



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

Relatórios Técnicos
do Departamento de Informática Aplicada
da UNIRIO
n°0009/2009

O Selo não Garante a Acessibilidade

Horácio Pastor Soares
Simone Bacellar Leal Ferreira
Luiz Carlos Monte

Departamento de Informática Aplicada

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Av. Pasteur, 458, Urca - CEP 22290-240
RIO DE JANEIRO – BRASIL

O Selo não Garante a Acessibilidade

Horácio Pastor Soares, Simone Bacellar Leal Ferreira, Luiz Carlos Monte

Depto de Informática Aplicada – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

horacio.soares@uniriotec.br, simone@uniriotec.br, luiz.monte@uniriotec.br

Resumo. O presente trabalho apresenta os resultados de uma avaliação da acessibilidade na *Web* de *sites* de organizações públicas federais que, *a priori*, se adequaram às recomendações do governo brasileiro e, portanto, estariam aderentes à legislação que determina que os mesmos sejam acessíveis. Apesar de exibirem o selo de acessibilidade, a análise tem por objetivo verificar se, de fato, foram eliminadas as barreiras que impedem que pessoas com diferentes tipos de deficiências tenham acesso aos conteúdos. Metodologicamente, foram aplicados testes nas 56 *homepages* do setor público listadas no diretório nacional de sites acessíveis do *daSilva* – programa avaliador de acessibilidade *web* brasileiro. Os resultados mostram que não basta a aplicação de diretrizes objetivando um selo de garantia da acessibilidade, pois com o passar do tempo e a manutenção, a maior parte dos referidos *sites* não manteve a aprovação obtida anteriormente.

Palavras-chave: acessibilidade, selo de acessibilidade, validador.

Sumário

1	Introdução	4
2	Acessibilidade	4
2.1	Acessibilidade na Web	4
2.2	Benefícios da Acessibilidade na Web	5
2.2.1	Benefícios da acessibilidade para as empresas:	6
2.2.2	Benefícios da acessibilidade para os usuários:	6
3	Programa Avaliadores de Acessibilidade	6
3.1	Selo de Acessibilidade <i>Web</i>	7
4	Metodologia	8
5	Análise dos resultados	10
	Resultados da validação automática de acessibilidade:	10
5.1	Testes com o <i>daSilva</i> nas <i>homepages</i> da atividade governo/setor público.	10
5.2	Testes com o <i>Hera</i> nas 56 <i>homepages</i> da atividade governo/setor público.	10
5.3	Testes com os avaliadores automáticos: <i>Hera</i> , <i>daSilva</i> , <i>Truwex</i> e <i>Eval</i> nas catorze <i>homepages</i> da atividade governo/setor público federais.	11
5.4	Validação Automática dos Padrões <i>Web</i> :	11
5.4.1	Validação de (X)HTML (W3C – Markup Validation Service) [W3C, 2008].	11
5.4.2	Validação de CSS (W3C – CSS Validation Service) [CSS VALIDATION SERVICE, 2008].	11
5.5	Resultado dos testes de contraste	12
5.6	Resultado dos testes de impressão	13
5.7	Resultado dos testes com dispositivo o móvel.	14
5.8	Avaliação do tempo de download das páginas	15
5.9	Canal para reportar problemas de acessibilidade	16
5.10	Navegação otimizada via teclado	16
6	Conclusões	17
	Referências:	18

1 Introdução

Com o objetivo de tornar a *Web* mais acessível a qualquer pessoa, diversos países desenvolveram estudos objetivando promover maior acessibilidade à rede. Em 1999, o W3C (*World Wide Web Consortium*), comitê que regula os assuntos ligados à *Internet*, criou um grupo de trabalho, o WAI (*Web Accessibility Initiative*) – responsável por elaborar um conjunto de diretrizes (WCAG - *Web Content Accessibility Guidelines* - 1.0) –, para tornar os *sites* acessíveis às pessoas com deficiência e às que usam a *Internet* em condições especiais de ambiente, equipamento, navegador e outras ferramentas *Web* [WAI, 2008b].

Com base nas recomendações do W3C/WAI, foram desenvolvidos softwares chamados de programas avaliadores que analisam o nível de acessibilidade de sites. Quando um site é aprovado pelo programa avaliador, existe uma orientação do governo brasileiro para se colocar um selo certificando o nível de acessibilidade alcançado. No caso de sites brasileiros, o eMAG [Modelo eMAG, 2007] (Modelo de Acessibilidade para o desenvolvimento e a adaptação de conteúdos do governo na *Internet*) determina que estes sejam avaliados pelo programa avaliador da Silva [Acessibilidade Brasil, 2008].

