



Acessibilidade nos portais da Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação

ANDRÉA POLETTO SONZA
DÉBORA CONFORTO
LUCILA SANTAROSA

PALAVRAS-CHAVE:

Acessibilidade Virtual; Tecnologia Assistiva; Inclusão Sociodigital.

KEY WORDS:

virtual accessibility, assistive technology, sociodigital inclusion.

Resumo

Neste artigo, trazemos aspectos relacionados à acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade de sites, portais e sistemas, tomando como aporte a tese de Sonza (2008). Tais aspectos são considerados essenciais para que a grande maioria de usuários seja bem-vinda em todas as interfaces, inclusive aqueles que possuem alguma limitação sensorial, físico-motora ou cognitiva. Permitir o passaporte ao mundo virtual a todos os cidadãos, independente de tecnologia, situação ou limitação, constitui-se um requisito básico para uma sociedade inclusiva, na qual todos possam ter vez e voz. E é nesse cenário que o núcleo do SIEP (Sistema de Informações da Educação Profissional e Tecnológica) do Cefet/Bento Gonçalves está inserido.

Abstract

In this article, we present aspects related to Accessibility, Usability and Communicability of websites, and web systems, having as a foundation the thesis of SONZA (2008). Those aspects are considered essential for most of the users to be welcome in all interfaces, including those who have some kind of sensorial, physical-motor or cognitive limitations. To allow the entrance in the virtual world to all citizens, independently of technology, situation or limitation, is a requirement for an inclusive society, where everyone can have chance and voice! And it's in this setting that the SIEP nucleus of CEFET Bento Gonçalves is inserted.

Introdução

Devido a limitações sensoriais, cognitivas ou físicas, algumas pessoas são impossibilitadas de acessar os recursos de hardware ou software que o mundo digital oferece (HOGETOP e SANTAROSA, 2002). Para compensá-las, existem próteses chamadas Tecnologia Assistiva (TA) ou Ajudas Técnicas (AT), dependendo da influência norte-americana ou européia, respectivamente. Seu conceito refere-se ao conjunto de artefatos disponibilizados às pessoas com necessidades especiais (PNEs), que contribuem para proporcionar-lhes uma vida mais independente, com mais qualidade e possibilidades de inclusão social (BERSCH e TONOLLI, 2006).

Mas apesar das inúmeras vantagens que tais ferramentas fazem emergir, novos obstáculos são impostos às pessoas que possuem alguma limitação, dificultando e, até mesmo, impossibilitando acesso aos ambientes virtuais. O que ocorre é que usuários que possuem limitações, ao interagirem em sites, portais e demais ambientes virtuais, muitas vezes têm dificuldades de acesso, navegação ou não compreendem as informações veiculadas. Nossa contribuição nesse artigo refere-se aos conceitos de qualidade de uso de sistemas, norteados pelas diretrizes do W3C (World Wide Web Consortium) e sugestões para a construção de ambientes acessíveis, com uma boa usabilidade e comunicabilidade, especialmente para usuários deficientes visuais. O tributo desses últimos foi e tem sido fundamental para a modelagem de sistemas que realmente permitem o acesso, a navegação e comunicam de forma eficaz seu conteúdo.

Assim, o Cefet/Bento Gonçalves, por ser o Núcleo de Acessibilidade do Sistema de Informações da Educação Profissional e Tecnológica, vem trazendo esses conceitos para seu trabalho de testes e auxílio na acessibilização dos sites e portais do domínio MEC.

1. Tecnologias assistivas

Como mencionado, algumas pessoas precisam utilizar auxílios para ter acesso ao computador e, conseqüentemente, à *web*. Esses dispositivos/programas são também referenciados como Agentes de Usuário nas diretrizes do W3C. O agente de usuário refere-se ao hardware ou software utilizado para acesso ao conteúdo *web*. Inclui navegadores gráficos, navegadores de texto, navegadores de voz, celulares, leitores de multimídia, suplementos para navegadores, além de leitores de tela e programas de reconhecimento de voz.

Dentre as TAs para usuários com limitações visuais, destacamos o *Dosvox*¹, interface que se comunica com o usuário, em português, por meio de síntese de voz² e os leitores de tela. Esses últimos são programas que interagem com o sistema operacional, reproduzindo, de forma sonora, os eventos ocorridos no computador. *Virtual Vision*³, *Jaws*⁴ e *Orca*⁵ são três leitores de tela, com síntese em português, bem aceitos no Brasil. Já o *Terminal* ou *Linha Braille* é um equipamento eletrônico que possui uma linha régua de células Braille, cujos pinos se movem para cima e para baixo e representam uma linha de texto da tela do computador. Pode ser utilizado inclusive por usuários surdocegos.

Pessoas com limitações motoras também podem fazer uso de tecnologias assistivas, como os teclados adaptados, de acordo com suas especificidades. Alguns exemplos de teclados diferenciados são: ampliado, reduzido, de conceitos, para uma das mãos, ergonômico, dentre outros. Esses usuários podem também utilizar a *colméia*, que é uma placa de plástico ou acrílico com um orifício correspondente a cada tecla, que é fixada sobre o teclado (DAMASCENO e FILHO, 2002). Outros exemplos são pulseiras de pesos, apontadores de cabeça e mouses e acionadores⁶ diversos. Dentre esses, des-

-
1. Versão para Windows, disponível gratuitamente em <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm>.
 2. Reprodução de fonemas que são gerados sem o auxílio da pré-gravação. Significa transformar informação binária (originária do computador) em sinais audíveis. Uma de suas utilidades é transformar entrada de texto em palavras audíveis para os deficientes visuais.
 3. Site do fabricante: <http://www.micropower.com.br/dv/vvision4/index.asp>. Software gratuito para correntistas deficientes visuais do Bradesco (0800 7010237) ou do Banco Real (0800 2864040).
 4. *Download* (demo) e mais informações em <http://www.lerparaver.com/jaws/>. Site dos revendedores: <http://www.laramara.org.br/software.htm> ou <http://www.bengalabranca.com.br/>.
 5. Mais informações em GNOME/ORCA (2007).
 6. Comutadores ou acionadores são dispositivos de hardware conectados ao computador com a função de informar ao programa a ocorrência de uma resposta (HOGETOP e SANTAROSA, 2002).

tacamos o mouse ocular (PROJETO MOUSE OCULAR, 2005), o mouse de sopro (JOUSE, 2006), o mouse de nariz ou HeadDev (Ajudas.Com, 2006) e o acionador de pedal (Ausilionline.it, 2006).

Usuários com limitações motoras também podem fazer uso de simuladores de teclado, que são programas que simulam um teclado na tela do computador. Pessoas com tetraplegia ou limitações motoras severas podem utilizar o Motrix⁷. O sistema permite que o usuário forneça comandos de voz para a maior parte das funções do computador (PROJETO MOTRIX, 2002).

