seu uso (FREIRE, 2008). No que se refere especificamente à avaliação de acessibilidade, é essencial realizar a validação automática, pois ela reduz tempo e esforço de avaliação, porém não identifica todas as barreiras à acessibilidade (BRASIL, 2005), sendo recomendada, complementarmente, a avaliação manual por especialistas, mediante o uso de métodos tradicionais como *checklists* ou *guidelines*, através dos quais o avaliador verifica se a página Web está de acordo ou não.

Além disso, é indispensável que usuários que representem o público alvo estudado, no caso deste artigo pessoas com deficiência visual e/ou

pessoas com tetraplegia, participem da avaliação, devido às suas habilidades na interação mediada por tecnologias assistivas, o que permite identificar problemas despercebidos nas outras fases da avaliação (THEOFANOS e REDISH, 2003).

Para avaliar a acessibilidade com a participação de usuários, normalmente são utilizadas a coleta de opinião e a observação de usuários (WINCKLER; PIMENTA, 2002). Na coleta de opinião são utilizados questionários e entrevistas para coletar dados sobre perfil do usuário, as características positivas e negativas do *website* percebidas por ele, a experiência de interação e suas expectativas em relação ao *website*. Já observação de usuários, que pode acontecer em ambientes controlados, como laboratórios, ou em ambientes naturais, como casa ou trabalho do usuário, permite avaliar seu comportamento e identificar problemas durante a interação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As maiores barreiras à acessibilidade ainda são o preconceito e a falta de informação. Pensa-se mais no trabalho envolvido do que nos resultados e lucros que serão obtidos: *websites* acessíveis são mais bem posicionados em mecanismos de buscas, atingem um público maior, são de mais fácil manutenção, minimizam reclamações por parte dos clientes, facilitam compras *on-line*, disponibilizam a informação mais facilmente etc. É oportuno lembrar que a cada ano ocorre 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.

O fato de existirem *softwares* e *hardwares* assistivos não significa que o projeto de *websites* com foco em acessibilidade deve ser deixado de lado. *Websites* 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 *websites* devem ser compatíveis com a tecnologia assistiva.

Tornam-se necessárias pesquisas que envolvam estudos de usuários com deficiência. A construção de laboratórios de usabilidade/ acessibilidade nas universidades e pesquisas no local em que estas pessoas normalmente usam a Internet são de determinantes para a evolução nesse 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.

Pesquisas com foco social são fundamentais para o desenvolvimento de serviços de informação em *websites* que melhor atendam aos usuários com deficiência. Por exemplo, algumas questões básicas podem ser estudadas, tais como: os *websites* exercem algum papel na vida dos usuários com deficiência? Se sim, por que usam e para quê? Onde? Quando? Os *websites* e seus conteúdos informacionais exercem impacto na vida e na reabilitação das pessoas com deficiência? Que impactos informacionais os *websites* exercem no cotidiano e na reabilitação dos usuários com deficiência? Qual é a realidade dos usuários com deficiência quanto ao uso de *websites* como fonte de dados e informações? Que comportamentos, sentimentos, opiniões, sugestões, necessidades e outras observações das pessoas com deficiência podem fornecer material para a engenharia de usabilidade, o design de interação, a ciência da informação e a arquitetura de informação, de modo que desenvolvam soluções para aprimorar os produtos e serviços de informação disponíveis na Web? O estudo de *e*-usuários com deficiência pode ajudar no desenvolvimento de *websites* mais acessíveis? Em caso positivo, como o estudo desses usuários pode ajudar a criar melhores serviços de acesso à informação em *websites*?

Observa-se a imprescindibilidade do uso de diversas técnicas desenvolvidas e utilizadas por diferentes disciplinas, inclusive das técnicas de estudos de

usuários, como instrumento para avaliação da acessibilidade de *websites*. Tais técnicas possibilitam melhor entendimento da busca e das necessidades de informação pelos usuários com deficiência e para o alcance de soluções que facilitem a organização, a transmissão e a recuperação da informação. Certamente a ciência da informação é uma área do conhecimento que pode exercer papel fundamental na promoção da democratização da informação e da inclusão e igualdade informacional.

Data de submissão: 01-03-2012

Data de aceite: 10-04-2012

REFERÊNCIAS

ABNT. *NBR ISO/IEC 9050*: acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ABNT. *NBR ISO/IEC 9241*: requisitos ergonômicos para trabalho: orientações sobre usabilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ARAÚJO, V. M. R. H; FREIRE, I. M. A rede internet como canal de comunicação, na perspectiva da ciência da informação. *Transinformação*, Campinas, v. 8, n. 2, p. 45-55, maio/ago. 1996.

ARAÚJO, C. A. A. Estudos de Usuários: Uma Abordagem na Linha ICS. In: REIS, A. S. dos; CABRAL, A. M. R. (orgs). *Informação, cultura e sociedade: interlocuções e perspectivas*. Belo Horizonte: Novatus, 2007.

BACH, C. F. *Avaliação de acessibilidade na Web*: estudo comparativo entre métodos de avaliação com a participação de deficientes visuais. 2009. 200f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Informática.

BAMPI, L. N. da S.; GUILHEM, D.; LIMA, D. D. Qualidade de vida em pessoas com lesão medular traumática: um estudo com o WHOQOL-bref. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. São Paulo, v. 11, n. 1, p. 67-77, set. 2008.

- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. *Interação humano-computador*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 384 p
- BATISTA, C. R. *Modelo e diretrizes para o processo de design de interface Web adaptativa*. 2008. 158 f. Tese (doutorado). Universidade Federal Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
- BRASIL. *Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre a prioridade de atendimento às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e estabelece normas gerais e critérios básicos para promoção de acessibilidade para as mesmas, e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: Senado Federal, 03 dez. 2004. Disponível em: <http://www.trt02.gov.br/geral/tribunal2/Legis/Decreto/5296_04.html>. Acesso em: 06 nov. 2011.
- BRASIL. *Recomendações de Acessibilidade para Construção e Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet*. e-Mag. Versão 2.0. 14 de Dezembro de 2005. Disponível em: <<http://www.inclusaodigital.gov.br/inclusao/arquivos/outros/documentos-gerais-referencias/emag-acessibilidade-de-governo-eletronico-modelo-v20.pdf/download>>. Acesso em: 6 nov. 2011.
- BRASIL. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Portaria nº 3, de 7 de maio de 2007*. Disponível em: <<https://www.governoeletronico.gov.br/anexos/portaria-no-03-e-mag>>. Acesso em: 06 nov. 2011.
- 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.apaesantacatarina.org.br/arquivo.phtml?a=16759>>. Acesso em: 7 dez. 2011.
- CABRAL, A. M. R. A Ciência da Informação, a Cultura e a Sociedade Informacional. In: REIS, A. S. dos; CABRAL, A. M. R. (orgs). *Informação, cultura e sociedade*: interlocuções e perspectivas. Belo Horizonte: Novatus, 2007.
- CARVALHO, L. A. M. C. Ferramentas para Acessibilidade na Web. São Cristóvão, 2008. Universidade Federal de Sergipe. 6f.
- CAVALCANTI, A.; GALVÃO, C. *Terapia ocupacional: fundamentação e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 532p.
- CGI.br. *Dimensões e características da Web brasileira: um estudo do .gov.br*. Comitê Gestor da Internet no Brasil. 2010. Disponível em: <<http://www.cgi.br/publicacoes/pesquisas/govbr/cgibr-nicbr-censoweb-govbr-2010.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2011.
- COSTA DA SILVA, A. S. *Informação, paralisia cerebral e solidariedade em rede: as experiências maternas em perspectiva*. 2009. 192 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência de Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- DAMIAN, H; GALVÃO FILHO, T. A.; REZENDE, A. L. A. *Inclusão digital e social de pessoas com deficiência: textos de referência para monitores de Telecentros*. Brasília: UNESCO, 2007.
- DIAS, C. *Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis*. Rio de Janeiro: Altabooks, 2007. 296p.
- FRAGOSO, S.; RECUERO, R.; AMARAL, A. *Métodos de pesquisa para internet*. Porto Alegre: Sulina, 2011. 239p.
- FREIRE, A. P. *Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro*. 2008. 154f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo,
- FREIRE, A. P; CASTRO, M. de; FORTES, R. P. de M. *Acessibilidade dos sites Web dos governos estaduais brasileiros: uma análise quantitativa entre 1996 e 2007*. *Revista de Administração Pública*, v. 43, p. 395-414, 2009.
- FROTA, M. G. da C. *Desafios Teórico-Metodológicos para a Ciência da Informação: Descrição, Explicação e Interpretação*. In: REIS,

- A. S. dos; CABRAL, A. M. R. (orgs). *Informação, Cultura e Sociedade: Interloquções e Perspectivas*. Belo Horizonte: Novatus, 2007.
- GOODMAN, N. et al. Computer and Internet Use by Persons After Traumatic Spinal Cord Injury. *American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 89, p. 1492-1498, aug. 2008.
- HOUAISS, A. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. 2048p.
- KALBACH, J. *Design de navegação web: otimizando a experiência do usuário*. Tradução de Eduardo Kessler Piveta. Porto Alegre: Bookman, 2009. 430p.
- LANNA JÚNIOR, M. C. M. (Comp.). *História do movimento político das pessoas com deficiência no Brasil*. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010. 473p.
- LE COADIC, Y. F. *A Ciência da Informação*. 2. ed. Tradução de Maria Yêda F. S. de Filgueiras Gomes. Brasília: Briquet de Lemos, 2004. 126p.
- MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. *Headmouse e teclado virtual*. Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/headmouse-e-teclado-virtual>>. Acesso em: 11 fev. 2012.
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. *Usabilidade na web: projetando websites com qualidade*. Tradução de Edson Furmankiewicz. Rio de Janeiro: Campus, 2007. 406p.
- RODRIGUES, M. P. C. *Reabilitação de pessoas com lesão medular: relevância, aplicações e desafios relacionados ao uso da internet*. 2011. 115f. Dissertação. (Mestrado em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde. Área de Concentração: Psicologia da Saúde). Universidade de Brasília – UnB, Brasília.
- SARACEVIC, T. Tecnologia da Informação, sistemas de informação e informação como utilidade pública. *Ciência da Informação*, Brasília, v.3, n.1, p.57-67, 1974.
- STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. Tradução de Roberto Cataldo Costa. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 584p.
- THEOFANOS, M. F.; REDISH, J. Bridging the gap: between accessibility and usability, *Interactions*, v. 10, Issue 6, p. 36 – 51, 2008.
- URBANO, L. C. V. Discromatopsia: método de exames. *Arquivo Brasileiro de Oftalmologia*. V. 41, n. 5, 1978.
- W3C. *World Wide Web Consortium*. Disponível em: <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: 12 nov. 2011.
- WAI. *Web accessibility initiative*. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/>>. Acesso em: 12 nov. 2011.
- WERSIG, G.; NEVELING, U. The Phenomena of Interest to Information. *Information Scientist*, v. 90, n. 4, p. 127-140, dec. 1975.
- WINCKLER, M. A.; PIMENTA, M. S. Avaliação de usabilidade de sites Web. In: NEDEL, Luciana Porcher. (Org.). Escola de Informática da SBC Sul (ERI 2002). Porto Alegre, 2002, v. 1, p. 85-137.