O problema é que o selo em si não garante o acesso universal, pois a *acessibilização* deve sempre ser um processo contínuo e ininterrupto. Toda alteração no *site* deve ser feita cuidadosamente de modo a preservar o nível de acessibilidade já alcançado. A simples preocupação com acessibilidade no momento da confecção ou da reforma (*re-design*) de um *site* não garante sua manutenção durante as atualizações. Uma vez definidas a forma e a função do *site*, deve-se promover uma verificação constante e continuada de sua acessibilidade para evitar que modificações em seu conteúdo ou estrutura comprometam o projeto acessível inicial [Ferreira e Santos, 2007] e [TANGARIFE e MONT'ALVÃO, 2005].

Com foco nesse problema, foi realizada uma avaliação dos *sites* de algumas organizações públicas federais que exibem o referido selo de acessibilidade. Essa análise teve por objetivo averiguar *in loco* se os *sites* eliminaram as barreiras de acessibilidade. Os resultados dos testes mostraram que não basta a aplicação de algumas diretrizes visando um selo de garantia para acessibilidade, pois, em sua maioria, os *sites* apresentaram problemas que não podem ser avaliados pelos programas avaliadores. Além disso, com o decorrer do tempo e manutenção evolutiva, a maior parte dos *sites* não manteve a aprovação obtida anteriormente.

2 Acessibilidade

Acessibilidade é o termo geral usado para indicar a possibilidade de qualquer pessoa usufruir todos os benefícios de uma vida em sociedade, entre eles, o uso da *Internet*. [Nicholl, 2001] e [ABNT, 1994]. É um termo que indica a qualidade de ser acessível; facilidade na aproximação, no trato ou na obtenção.

2.1 Acessibilidade na Web

A acessibilidade digital refere-se ao acesso aos recursos computacionais. A acessibilidade na web é a característica de permitir o acesso às informações e/ou serviços, em

igualdade de condições, a qualquer hora, local, ambiente, dispositivo de acesso e por qualquer tipo de visitante, independentemente de sua capacidade motora, visual, auditiva, mental, computacional, cultural ou social [SPELTA, 2007].

Com o objetivo de tornar a Web acessível a todos, o consórcio de empresas que compõem o W3C (World Wide Web Consortium), criou em 1999, o WAI (Web Accessibility Initiative), formado por grupos de trabalho voltados para a elaboração de diretrizes ligadas a garantia da acessibilidade do conteúdo na Web às pessoas com deficiência e às pessoas que acessam a rede em condições especiais de ambiente, equipamento, navegador e outras ferramentas Web [NEVILE, 2005], [Modelo eMAG, 2007] e [ENAP, 2007].

Os membros do W3C/WAI elaboraram o “Estatuto de Recomendação do W3C” (WCAG 1.0) [WCAG, 1999]. Esse documento constitui a primeira versão das Diretrizes para a Acessibilidade do Conteúdo da Web, lançada em maio de 1999, e até hoje continua sendo a principal referência de acessibilidade na Web.

No Brasil, a acessibilidade só começou a fazer parte das políticas públicas a partir do ano 2000, com a promulgação das Leis Federais nº 10.048 e 10.098. A lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, foi elaborada pelo Poder Legislativo e trata do atendimento prioritário e de acessibilidade às pessoas portadoras de deficiência nos meios de transportes e outros. Já a lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, foi escrita pelo Poder Executivo e estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade [ENAP, 2007]. Em dezembro de 2004, as duas legislações foram regulamentadas pelo decreto nº 5.296.

O decreto lei regulamentado pelo presidente Lula em dois de dezembro de 2004, tem o artigo nº 47 que trata exclusivamente da acessibilidade para Web. A partir de dois de dezembro de 2006, exatamente 24 meses a contar da data de publicação do Decreto, todos os portais e sites da administração pública deveriam ter obrigatoriamente seus conteúdos acessíveis para pessoas portadoras de deficiência visual. Aqueles que não cumprissem as recomendações do Governo ficariam sujeitos às penalidades citadas no decreto, como o corte de recursos públicos e empréstimos, sanções administrativas, cíveis e penais cabíveis, previstas em lei, entre outras.

Com a finalidade de se dedicar a normalização da acessibilidade, atendendo aos preceitos de desenho (design) universal e definindo normas de acessibilidade em todos os níveis, desde o espaço físico até o virtual, foi criado também um Comitê CB-40, da [ABNT, 1994]. Além disso, a acessibilidade passou a ser o objeto também de diversas leis estaduais e municipais [ENAP, 2007].