Após apresentarmos alguns agentes de usuário utilizados por pessoas com limitações visuais ou motoras – informações importantes para justificarmos a necessidade de uma *web* verdadeiramente acessível –, passamos a referenciar a semântica na *web* além de conceitos de qualidade de uso de sistemas.

2. Padrões de desenvolvimento *web* e *web* semântica

Quando tratamos de definição e arquitetura para implementação de interfaces *web*, sabemos que, atualmente, diferentes formatos de arquivos podem ser disponibilizados na rede; mas tudo começou com o HTML⁸. Conforme Silva (2007), o embrião dessa linguagem de marcação surgiu para servir a uma comunidade bastante restrita, a comunidade de cientistas. Com a introdução gradativa de novas tags, atributos e aplicações específicas, essa linguagem tornou-se padrão mundial de apresentação de conteúdo na *web*. E “a velha linguagem de marcação passou a exercer uma dupla função: estruturar o conteúdo através da marcação e apresentá-lo, ou seja, dar a aparência final” (SILVA, 2007). Só que essa dupla função começou a causar problemas: os documentos publicados na internet, cada vez mais sofisticados e extensos, estavam fugindo do controle de seus criadores (ibidem).

Essa problemática ocorre porque o HTML não foi concebido para usos tão amplos quanto aqueles que as tecnologias atuais requerem, sendo limitado no que tange à aplicação de forma ao documento. Para solucionar esse problema, os desenvolvedores *web* passaram a utilizar técnicas não comuns de uso dos comandos HTML, como: tabelas com bordas transparentes para dispor os elementos na página, uso de comandos que não eram padrão no HTML para efeitos de formatação, dentre outros. Acontece que “essas ‘trapaças’ causaram problemas nas páginas na hora de sua visualização em distintas plataformas” (CRIARWEB, 2008). Além disso, essa mistura entre conteúdo e apresentação tornou-se uma grande dor de cabeça aos desenvolvedores (SILVA, 2007). Só para dar um exemplo: se tivessem que alterar a cor de todos os títulos de um *site* com 180 páginas, teriam que fazê-lo em cada uma das linhas que apresentasse esses títulos. O tempo gasto para essa alteração, que parece tão simples, acabava sendo bastante grande. A solução encontrada foi dissociar linguagem de marcação da estilização. Surgiram assim as chamadas ‘folhas de estilo’.

As folhas de estilo em cascata (Cascading Style Sheets) ou CSS referem-se ao conjunto de declarações que especificam a apresentação do documento. Trata-se de uma linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação, como HTML ou XML⁹. Seu principal benefício é prover a separação entre o formato e o conteúdo de um documento. Trata-se de um arquivo, independente do arquivo HTML, no qual são declaradas todas as propriedades e valores de estilização para os elementos do HTML (SILVA, 2007). O efeito cascata das folhas de estilo refere-se ao estabelecimento de uma prioridade para aplicação de uma regra de estilo a determinado elemento ou grupo de elementos (SILVA, 2007).

Tangarife e Montalvão (2006) referem que a utilização do HTML juntamente com folhas de estilo para publicação de conteúdo na *web*, conforme

7. *Download freeware* em: <http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/download.htm>.

8. *HyperText Markup Language* (Linguagem de Marcação de Hipertextos). Linguagem padrão para a criação de páginas em um site (DICWEB, 2006).

9. *Extensible Markup Language* (Linguagem Extensível de Formatação). É uma recomendação do W3C, para superar limitações da linguagem HTML. Seu propósito principal é a facilidade de compartilhamento de informações através da internet (WIKIPEDIA, 2007).

“Codificação correta e uso adequado das marcações HTML são condições necessárias ao desenvolvimento de tecnologias *web* acessíveis, bem como a separação entre estrutura e apresentação”.

recomendações do W3C, podem ampliar o acesso à informação. Assim, “codificação correta e uso adequado das marcações HTML são condições necessárias ao desenvolvimento de tecnologias *web* acessíveis, bem como a separação entre estrutura e apresentação” (TANGARIFE e MONTALVÃO, 2006). O exposto pelos autores refere-se aos *web standards* ou padrões de desenvolvimento *web*. Um site projetado de acordo com esses padrões deve estar em conformidade com as normas HTML, XML, XHTML¹⁰, CSS etc., e com o código de programação válido, acessível, semanticamente correto e amigável. Esses autores destacam alguns pontos primordiais quando do desenvolvimento de sistemas *web*, quais sejam: a codificação correta e uso adequado das marcações XHTML (*tags*¹¹); a utilização de *tableless*, ou seja, metodologia que não utiliza tabelas para a construção de layout; a separação entre leiaute e conteúdo, levando em consideração a semântica do código (X)HTML. Nesse contexto, separa-se a informação da formatação – a informação da interface é apresentada em (X)HTML e a sua formatação é apresentada por meio de CSS (folhas de estilo).

Segundo Pereira (2006), escrever algo semanticamente correto nada mais é do que utilizar-se desses símbolos, ou *tags*, considerando o significado real pelo qual foram criados, ou seja, utilizar a *tag* certa no lugar certo. “E utilizar as *tags* no sentido correto é igual a ‘código semântico’, que, por sua vez, justifica o termo *web standards*. Seguir os *web standards* é respeitar a semântica” (PEREIRA, 2006).

3. Acessibilidade à *web*

De acordo com Cifuentes (2000), Caplan (2002) e Dias (2003), entende-se por acessibilidade à rede a possibilidade de qualquer indivíduo, utilizando qualquer tipo de tecnologia de navegação (navegadores gráficos, textuais, especiais para cegos ou para sistemas de computação móvel), poder visitar qualquer *site* e obter um total e completo entendimento da informação contida nele, além de ter total e completa habilidade de interação.

Se formos pensar nas vantagens relacionadas à acessibilidade, podemos destacar:

- Quantidade de usuários com alguma limitação: de acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde), 10% da população mundial possui alguma deficiência. Em países subdesenvolvidos, como o Brasil, esse percentual pode chegar a 14,5%. Assim, o Brasil, que possui uma população aproximada de 180 milhões de brasileiros, teria cerca de 25,9 milhões de PNEs.
- Referindo-nos ao mundo dos negócios, podemos dizer que consumidores deficientes (assim como qualquer outro) são inclinados a realizá-los onde são bem-vindos. Além disso, *designs* acessíveis são mais fáceis de serem utilizados por qualquer usuário, independente de possuir ou não alguma limitação.

10. A versão 4.01 da linguagem HTML foi reformulada para XHTML 1.0 (Extensible Hypertext Markup Language), uma aplicação da linguagem XML. A linguagem XHTML tem muitos elementos da linguagem HTML, com a sintaxe (estrutura) modificada para adequar-se às regras da linguagem XML (TANGARIFE e MONTALVÃO, 2006).

11. Comando HTML.

- Um portal *web* acessível é indexado de forma mais rápida e precisa pelos mecanismos de busca. Isso faz com que os usuários o localizem com maior rapidez e facilidade. Triacca (2007) refere que quanto melhor a colocação do site, mais visitas ele terá. Segundo ele, o Google determina os sites que aparecerão melhor posicionados no resultado de nossas pesquisas visitando semanalmente nosso site, e, quanto mais atualizado ele estiver, melhor classificação na busca ele terá. Só que o Google precisa conseguir ler o site. E, para isso, ele precisa de conteúdo, muito conteúdo, e a melhor forma de conseguir isso é por meio do uso de pouco código na marcação, “e para isso existem os *web standards* [...] que separam estruturação¹² de estilização¹³” (TRICCA, 2007). Assim, quanto mais acessível for o site, melhor cotado ele será pelo Google e, conseqüentemente, mais visitas terá.
- Adotar recomendações de acessibilidade faz com que o portal seja acessado tanto pelas tecnologias mais modernas – como a computação móvel, por exemplo –, como pelas mais antigas, atingindo assim um maior contingente de visitantes.
- Razões pessoais também devem ser levadas em consideração quando do desenvolvimento dos projetos. Com conhecimentos adquiridos relativos à acessibilidade, o projetista passa a ter maior experiência com as linguagens hipertextuais, tornando-se, assim, um profissional mais ajustado às demandas da sociedade da informação.
- Cumprimento de medidas legais: a Lei nº 10.048/2000 dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica (BRASIL, 2000a), no caso, às pessoas com necessidades especiais. Já a Lei nº 10.098/2000, estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da

acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL, 2000b). Também, o Decreto nº 5.296/2004, que regulamenta as leis anteriores, versa, pela primeira vez no Brasil, especificamente sobre acessibilidade na internet. Em seu capítulo VI, artigo 47, torna obrigatória a acessibilidade dos portais e sites da administração eletrônica para usuários deficientes visuais, estipulando um prazo de doze meses. O mesmo artigo prorroga esse prazo por mais um ano, no caso de portais e sites muito complexos. Assim, o prazo, já prorrogado, expirou em dezembro de 2006.

3.1 Diretrizes para o desenvolvimento de páginas acessíveis

O W3C publicou, em maio de 1999, as Diretrizes para Acessibilidade do Conteúdo *Web* 1.0 (*Web Content Accessibility Guidelines – WCAG 1.0*), sendo, até hoje, a principal referência em termos de acessibilidade à *web* no mundo. De acordo com UTAD/GUIA (1999), o documento pretende explicar como tornar o conteúdo *web* acessível a pessoas com deficiências. As diretrizes são: Diretriz 1 – Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual; Diretriz 2 – Não recorrer apenas à cor; Diretriz 3 – Utilizar corretamente anotações e folhas de estilo; Diretriz 4 – Indicar claramente qual o idioma utilizado; Diretriz 5 – Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa; Diretriz 6 – Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente; Diretriz 7 – Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo; Diretriz 8 – Assegurar a acessibilidade direta de interfaces de usuário integradas; Diretriz 9 – Pautar a concepção pela independência face a dispositivos; Diretriz 10 – Utilizar soluções de transição; Diretriz 11 – Utilizar as tecnologias e as diretrizes do W3C; Diretriz 12 – For-

12. O conteúdo é o principal agente da informação; é constituído por texto, formulários, listas de itens, parágrafos, hiperlinks etc., que, juntos, formam a estrutura da página (QUEIROZ, 2006b).

13. A apresentação ou estilização de uma página refere-se ao tamanho, forma e cores do texto, do fundo da página, das bordas de imagens e de tudo aquilo que faz parte do estilo visual do site. A recomendação do W3C é que essa apresentação seja feita por meio de folhas de estilo (QUEIROZ, 2006b).

necer contexto e orientações; Diretriz 13 – Fornecer mecanismos de navegação claros; Diretriz 14 – Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.

Em maio de 2007, foi lançado, no site da W3C, um esboço da WCAG 2.0 (W3C, 2007), segunda versão das Diretrizes de Acessibilidade. Essa versão está baseada em quatro princípios: 1) Princípio da percepção: o conteúdo deve ser perceptível ao usuário; 2) Princípio da operação: os elementos de interface do usuário devem ser operáveis; 3) Princípio da compreensão: o conteúdo e controles devem ser compreensíveis ao usuário; 4) Princípio da robustez: o conteúdo deve ser robusto suficiente para trabalhar com tecnologias atuais e futuras – maximizar a compatibilidade com agentes de usuários atuais e futuros, incluindo tecnologias assistivas.

Como podemos perceber, tais diretrizes/princípios são um tanto subjetivos, o que dificulta seu entendimento. Alguns autores, como Soares (2007), Gomes (2007), dentre outros, questionam sua eficácia. Gomes (2007) refere que as diretrizes da WCAG 2.0 ainda estão em fase de revisão e que as regras e recomendações disponibilizadas não são fáceis de compreender porque estão escritas em uma forma demasiadamente genérica. Segundo o autor, a versão 2.0 das diretrizes buscou torná-las tecnicamente neutras para que fossem aplicadas a diversos tipos de elementos, inclusive àqueles que possam aparecer no futuro; só que isso dificulta bastante a própria percepção das recomendações.

Por essas razões, muitos autores desistiram da WCAG 2.0 e formaram o grupo WCAG Samurai. A idéia do WCAG Samurai foi criar uma errata para o WCAG 1.0, de modo que seja possível utilizar essa versão do documento (1.0), mas adaptada à tecnologia

atual (GOMES, 2007). Em junho de 2007, foi lançada a primeira versão da errata, apesar de não ser a versão final (WCAG Samurai, 2007). De acordo com Gomes (2007), as principais alterações¹⁴ efetuadas no WCAG 1.0 foram: eliminação de termos como *evite usar* e substituição por uma linguagem mais incisiva, como: *não use* ou *é obrigatório ter*; eliminação das regras de prioridade 3, por serem praticamente inexequíveis; passa a ser obrigatório o respeito às recomendações das prioridades 1 e 2. Isso significa que é obrigatório ter código válido em todos os casos; não foram adicionadas novas regras para deficiências cognitivas. Tanto o WCAG 1.0 como o WCAG 2.0 possuem falhas atinentes a esse ponto e o WCAG Samurai não certifica que, mesmo seguindo todas as regras, o *website* seja acessível para pessoas com este tipo de deficiência, como é o caso da dislexia; o uso de tabelas e *frames* para leiaute é completamente banido, no entanto, podem ser utilizados ainda os *iframes*¹⁵; fim do *noscript*¹⁶. Todos os *scripts*¹⁷ e *applets* mais conhecidos como Ajax¹⁸ e Flash¹⁹, na maioria dos casos, devem ser diretamente acessíveis ao invés de utilizar a técnica do *noscript*; tudo o que estiver disponível em formato PDF deve também estar disponível em HTML; todos os vídeos com som devem ter legendas ou áudio descrição (dependendo dos conteúdos).