2.2 Benefícios da Acessibilidade na Web

A Internet desempenha um papel fundamental no cotidiano dos portadores de necessidades especiais; ele facilita a vida dessas pessoas, pois permite que elas criem novas formas de relacionamento, formas alternativas de diversão, encontrem oportunidades de trabalho, acessem informações que antes só podiam ser obtidas com a ajuda de uma pessoa, entre outras facilidades [TAKAGI, ASAKAWA, FUKUDA e MAEDA, 2004], [HARRISON, 2005] e [PETRIE, HAMILTON, KING e PAVANP, 2006].

Um dos princípios básicos de acessibilidade preconiza a flexibilidade para atender variados tipos de necessidades, situações e preferências. Esta flexibilidade acaba por beneficiar as empresas que investem em acessibilidade e também a todas as pessoas que usam a Web. Assim a acessibilidade contempla não apenas pessoas com necessi-

dades especiais, ela traz também benefícios para empresas e pessoas sem qualquer tipo de restrição/deficiência [WAI, 2005].

2.2.1 Benefícios da acessibilidade para as empresas:

Permite que as empresas fiquem em conformidade com o decreto de lei 5296 de 02/12/2004; fornece uma maior visibilidade do seu site pelos sistemas de busca como o Google, que pode ser considerado o maior usuário cego da Web [ZELDMAN, 2003]; melhora a performance do site e economia com custos de banda de Internet; crescimento da audiência do site e possibilidade de atingir 100% de seu público alvo. 14,5% da população brasileira têm algum tipo de deficiência [IBGE, 2008]; torna a manutenção do site mais rápida e barata; pessoas com necessidades especiais, quando têm suas necessidades atendidas, tornam-se fiéis a empresas; responsabilidade social; alcançar novos clientes com a inclusão digital e os sistemas de cotas para pessoas com deficiência; diferencial competitivo, melhoria da imagem da empresa e fortalecimento da sua marca.

2.2.2 Benefícios da acessibilidade para os usuários:

Promove o desenvolvimento de sites mais simples, fáceis de usar, rápidos e eficientes; fornece o acesso às informações ou serviços independentemente dos dispositivos, sistemas e tecnologia utilizados; não requer nenhuma habilidade especial, cultura ou experiência; promove o respeito às diferenças e atende a diferentes necessidades [CLARK, 2003].

A acessibilidade pode auxiliar pessoas de todos os tipos, em suas diferentes necessidades, como por exemplo: atender ao deficiente visual, motor, mental ou cognitivo; aos idosos que normalmente apresentam algum tipo de deficiência; leigos com baixa cultura computacional; usuários de dispositivos móveis; conexões na Internet com baixa velocidade; sistemas de busca; todas as pessoas na primeira experiência [QUEIROZ, 2008b].

3 Programa Avaliadores de Acessibilidade

Com base nas recomendações do W3C/WAI, foram desenvolvidos programas para avaliar o nível de acessibilidade dos sites. Esses programas detectam o código HTML e analisam seu conteúdo, verificando se está ou não de acordo com o conjunto das regras estabelecidas; no final, eles geram relatórios com uma lista dos problemas encontrados, que devem ser corrigidos para que o site possa ser considerado acessível [SPELTA, 2007].

Entre esses softwares, destacam-se: *WebXact* (popularmente conhecido como "*Bobby*", seu antigo nome, desenvolvido pela empresa "*Watchfire Corporation*") [WATCFIRE, 2008], *Lift* (desenvolvido pela empresa "*Usablenet*"), o *Hera* (um dos avaliadores mais conformes com os padrões Web) [HERA,2008] e o *Cynthia Says* (desenvolvido pela empresa "*HiSoftware*") [CYNTHIA,2008]. O *WebXact* deixou de estar disponível ao público no dia 1º de fevereiro de 2008, pois a *IBM* comprou o avaliador. Agora ele faz parte do portfólio de soluções *IBM* da família "*IBM Rational Policy Tester Accessibility Edition solution*" [WATCFIRE, 2008].

No Brasil, foi desenvolvido um programa avaliador, o daSilva [daSilva, 2008a], que avalia os sites de acordo com as regras de acessibilidade estabelecidas tanto pelo

WCAG como pelo e-MAG [Modelo eMAG, 2007]. Esse software foi desenvolvido pela “Acessibilidade Brasil”, uma “Organização da Sociedade Civil de Interesse Público” (OSCIP), com registro no Ministério da Justiça, que tem por missão desenvolver estudos que visem a inserção social e econômica das pessoas portadoras de deficiências [ACESSIBILIDADE DO BRASIL, 2008].