Em nível de Brasil, na cartilha técnica do Manual de Acessibilidade do Governo Eletrônico (eMAG, 2005), constam oito diretrizes técnicas de acessibilidade, baseadas na WCAG 1.0, mas adaptadas à nossa realidade. Diretriz 1: fornecer alternativas equivalentes para conteúdo gráfico e sonoro; Diretriz 2: assegurar-se de que o site seja legível e compreensível mesmo sem o uso de formatações; Diretriz 3: dar preferência às tecnologias de marcação e formatação; Diretriz 4: assegurar que toda a informação seja interpretada corretamente, com clareza e simplicidade; Diretriz 5:

14. A errata na íntegra – WCAG Samurai – está disponível em <http://wcagsamurai.org/errata/>.

15. Comando que permite a inserção de páginas *web* dentro de uma outra página *web*.

16. Comando HTML. Texto alternativo para a falta de suporte a *scripts*.

17. Conjunto de comandos e parâmetros escritos em uma determinada linguagem de programação para a execução automática de tarefas (DICWEB, 2006).

18. *Asynchronous Javascript and XML* é o uso sistemático das tecnologias *Javascript* e *XML*, para tornar páginas mais interativas com o usuário. *Ajax* permite a construção de aplicações *web* mais dinâmicas e criativas. Não é uma tecnologia, são diversas tecnologias trabalhando juntas, cada uma fazendo sua parte, oferecendo novas funcionalidades (WIKIPEDIA, 2007).

19. Software utilizado geralmente para a criação de animações interativas. Os arquivos feitos em *Flash* são normalmente utilizados para gerar propaganda animada (*banners*) em páginas *web*, mas não se limitam a isso: existem diversos jogos e apresentações dos mais variados tipos que utilizam tal tecnologia (WIKIPEDIA, 2007).

assegurar que as tecnologias utilizadas funcionem – de maneira acessível –, independente de programas, versões e futuras mudanças; Diretriz 6: assegurar sempre o controle do usuário sobre a navegação do site; Diretriz 7: identificar claramente quais os mecanismos de navegação; Diretriz 8: em casos não contemplados pelas diretrizes anteriores, utilizar sempre recursos reconhecidos por instituições com propriedade no assunto, como tecnologias acessíveis.

3.2 Validações de ambientes virtuais

De acordo com eMAG (2005), as diretrizes de acessibilidade, por si só, não garantem a acessibilidade, trata-se apenas de pontos orientadores para que os requisitos de acessibilidade sejam cumpridos. Assim, após atentar para os quesitos de acessibilidade, o desenvolvedor de páginas *web* deverá realizar a validação das mesmas. Ela é obtida por meio de testes, utilizando mecanismos automáticos e manuais e deve estar presente desde as fases iniciais de seu desenvolvimento.

Validação automática: o desenvolvedor da página pode verificar se esta cumpre as diretrizes de acessibilidade por meio de um validador *on-line*, que é um serviço em linha, um software que detecta o código HTML de uma página *web* e analisa seu conteúdo, normalmente baseado na iniciativa de acessibilidade do W3C (SOARES, 2005_a). O validador ajuda a comprovar se a interface foi desenvolvida utilizando os padrões *web* de acessibilidade. Em caso negativo, aponta onde está o problema. Os métodos automáticos são geralmente rápidos, mas não são capazes de identificar todos os aspectos da acessibilidade. Esses programas verificadores estão disponíveis na internet. São alguns exem-

plos de verificadores automáticos: WebXACT²⁰ (antigo BOBBY) – (inglês); Cyntia²¹ – (inglês); Lift²² – (inglês); W3C²³ – (inglês); Valet²⁴ – (inglês); Ocawa²⁵ – (inglês); TAW²⁶ – (espanhol); Da Silva²⁷ – (português); eXaminator²⁸ – (português); Hera²⁹ – (português).

Caso a página esteja acessível, o programa avaliador concederá um selo de acessibilidade denotando o nível de conformidade alcançado. De acordo com Soares (2005a e 2005b), apesar de úteis, os validadores automáticos não são perfeitos e muito menos inteligentes. Uma validação automática pode avaliar apenas algumas das regras, e não todas. Os selos de acessibilidade fornecidos por esses programas não são garantia de acessibilidade; e, da mesma forma, um site que não possui selo pode ser acessível. O autor continua referindo que, apesar da utilidade desses softwares, eles não podem substituir uma boa avaliação manual.

Validação manual: outra etapa de avaliação de acessibilidade de um site, recomendada pelo W3C (W3C, 2005) é a avaliação manual. Esta é necessária, pois nem todos os problemas de acessibilidade de um site são detectados mecanicamente por meio dos verificadores automáticos. A existência de um bom contraste entre o fundo e o primeiro plano, por exemplo, só pode ser verificada por um ser humano (EVALDT, 2005). Além disso, conforme destaca Dias (2003), a avaliação humana pode ajudar a garantir a clareza da linguagem e a facilidade de navegação.

Além de permitir o acesso aos usuários com alguma limitação, torna-se importante também garantir uma boa navegabilidade e clareza das informações veiculadas; por isso traz dois novos conceitos: usabilidade e comunicabilidade aplicadas à acessibilidade.

20. Disponível em: <http://webxact.watchfire.com/>.

21. Disponível em: <http://www.cynthiasays.com/>.

22. Disponível em: <http://www.usablenet.com>.

23. Disponível em: <http://validator.w3.org>.

24. Disponível em: <http://valet.webthing.com/page/>.

25. Disponível em <http://www.ocawa.com/en/Test-your-Web-Site.htm>.

26. Disponível em: <http://www.tawdis.net/taw3/cms/es>.

27. Disponível em: <http://www.dasilva.org.br/>.

28. Disponível em: <http://www.aceso.umic.pt/webax/examinator.php>.

29. Disponível em: <http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>.

3.3 Usabilidade aplicada na acessibilidade

Um conceito que começa a ser utilizado na atualidade é o da usabilidade aplicada à acessibilidade. Tal prática amplia o entendimento de acessibilidade virtual ao mencionar a importância não apenas de se aplicar as recomendações do W3C, mas também de se tornar os ambientes fáceis de usar para todos, ou seja: “aplicar usabilidade nos sites para torná-los verdadeiramente acessíveis” (SPELTA in SOARES, 2005b).

Ao trazer o termo ‘usabilidade na acessibilidade’, Amstel (2006) refere:

o princípio básico da *web* é acesso por qualquer tipo de pessoa, em qualquer lugar, mas são poucos os *websites* que seguem esse princípio. Ora por incompetência técnica, ora por desinteresse comercial, a maioria dos criadores de *websites* ignoram boas práticas que viabilizam o acesso à informação (acessibilidade) e seu uso (usabilidade) por pessoas com necessidades especiais (AMSTEL, 2006).

O mesmo autor também destaca que “acessibilidade e usabilidade são condições básicas para a inclusão social digital” (AMSTEL, 2006).

Soares (2005b) endossa o exposto acima ao mencionar:

não basta ter uma página *web* acessível, é importante que ela também seja fácil de usar e entender. A diferença entre teoria e prática é grande quando o assunto é desenvolvimento de sites acessíveis. De um lado do rio encontra-se uma página *web* com todas as regras de acessibilidade aplicadas exatamente como nas cartilhas, guias e recomendações do W3C, e do outro lado, uma página verdadeiramente acessível (ibidem).

Queiroz (2006a) complementa referindo que não basta incluirmos na codificação de uma página etiquetas ou atributos do modo a torná-la acessível; é preciso imergir na lógica da navegação dessa página via teclado, para que sua utilização fique fácil e confortável. Dessa forma, segundo ele, o conceito de acessibilidade une-se ao de usabilidade. O autor destaca que ao confeccio-

nares páginas amigáveis, via teclado, e permitirmos o uso de teclas de atalho, obteremos uma boa usabilidade e atingiremos um ótimo percentual de acessibilidade, não apenas para pessoas cegas, como para aquelas com alguns tipos de limitações físicas, além de propiciar uma navegação mais rápida, fácil e eficiente a todos. Segundo esse autor, é preciso ter sempre em mente que existem usuários que navegam apenas por meio do teclado, como é o caso de pessoas com limitação motora ou visual. Quando isso ocorre, o deslocamento do foco nos *links* e objetos da página, por padrão, se realiza de cima para baixo e da esquerda para a direita, e os comandos são lidos sequencialmente pelo navegador e softwares de leitura.

3.4 Comunicabilidade aplicada na acessibilidade

Uma funcionalidade imprescindível para que um ambiente respeite os padrões de acessibilidade refere-se à utilização de equivalentes textuais para todo o conteúdo não textual. Assim, imagens de figuras, fotografias, botões, animações, linhas horizontais separadoras, mapas, filmes e sons devem ser acompanhados de uma descrição textual; só que essa descrição deve ser equivalente, ou seja, deve transmitir “as mesmas informações que os elementos disponibilizados” (QUEIROZ, 2006b), pois será por meio dela que o usuário que não enxerga terá o entendimento de seu conteúdo. O equivalente textual tem a função de traduzir em texto, em linguagem clara e simples, a imagem ou som, especialmente se os mesmos possuírem uma funcionalidade. Quando procedemos dessa forma, estamos realmente comunicando ao usuário, com limitação visual, o conteúdo daquela imagem ou ao usuário com limitação auditiva, o conteúdo daquele som. A intenção, quando se refere que o conteúdo não textual seja disponibilizado também em forma textual, no caso de usuários com limitações visuais, “se deve à necessidade que um leitor de telas tem para transmitir as informações, uma vez que não consegue ler nada além de textos” (QUEIROZ, 2006b). Em caso de imagens decorativas, a equivalência textual deve existir nula. Isso evita que uma pessoa cega tenha que ouvir informações desnecessárias, causando o problema conhecido como verbosagem (QUEIROZ, 2007).

Quando uma pequena descrição não é suficiente para a compreensão de todo o conteúdo constante na imagem, é preciso utilizar outro recurso. Queiroz (2006b) traz um exemplo de uma imagem que apresenta a população de cada capital brasileira – um mapa de imagem. Nesse caso, a imagem deverá ter um equivalente textual (descrição), com um pequeno texto do tipo: *População das capitais brasileiras*. Como complemento, é preciso agregar uma página em HTML com todas as capitais e suas respectivas populações, que poderá ser acessada por meio da própria imagem ou por técnicas não perceptíveis aos usuários que estejam navegando com o mouse, como um *link* com uma imagem transparente, por exemplo. Dessa forma, o mapa de imagem pode ser visualizado normalmente por usuários que enxergam, sem agregar informações desnecessárias aos mesmos e também estará acessível aos usuários que utilizam leitores de tela.

Assim, quando tratamos do processo de comunicação desenvolvedor x usuário final, para que haja clareza no conteúdo veiculado, precisamos ter bem presentes o conteúdo que desejamos comunicar e, no caso de usuários cegos, o que será sonorizado pelos leitores de tela. Queiroz (2006b) destaca também que se o logotipo de uma empresa tiver apenas a função de anunciá-la, sua descrição deve ser apenas algo como Logotipo da <nome da empresa>, sem a necessidade da descrição visual do logotipo. E, ainda, se esse logotipo for também um *link* que remete, por exemplo, para a página principal, nas páginas internas em que o mesmo aparece, ele deve estar descrito como: Voltar para a página principal ou outra descrição que traduza sua real função.

Ainda com relação à utilização de linguagem clara e simples para as descrições dos *links*, Queiroz (2006b) refere que pessoas cegas, normalmente, utilizam duas formas de navegação (leitura no interior dos *sites*): a leitura corrida de todo o texto que se encontra na página ou a leitura sintética, que é a que percorre apenas os *links* e campos de formulário. Essa última é utilizada quando os usuários desejam obter um resumo do conteúdo total do *site*. Esse procedimento é realizado, a partir do início da página, utilizando a tecla Tab. A página é percorrida *link* a *link* ou por campos de formulário, pulando-se os textos, imagens e tudo o que não for *link*

ou campo de formulário. Assim, o deficiente visual vai escutando, por meio do leitor de telas, ou tateando, por meio do monitor Braille, os textos contidos nos *links*. O que ocorre é que são muito utilizadas para nomear *links* expressões do tipo: Saiba mais, Clique aqui, Leia mais... Quando um deficiente visual encontra uma expressão desse tipo no *link*, não pode continuar sua navegação por *links*, “pois tal texto não é completo e suficiente para ele ter conhecimento sobre o que ele deve saber mais, ou mesmo porque ele deve clicar naquele *link*” (QUEIROZ, 2006b). A pessoa com limitação visual deve interromper a leitura rápida (por *links*), posicionar seu leitor de telas algumas linhas antes e proceder a uma nova leitura, só que detalhada. Assim, uma linguagem clara significa, nesses casos, “o texto do *link* ter uma continuidade”, que explicita o texto anterior (ibidem), como, por exemplo: Leia mais notícias.