Durante a avaliação, além dos erros, esses softwares apresentam avisos, que são na verdade verificações/ recomendações que devem ser analisadas manualmente pelos desenvolvedores. A quantidade de avisos listados nos relatórios, normalmente supera o número de erros. Isso ocorre principalmente porque os programas não podem testar automaticamente todas as regras de acessibilidade e assegurar a conformidade em cada um dos itens do site [QUEIROZ, 2008a].

Por exemplo, os avaliadores não têm como testar se o tamanho aplicado na fonte do texto de um menu está ou não acessível; eles não podem analisar se os nomes das áreas de um site estão inteligíveis ou não e, ainda, se o contraste entre a cor do fundo do menu e do texto está suficientemente forte para permitir a sua leitura; esses softwares não têm como garantir se um texto alternativo aplicado em uma imagem realmente a descreve com clareza.

Embora não realizarem todos os testes de acessibilidade de um site, os avaliadores são ferramentas muito úteis durante o processo de desenvolvimento e manutenção de Sites acessíveis. Eles auxiliam os desenvolvedores identificando erros de acessibilidade na marcação HTML da página em análise.

Para um resultado mais consistente, é indicado testar em mais de um avaliador, pois existem diferenças relevantes entre as ferramentas de avaliação de acessibilidade, principalmente na sua aderência aos *Web Standards* (padrões Web). [QUEIROZ, 2008a].

3.1 Selo de Acessibilidade Web

Quando um *site* é aprovado pelo programa avaliador, existe uma orientação da lei para identificar a certificação de acessibilidade do *site*; a certificação é feita através do selo de acessibilidade. No Brasil, esse selo é formado pela letra “A” [Modelo eMAG, 2007]. O nível 1 (A): refere-se aos *sites* que cumprem todos pontos de verificação da prioridade 1; O nível 2 (AA): refere-se aos *sites* que cumprem todos pontos de verificação da prioridade 2; e o nível 3 (AAA): refere-se aos *sites* que cumprem os pontos de verificação da prioridade 3 [Modelo eMAG, 2007].

Prioridade 1 - Pontos que os criadores de conteúdo *Web* devem satisfazer inteiramente. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários ficarão impossibilitados de acessar as informações contidas no documento.

Prioridade 2 - Pontos que os criadores de conteúdos na *Web* deveriam satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários terão dificuldades em acessar as informações contidas no documento.

Prioridade 3 - Pontos que os criadores de conteúdos na *Web* podem satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos poderão se deparar com algumas dificuldades em acessar informações contidas nos documentos [PRIORITIES- WCAG , 1999].

4 Metodologia

O estudo teve caráter exploratório e teve onze etapas: (a) Pesquisa Bibliográfica e Documental; (b) escolha dos sites de administração pública que seriam avaliados; (c) validação automática de acessibilidade; (d) validação automática de padrões *Web*; (e) avaliação de contraste; (f) testes de impressão; (g) teste de acesso com dispositivo móvel; (h) avaliação do tempo de *download*; (i) canal para usuário reportar problemas de acessibilidade, (j) navegação otimizada via teclado e (l) análise dos resultados dos testes.

a. Pesquisa Bibliográfica e Documental: num primeiro momento, buscou-se compreender o princípio de acessibilidade e suas implicações para *sites* de *Internet* (acessibilidade digital e acessibilidade na *Web*). Em um segundo momento identificou-se as principais metodologias e ferramentas automáticas e manuais para avaliação de acessibilidade na *Web*.

b. Escolha dos sites públicos: utilizou-se como base os sites na atividade Governo/Setor Público listados do Diretório Nacional de Sites Acessíveis do avaliador de acessibilidade brasileiro, o *daSilva* [daSilva, 2008b]. Para uma instituição fazer parte desse diretório, é preciso ter ao menos uma página aprovada pelo avaliador brasileiro. Foram feitas duas análises: uma primeira análise mais abrangente em todas as 56 *homepages* listadas no diretório nacional de sites acessíveis do *daSilva*, mas especificamente na atividade Governo/Setor Público. E uma segunda análise mais detalhada, porém com escopo reduzido onde foram avaliados os catorze sites da esfera federal. Essas *homepages* foram escolhidas pelo fato de serem organizações federais e com informações e serviços de interesse de todos estados da federação: Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT; Auditoria Interna do Ministério Público da União; Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES; Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social - CDES; Controladoria-Geral da União; Fundação Nacional do Índio - FUNAI; Governo Eletrônico; Ministério da Ciência e Tecnologia; Ministério da Justiça; Ministério das Relações Exteriores; Ministério do Desenvolvimento Agrário; Ministério do Meio Ambiente; Senado Federal e Superior Tribunal Militar.

c. Validação automática de acessibilidade: a validação das páginas foi feita através da utilização de avaliadores automáticos de acessibilidade. Como existem diferenças relevantes entre as ferramentas de avaliação de acessibilidade, principalmente na sua adequação aos padrões *Web* [QUEIROZ, 2008a], para obter um resultado mais consistente, os dois grupos de sites foram testados em mais de um avaliador de acessibilidade. Na análise mais abrangente, todas as 56 *homepages* foram testadas com os avaliadores *daSilva* e *Hera*. Nas *homepages* de esfera federal, além das ferramentas já citadas, foram utilizados os avaliadores *Truwex* [TRUWEX, 2008] e *Eval Access 2.0* [EVAL,2008]. Todas as ferramentas aplicadas nos testes fazem parte da lista do *Web Accessibility Evaluation Tools* do WAI [WAI, 2008a] para avaliar acessibilidade de páginas *web*.

d. Validação automática de Padrões *Web*: foi realizada avaliações com o uso de duas ferramentas: uma para validação das folhas de estilo - *CSS Validation Service* [CSS, 2008] e outra para os códigos (X)HTML - *Markup Validation Service* [W3C, 2008], ambas providas pelo W3C. Códigos validados segundo os padrões *web* melhoram a semântica e aumentam a compatibilidade dos sites com diferentes navegadores e dispositivos [WAI, 2008b].

e. Avaliação automática de contraste: foi utilizado o *software Colour Contrast Analyser* [COLOUR CONTRAST ANALYSER, 2008], indicado pelo *WAT-C - Web Accessibility Tools Consortium*, para analisar se os contrastes entre as cores aplicadas na página estão

ou não acessíveis segundo uma fórmula sugerida pelo W3C para calcular o contraste mínimo entre cores (*Techniques For Accessibility Evaluation And Repair Tools - W3C*) [TECHNIQUES FOR ACCESSIBILITY, 2008].

f. Teste de impressão: foram aplicados testes de impressão nas páginas para avaliar a qualidade e acessibilidade do resultado impresso. Durante os testes, as impressões foram classificadas como: **boa qualidade** (páginas que apresentaram resultado otimizado para impressão, com todas as áreas bem distribuídas no papel, sem cortes, textos bem acessíveis - tamanho acima de 12pt - bom entrelinhamento e eliminação de itens desnecessários na impressão em papel, como por exemplo, campos de busca, menu, etc.); **baixa qualidade** (páginas que não foram otimizadas para impressão, mas todo seu conteúdo é impresso; aplicaram fontes em tamanho reduzido, com baixo aproveitamento da área útil, resultando no uso excessivo de páginas; impressão de conteúdos desnecessários) e **inacessível** (páginas que não foram preparadas para impressão e onde parte das áreas de conteúdo não são impressas e/ou são impressas com baixa qualidade, impossibilitando a leitura). Para aplicação dos testes de impressão e avaliação dos resultados das *homepages*, utilizou-se a opção de “visualizar impressão” dos navegadores *Internet Explorer 7.0* e *Firefox 2.0*.

g. Teste de acesso com dispositivo móvel: as *homepages* foram testadas com um smartphone modelo Motorola Moto Q, com *windows mobile 6.0*, navegador *Internet explorer* e acesso a *Internet* via Vivo Zap. O objetivo desse teste foi avaliar se as páginas estavam preparadas para o acesso a partir de dispositivos móveis. Elas foram classificadas como: **boa qualidade** (páginas preparadas para o acesso em dispositivos móveis; nova arquitetura da informação; imagens acessíveis e navegação otimizada); **baixa qualidade** (as páginas não foram preparadas para o uso em dispositivos móveis e podem apresentar barreiras para pessoas com deficiências visuais, motoras e baixa experiência computacional; texto em tamanho reduzido, navegação sem otimização e com barra de *scroll* verticais e horizontais) e **inacessível** (áreas de conteúdo inacessíveis/indisponíveis via dispositivos móveis).