Funcionalidades que agregam objetos programáveis, como *scripts* e *applets*, são outros tipos de elementos não textuais. São escritos em linguagens diferentes ao HTML, objetivando criar na interface um comportamento dinâmico ou interativo, como Java ou Flash. Esses elementos possuem uma dificuldade para serem disponibilizados em um formato acessível (QUEIROZ, 2006b). Diante disso, se não for possível evitá-los, é preciso que haja uma descrição equivalente também nesses casos.

Além da clareza na descrição equivalente de elementos não textuais e *links*, é preciso assegurar que a interface, como um todo, apresente uma linguagem simples e clara a todos os perfis de usuário, permitindo, assim, o rápido entendimento do conteúdo da página. Para que isso ocorra, Queiroz (2006b) sugere que seja realizada uma criteriosa revisão do texto; que sejam utilizados títulos pertinentes; que se divida o texto em parágrafos afins, utilizando cabeçalhos que definam o conteúdo a seguir; que se forem utilizadas palavras desconhecidas, específicas de determinada matéria, seja criado um glossário de fácil acesso, para que a linguagem do texto seja compreendida pelo maior número de pessoas possível; que abreviaturas sejam evitadas ou que sejam utilizadas marcações³⁰ que façam o leitor de telas ler por extenso tais abreviaturas; que seja utilizado um corretor ortográfico e que seja verificada a pontuação, pois os leitores de tela

30. Comandos em HTML para tornar acessíveis abreviaturas. Essas marcações fazem o leitor de telas ler, por extenso, o conteúdo que se encontra abreviado (QUEIROZ, 2006b).

reproduzem exatamente o conteúdo do texto escrito. O autor também refere que a importância da pontuação toma dimensões ainda maiores quando são utilizados sintetizadores de voz, pois os mesmos identificam a pontuação por meio de pausas, silêncios na voz, por vezes quase imperceptíveis. Assim, um ponto tem um tempo de silêncio, a vírgula tem um tempo menor que o ponto e tempos mais fracionados ainda são usados para o ponto e vírgula e a vírgula. E “a exclamação e a interrogação têm sonoridades semelhantes ao que representam, tanto quanto as reticências” (QUEIROZ, 2006b).

4. Pontos imprescindíveis para ambientes com qualidade de uso

Tomando como base o referencial teórico atinente à acessibilidade à *web*, as interações até hoje realizadas com usuários deficientes visuais (SONZA, 2007; SONZA, 2008) e o trabalho do núcleo do SIEP no Cefet/BG, passamos a mencionar os itens que consideramos imprescindíveis para que uma interface atenda à acessibilidade, usabilidade, comunicabilidade.

Após a interface ser implementada de acordo com os padrões de desenvolvimento *web*, utilizando cada comando com seu real propósito e separando leiaute de conteúdo, é fundamental atentar para:

Acessibilidade

Etiquetagem: para que a página possa ser lida pelos leitores de tela, é preciso fornecer alternativas ao conteúdo visual. Diante da multiplicidade e constante expansão de recursos e possibilidades que o mundo *web* hoje nos oferece, explicitaríamos e complementaríamos essa necessidade da seguinte forma: utilizar uma descrição clara e significativa, condizente com o conteúdo que agrega, para imagens, mapas de imagens, *links*, botões, caixas de listagem, *frames* e qualquer elemento não textual da interface. Quando falamos de etiquetagem, não podemos esquecer das animações em Flash – recurso amplamente utilizado atualmente, seja em *sites*, portais ou ambientes de aprendizagem. Quando da existência desses eventos, é preciso inserir uma descrição inclusive

nos botões e controles internos, objetivando sua devida leitura com os agentes de usuário. Caso haja a necessidade de disponibilização de arquivos, como aqueles em PDF, é preciso inserir outros formatos, como TXT e/ou DOC com todo o conteúdo não textual devidamente descrito/adaptado. Isso permite o acesso com navegadores textuais, além do entendimento completo de todos os elementos que compõem o arquivo.

Uso adequado das folhas de estilo: por uso adequado de folhas de estilo referenciamos: separar completamente apresentação (estilo visual) e conteúdo de uma interface evitando assim a chamada poluição sonora (leitura de itens desnecessários ao usuário de leitor de telas), tornando-a mais leve e permitindo sua interação também com agentes de usuário cuja leitura possível é apenas aquela propiciada por interfaces programadas em (X)HTML. Como destaca Silva (2007), além de a interface não apresentar erros tanto no arquivo HTML como no(s) CSS, é preciso que todos os elementos de estilização sejam programados nos arquivos de folhas de estilo, deixando para o arquivo HTML a tarefa exclusiva de marcar e estruturar o conteúdo do documento.

Navegação por teclado: a interface deve prever a navegação independente de dispositivos. No caso dos deficientes visuais, o uso do teclado é imprescindível, por isso é necessário permitir a navegação via teclado em todos os elementos da página, inclusive nas caixas combinadas, caixas de contexto, caixas de listagem e aqueles programados em JavaScript e Flash.

Usabilidade

Cores, redimensionamento e contraste: além de não recorrer apenas à cor para veicular informações e utilizar um bom contraste entre fundo e primeiro plano, é preciso oferecer na interface opções de alteração de contraste e de redimensionamento dos elementos que a compõem, visto que existem usuários com baixa visão e outros com cromodeficiências que poderão necessitar de outras combinações de cores e/ou sentirão maior conforto com os elementos da interface ampliados.

Atalhos: fornecer atalhos por teclado do tipo: Ir para menu, Ir para conteúdo, Ir para a página principal, Voltar para a página anterior, além de âncoras para locais específicos da interface.

Como sinônimo de clareza e simplicidade, destacamos: uso de uma linguagem simples e objetiva em toda a interface, inclusive no conteúdo textual, tomando o cuidado de prover uma escrita sem erros ortográficos e com pontuação correta.

Contexto, orientação e auxílio para a navegação: fornecer contexto e orientações, inclusive um *feedback*, ou seja, localização do usuário na interface. Além de dividir a interface por blocos mais fáceis de gerir, é preciso também propiciar a orientação na interface por esses blocos ou partes onde cada um esteja devidamente identificado, além da indicação de início e fim de cada bloco. Para o usuário de leitor de telas, a leitura é realizada de forma seqüencial, sob a forma de *links*, textos, caixas, botões. Assim, muitas vezes, eles não diferenciam as informações/ferramentas contidas nos menus daquelas que são apenas *links*. Para o usuário normo-visual, o menu fica claramente identificável devido ao destaque que é dado ao mesmo e ao seu posicionamento, geralmente no lado esquerdo e/ou na parte superior da tela. A inserção dessa informação agiliza e facilita a navegação, sendo um quesito importante para a usabilidade da interface. Também é fundamental, além de fornecer informações sobre a organização geral de um ambiente, como aquelas encontradas nos Mapas de site, inserir dicas de navegação na interface, com os principais comandos para navegação na mesma, inclusive em conjunto com tecnologias assistivas.