h. Avaliação do tempo de *download* das páginas: foi aplicado testes de velocidade de *download* das *homepages* em diferentes conexões. O objetivo dessa avaliação foi analisar se ofereciam acesso facilitado para todos os usuários, independente de suas velocidades de conexão. A ferramenta utilizada foi o *Web Page Speed Report* [WEB PAGE SPEED REPORT, 2008], que emite um detalhado relatório sobre todos os arquivos usados pela página em análise, seus tamanhos e velocidade em segundos para as seguintes conexões: 14.4k, 28.8k, 33.6k, 56k, ISDN 128k e T1 1.44Mbps. [WEB PAGE SPEED REPORT, 2008]. Dez segundos é o tempo médio que um usuário aguarda uma página *web* carregar sem perder a concentração. Acima de dez segundos, é provável que ele execute outras ações e saia de seu site [NIELSEN, 2002].

i. Canal para reportar problemas de acessibilidade: foram identificados quais sites disponibilizavam um canal de comunicação com o usuário para que ele reporte barreiras de acessibilidade identificadas.

j. Navegação otimizada via teclado: foram identificados quais sites aplicaram técnicas para melhorar a navegação na página com uso do teclado. Otimização através da aplicação de atalhos e saltos com âncoras para áreas específicas da página.

l. Análise dos resultados: primeiramente foram apurados e analisados os resultados dos testes citados no item (c) dessa metodologia, que abrangeram os dois grupos de sites: todos os 56 sites do diretório Nacional de Sites Acessíveis do Governo/Setor Pú-

blico [DIRETÓRIO DASILVA, 2008] e as catorze *homepages* especificamente de esfera federal. Em seguida foram analisados os outros itens da metodologia, mas com foco apenas no grupo de catorze sites das organizações federais.

5 Análise dos resultados

Resultados da validação automática de acessibilidade:

5.1 Testes com o *daSilva* nas *homepages* da atividade governo/setor público.

Das 56 páginas listadas no diretório, quatro não foram avaliadas pelo *daSilva* por apresentarem repetidos erros: PRODEPA – estado do Pará, Prefeitura Municipal de Giruá – RS, Junta Comercial – MG e o Programa de Governança Solidária Local - RS.

Foram então testadas 52 páginas e, desse total, catorze foram aprovadas sem erros de prioridade 1, 2 e 3. Dessas, quatro utilizavam estruturas em frames onde todas as páginas carregadas foram reprovadas pelo *daSilva*: Ministério Público Federal no Estado da Bahia - Salvador – BA (dois frames), Everaldo de Cerqueira - São Paulo – SP (quatro frames), Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro – RJ (três frames) e Departamento Estadual de Trânsito do Rio do Grande do Norte – Natal (três frames). As dez *homepages* que foram aprovadas representam aproximadamente 20% do total de páginas de administração pública listadas no diretório nacional de páginas acessíveis do próprio *daSilva*.

Das 42 *homepages* reprovadas pelo *daSilva*, onze não apresentaram nenhum erro de prioridade 1, sete nenhum erro de prioridade 2 e, dezenove, nenhum erro de prioridade 3. Quinze páginas analisadas apresentaram barreiras de acessibilidade em todas as três prioridades.

5.2 Testes com o *Hera* nas 56 *homepages* da atividade governo/setor público.

Das 56 páginas listadas no diretório, duas não foram avaliadas pelo *HERA* por apresentarem repetidos erros: Junta Comercial – MG e o Programa de Governança Solidária Local – RS.

Nenhuma das 54 *homepages* avaliadas pelo *Hera* foi aprovada. Esse avaliador encontrou erros e reprovou todas as páginas governamentais listadas no diretório nacional de acessibilidade do *daSilva*.

Das *homepages* reprovadas, dezessete não apresentaram erros de prioridade 1, três não apresentaram erros de prioridade 3 e apenas uma não apresentou erro de prioridade 2. 35 páginas apresentaram erros nas três prioridades.

O objetivo desses primeiros testes com os avaliadores *daSilva* e o *Hera* era avaliar se os sites listados no Diretório Nacional de Acessibilidade ainda se mantinham válidos, ou seja, se após aplicação do selo de acessibilidade continuavam sendo aprovados nos testes automáticos com o *daSilva*. Esses testes ainda poderiam verificar se apesar de aderentes às diretrizes do WCAG 1.0, os avaliadores automáticos de acessibilidade apresentavam diferenças significativas nos resultados dos testes.

Das 52 *homepages* testadas pelo *daSilva*, apenas dez foram aprovadas sem erros. Levando-se em conta que para ser incluído no diretório de acessibilidade os sites precisavam ter ao menos sua *homepage* aprovada pelo *daSilva*, apenas 20% desse grupo se manteve sem erros nos testes. Pode-se concluir então que os outros 80% dos sites apresentaram alguma falha no processo de manutenção da acessibilidade.