Comunicabilidade

Qualidade da etiquetagem de todos os elementos não textuais: para que o ambiente realmente comunique o que deseja, é preciso que haja não só a etiquetagem dos elementos não textuais, pura e simplesmente, mas uma etiquetagem de qualidade, que realmente transmita a informação aos usuários. Assim, é necessário que seja significativa – que realmente descreva, de forma clara, precisa, objetiva e sem erros ortográficos o conteúdo que agrega.

Qualidade e clareza de todo o conteúdo: assegurar a clareza e simplicidade em toda a interface garan-

tirá uma comunicação eficaz entre usuário e desenvolvedor. Como sinônimo de clareza e simplicidade, destacamos: uso de uma linguagem simples e objetiva em toda a interface, inclusive no conteúdo textual, tomando o cuidado de prover uma escrita sem erros ortográficos e com pontuação correta. Sendo assim, para um correto entendimento do conteúdo veiculado, pontuação e ortografia corretas são fatores relevantes. É preciso também especificar, por extenso, cada abreviatura quando de sua primeira ocorrência, visto que os usuários que acessam a interface poderão não saber o significado de tais abreviaturas.

Destino dos *links*: identificar claramente o destino de cada *link*, ou seja, que ele realmente descreva o item ao qual remete, pois é por meio dessa descrição que o usuário de leitor de telas decidirá pelo seu acesso ou não.

5. Considerações finais

Atualmente, alguns auxílios podem ser utilizados para validar a acessibilidade de uma interface. Um exemplo disso são os validadores automáticos. Esses robôs fornecem o selo de acessibilidade para os ambientes que respeitam as diretrizes, seja do W3C ou do e-Gov. Apesar de terem seu mérito, esses programas normalmente validam apenas a primeira página da interface, sendo que, se desejarmos validar as demais, teremos que realizar a validação página por página. Outra fragilidade do validador refere-se à descrição dos elementos não textuais. Os validadores aceitam qualquer descrição, até mesmo caracteres em branco, verificando apenas se há uma descrição e não sua qualidade. E essa fragilidade não se resume à etiquetagem dos elementos não textuais, mas a toda a interface. Por serem automáticos, os validadores não realizam uma validação semântica. Por mais modernos que sejam, nunca irão substituir uma validação manual.

Quando tratamos de *web* semântica, do uso do comando certo no lugar certo, de separação completa entre leiaute e conteúdo, de utilização do conceito de *tableless*, de descrição clara e objetiva de *links* e de elementos não textuais, de seqüência lógica de disposição dos elementos em uma interface – todos esses princípios se encontram na WCAG e nos padrões de desenvolvimento *web* e são essas diretrizes que buscam ser verificadas pelos validadores automáticos, que comparam o código com cada uma das 14 diretrizes (WCAG 1.0 – UTAD/GUIA, 1999) e seus respectivos subitens. O que acontece é que os mesmos não verificam a semântica do código, não verificam a lógica de programação embutida nas interfaces, não verificam a qualidade de descrição de *links* e elementos não textuais e, por isso, um rótulo – selo de acessibilidade – ou mesmo selo da validação do código HTML ou CSS, apesar de importante, não garante uma *web* semântica e acessível. Nossos estudos reafirmaram a convicção de que diversos aspectos da acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade só poderão ser validados por usuários reais, ratificando a importância da validação manual – ação fortemente executada no núcleo do SIEP do Cefet/BG.

Utilização de códigos HTML e CSS válidos, com cada comando sendo utilizado para seu real propósito e separação completa entre leiaute e conteúdo são a base para interfaces com qualidade de uso. Sobre esses pilares sólidos, é preciso atentar para todos os quesitos de acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade já mencionados no aporte quatro desse artigo.

Cabe destacar, entretanto, que, além de envidar esforços no sentido de apresentar um ambiente que vá de encontro aos preceitos de qualidade de uso de sistemas, sem cercear o acesso, navegação e comunicação a nenhum perfil de usuário, é preciso garantir a qualidade de sua interface. Cientes de que a intervenção e sensibilidade humanas são imprescindíveis em

todas as etapas da implementação e manutenção do mesmo, torna-se necessário que a pessoa responsável pela manutenção/atualização da interface tenha bem presentes essas considerações, para não incorrerem no erro de concebermos uma interface com essas qualidades e, na ocorrência das primeiras atualizações, já deixe de lado alguns aspectos.

Apesar desse movimento de info-inclusão, temos a convicção de que estamos apenas iniciando uma longa caminhada; caminhada esta, felizmente, sem volta. Esperamos que, para um futuro bastante próximo, informatas, projetistas *web*, educadores e os próprios alunos com e sem necessidades especiais, imbuídos em um espírito mais solidário, mais justo e ético, trabalhem juntos em prol de um acesso igualitário e autônomo a todos. Estamos certos de que se tivermos a oportunidade de utilizar ambientes digitais que realmente sejam acessíveis à pluralidade de usuários, daremos passos decisivos na senda da tão sonhada inclusão virtual. E esse trabalho, que se constituiu um grande e necessário desafio, não pára por aqui.

Por serem automáticos, os validadores não realizam uma validação semântica. Por mais modernos que sejam, nunca irão substituir uma validação manual.

■ LUCILA SANTAROSA

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), professora da UFRGS nos cursos de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu) e Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE).

■ DÉBORA CONFORTO

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, especialista em Informática na Educação e em Modelagem de Software Educacional pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Bacharel em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. É professora da Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre.

■ ANDRÉA POLETTI SONZA

Doutoranda em Informática na Educação, mestre em Educação, com graduação em Ciência da Computação pela Universidade de Caxias do Sul – RS. Especialista em Psicopedagogia Institucional pela Universidade do Sul de Santa Catarina – SC, é educadora especializada do CEFET de Bento Gonçalves/RS.