Nos testes com o *Hera*, além de reprovar as dez páginas aprovadas pelo *daSilva*, os resultados das outras *homepages* apresentaram relevantes diferenças entre os avaliadores comprovando que existem inconsistências entre essas ferramentas.

Os próximos testes foram aplicados em um grupo menor, formado por catorze portais de administração pública federal. Esses sites faziam parte das *homepages* listadas no diretório de acessibilidade e já avaliadas pelo *Hera* e *daSilva*. O objetivo desses testes foi comprovar ou refutar duas hipóteses: a primeira que a chancela de um selo de acessibilidade não é garantia de um site acessível e a segunda, que os avaliadores automáticos não testam todos os itens relevantes a acessibilidade, nem a portabilidade dos sites para outros dispositivos como celulares, por exemplo, e portanto, não podem sozinhos garantir a acessibilidade de um site.

5.3 Testes com os avaliadores automáticos: *Hera*, *daSilva*, *Truwex* e *Eval* nas catorze *homepages* da atividade governo/setor público federais.

Essas *homepages* faziam parte das *homepages* listadas no diretório de acessibilidade e já testadas com o *Hera* e *daSilva*. Além desses dois, também foram testadas pelos avaliadores automáticos de acessibilidade *Truwex* e *Eval*. Apesar dos quatro avaliadores serem aderentes às diretrizes de acessibilidade do WCAG versão 1.0, todos apresentaram resultados distintos para as páginas testadas. Desses, apenas o *Truwex* é um pouco diferente, pois não inclui em sua análise os erros de prioridade 3.

O *Hera*, *Truwex* e o *Eval* não aprovaram nenhuma das catorze páginas, enquanto o *daSilva* só aprovou a *homepage* do CDES - Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social.

Corroborando com a primeira análise, esses resultados reforçam para a importância da avaliação da acessibilidade por mais de um avaliador automático.

5.4 Validação Automática dos Padrões *Web*:

5.4.1 Validação de (X)HTML (W3C – Markup Validation Service) [W3C, 2008].

Todas as catorze *homepages* de âmbito nacional foram reprovadas pela ferramenta de avaliação automática de código (X)HTML do W3C.

Apenas uma apresentou menos de 10 erros. Cinco páginas apresentaram entre 11 e 50 erros – duas entre 51 e 100 erros – quatro entre 101 e 150 erros – uma com 221 erros e uma última página com total de 321 erros.

5.4.2 Validação de CSS (W3C – CSS Validation Service) [CSS VALIDATION SERVICE, 2008].

Assim como na validação do código (X)HTML, todas as catorze *homepages* foram reprovadas pela ferramenta de avaliação automática de CSS.

Quatro páginas apresentaram menos de 10 erros, sete entre 11 e 50 erros e uma entre 51 e 100 erros. As próximas quatro *homepages* receberam respectivamente entre 101 e 150 erros, entre 151 e 200, 221 erros e uma com 321 erros.

Não ter um site validado segundo os *Web Standards* pode tornar o documento mais lento, aumentar a probabilidade de incompatibilidade com os diferentes navegadores e dispositivos e trazer problemas com a semântica.

Estar aderente aos padrões *web* não significa que o site esteja acessível, mas a sua falta pode representar barreiras ao acesso em diferentes navegadores, plataformas e dispositivos.

5.5 Resultado dos testes de contraste

Os avaliadores automáticos de acessibilidade não testam o contraste entre as cores de uma página. Apesar disso, o baixo contraste pode tornar-se uma barreira para pessoas com diferentes deficiências visuais, usuários com dispositivos de tamanho reduzido e monocromáticos.

Nos testes com o software *Colour Contrast Analyser* [COLOUR CONTRAST ANALYSER, 2008], com exceção da *homepage* do Ministério da Ciência e Tecnologia, todas as outras treze páginas apresentaram algum problema de baixo contraste segundo fórmula sugerida pelo W3C para calcular o contraste mínimo entre cores.

Das treze páginas reprovadas nos testes, dez apresentaram problemas de contraste entre a cor dos textos e cor de fundo. O baixo contraste em fontes com tamanho reduzido pode prejudicar a leitura dos textos.

No teste mostrado na figura 1, o contraste entre as cores dos links e do fundo da tela do site do Ministério da Justiça pode ser insuficiente em textos com tamanho pequeno.