Referências

- AJUDAS.COM – Portal sobre reabilitação e ajudas técnicas. Disponível em: <http://www.ajudas.com>. Acesso em: 3 de novembro de 2006.
- AMSTEL, Frederick Van. *Usabilidade na acessibilidade*. 2006. Disponível em: http://www.usabilidoido.com.br/usabilidade_na_acessibilidade.html. Acesso em: julho de 2007.
- AUSILIONLINE.IT – Ausili Tecnologi, Itália. Disponível em: <http://www.ausilionline.it/store/viewItem.asp?idProduct=107>. Acesso em: setembro de 2005.
- BRASIL, 2000a. Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000. *Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica*. Disponível em: http://www.trt02.gov.br/geral/tribunal2/Legis/Leis/10048_00.html. Acesso em: 22 de abril de 2005.
- _____. b. Lei nº 10.098, 19 de dezembro de 2000. *Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências*. Brasília, 19 de dezembro de 2000. Disponível em: https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm. Acesso em: junho de 2004.
- _____, 2004. Decreto nº 5.296/04, que regulamenta as leis nºs 10.098/00 e 10.048/00. Disponível em: https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm e <http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=329>. Acesso em: setembro de 2005.
- BERSCH, Rita; TONOLLI, José. *Introdução ao conceito de tecnologia assistiva*. Disponível em: <http://www.cedionline.com.br/ta.html#O%20que%20e>. Acesso em: junho de 2006.
- CAPLAN, Graciela J. *Accesibilidad en la red – Red de Interación Especial (RedEspecial Web)*. Buenos Aires, Argentina – Julho de 2002. Disponível em: <http://www.redespecialweb.web.org>. Acesso em: junho de 2003.
- CIFUENTES, Maria Trinidad Rodríguez. *Accesibilidad a la web de las personas con discapacidad visual*. I Congreso Nacional de Nuevas Tecnologías y Necesidades Educativas Especiales. Anais. Murcia – Julho de 2000.
- CRIARWEB, 2008. *Introdução às CSS*. Disponível em: <http://www.criarweb.com/artigos/59.php>. Acesso em: janeiro de 2008.
- DAMASCENDO, Luciana; FILHO, Teófilo Galvão. *As novas tecnologias e as tecnologias assistivas: utilizando os recursos de acessibilidade na Educação Especial*. III Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação Especial. Anais. Fortaleza, 2002. Disponível em: <http://infoesp.vilabol.uol.com.br/recursos/recurso2.htm>. Acesso em: junho de 2006.
- DIAS, Cláudia. *Usabilidade na web. Criando portais mais acessíveis*. Rio de Janeiro: ALTA BOOKS. 2003. 312 p.
- DICWEB. *Dicionário de informática*. 2006. Disponível em: <http://www.dicweb.com/>. Acesso em: novembro de 2006.
- eMAG, 2005. *Acessibilidade do Governo Eletrônico – Cartilha técnica*. Dezembro 2005. Disponível em: www.governoeletronico.gov.br. Acesso em: junho de 2006.
- VALDT, Dircelene Kur. *Remodelagem das ferramentas do pacote Sign como proposta para acessibilidade*. Trabalho de conclusão do curso de Pedagogia Múltiplos Meios Informática Educativa. Faculdade de Educação – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul PUC – Porto Alegre, 2005.
- GOMES, Ivo. *WCAG Samurai*. Junho de 2007. Disponível em: <http://www.ivogomes.com/blog/wcag-samurai/>. Acesso em: setembro de 2007.

- GNOME-ORCA. *Projeto de Acessibilidade do Gnome*. Disponível em: <http://live.gnome.org/Orca>. Acesso em: janeiro de 2008.
- HOGTOP, Luiza; SANTAROSA, Lucila. Tecnologias adaptativa/assistiva informáticas na educação especial: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual. *Revista de informática na educação: teoria, prática* – Porto Alegre, vol. 5, nº 2 (novembro de 2002), p. 103-117.
- JOUSE (mouse de sopro) – 2006. Disponível em: <http://www.jouse.com/html/about.html>. Acesso em: novembro de 2006.
- PEREIRA, 2006. *Validação e semântica*. Janeiro de 2006. Disponível em: <http://revolucao.etc.br/archives/validacao-e-semantica/>. Acesso em: outubro de 2007.
- PROJETO MOTRIX. *Computação para deficientes motores*. 2002. Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/>. Acesso em: junho de 2005.
- PROJETO MOUSE OCULAR. *Novas tecnologias para novos desafios*. Fundação Paulo Feitosa – Manaus (AM). Material em vídeo – 2005.
- QUEIROZ, 2006[1], Marco Antônio. *Acessibilidade web, usabilidade, teclado e leitores de tela*. Julho de 2006. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/nocoes.php>. Acesso em: agosto de 2007.
- _____[2]. *Acessibilidade web: tudo tem sua primeira vez*. Novembro de 2006. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/capitulomaq.php>. Acesso em: agosto de 2007.
- SILVA. *Introdução ao CSS*. 2007. Disponível em: <http://www.maujor.com/tutorial/intrtut.php>. Acesso em: janeiro de 2008.
- SOARES, 2005[1]. *O selo não garante a acessibilidade*. Junho de 2005. Disponível em: http://www.acessodigital.net/art_o_selo.html. Acesso em: agosto de 2007.
- _____. b. *Acessibilidade: um rio Amazonas entre a teoria e a prática*. Novembro de 2005. Disponível em: http://accessodigital.net/art_horacio_rio_amazonas_teorica_pratica.html. Acesso em: agosto de 2007.
- _____, 2006. *Como testar a acessibilidade em websites? (Parte 1)*. Março de 2006. Disponível em: http://www.internativa.com.br/artigo_acessibilidade_03_06.html. Acesso em: agosto de 2007.
- _____, 2007. *Saiu a versão final do WCAG 2.0 ou será apenas mais um 1º de abril?* Abril de 2007. Disponível em: <http://horaciosoares.blogspot.com/2007/04/saiu-verso-final-do-wcag-20-ou- apenas.html>. Acesso em: setembro de 2007.
- SONZA, Andréa Poletto. *Em busca de ambientes virtuais acessíveis*. Proposta de tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2007. 161f.
- SONZA, Andréa Poletto. *Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual*. Tese (Doutorado) – em fase de defesa. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2008.
- TANGARIFE, Timóteo; MONTALVÃO, Cláudia. Otimizando e adaptando acessibilidade web. *7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. Paraná, 2006. Disponível em: <http://www.users.rdc.puc-rio.br/cmONTALVAO/tangarifemontPeD06b.pdf>. Acesso em: setembro de 2007.
- TRIACCA, Anderson. *Google, o grande cego*. MXStudio. Disponível em: <http://www.mxstudio.com.br/views.tutorial.php?act=view&cid=1&aid=992>. Acesso em: janeiro de 2007.
- UTAD/GUIA. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro / Grupo Português pelas Iniciativas de Acessibilidade. *Internet para necessidades especiais*. Portugal, 1999. Disponível em: <http://www.acessibilidade.net/web/ine/livro.html#w3c>. Acesso em: abril de 2007.
- W3C, 2005. *Web content accessibility guidelines 1.0*. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT>. Acesso em: 15 de março de 2005.
- _____, 2007. *WCAG 2.0*. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WCAG-2.0>. Acesso em: outubro de 2007.
- WCAG SAMURAI. *WCAG Samurai Errata*. Disponível em: <http://wcagsamurai.org/errata/>. Acesso em: setembro de 2006.
- WIKIPEDIA. *A enciclopédia livre*. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org>. Acesso em: outubro de 2007.