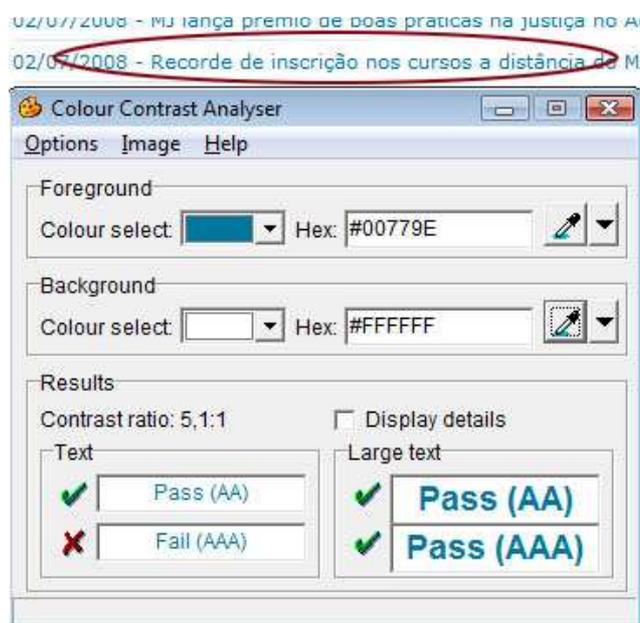


Figura 1 – teste de contraste na *homepage* do Ministério da Justiça com o software *Colour Contrast Analyser*.

As páginas do Superior Tribunal Militar, Ministério das Relações Exteriores e Ministério do Meio Ambiente apresentaram problemas graves de contraste, conforme figura 2.



Figura 2 – teste de contraste na *homepage* do Superior Tribunal Militar.

5.6 Resultado dos testes de impressão

Das catorze *homepages* analisadas, apenas duas foram classificadas com “boa qualidade” de impressão: a página inicial do **BNDES** e do **Ministério das Relações Exteriores**. Dez outras páginas foram classificadas com “baixa qualidade” e duas como “inacessíveis”, pois deixaram de imprimir áreas relevantes do conteúdo ou com textos inacessíveis a leitura, conforme figura 3.



Figura 3 – Parte do teste de impressão da *Homepage* da FUNAI com textos inacessíveis.

5.7 Resultado dos testes com dispositivo o móvel.

Das catorze *homepages* analisadas, nenhuma recebeu a classificação: “**boa qualidade**”. Todas as páginas não estavam preparadas para o acesso a dispositivos móveis. A maioria oferecia uma baixa qualidade de navegação e leitura dos textos e imagens. Oito foram classificadas com “**baixa qualidade**” e quatro como “**inacessíveis**”.

As *homepages* classificadas como inacessíveis não ofereceram acesso à parte do conteúdo ou apresentaram significativas barreiras para o acesso e navegação. As páginas classificadas como inacessíveis foram: Auditoria Interna do Ministério Público da União, FUNAI, Ministério das Relações Exteriores e Superior Tribunal Militar.

Os resultados mais inacessíveis vieram das páginas que haviam aplicado ao site uma estrutura em *frames*. Por exemplo, não foi possível acessar as informações da homepage da FUNAI, nem navegar pelo site a partir de um dispositivo móvel. (Figura 4). Assim como na homepage da Auditoria Interna do Ministério Público da União, que durante os testes só carregou as informações contidas no frame rodapé (figura 5).



Figura 4 – Homepage da FUNAI com estrutura em *frames* inacessível em disp. móvel.

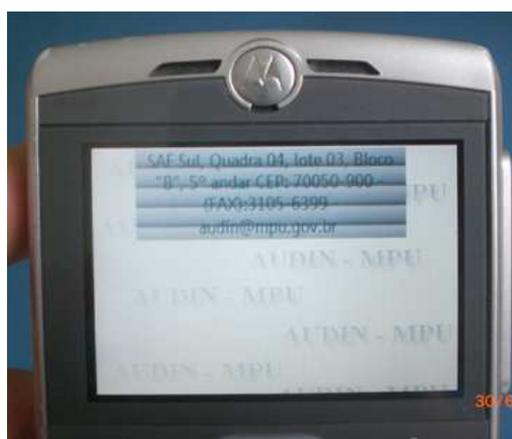


Figura 5 – Homepage da Auditoria Interna do Ministério Público da União: apenas o *frame* “rodapé” é carregado no dispositivo móvel.

A partir desses resultados conclui-se que a acessibilidade para os sites avaliados resume-se ao acesso as informações na *Internet* por um computador com monitor. Outras formas de acesso não foram contempladas.

5.8 Avaliação do tempo de download das páginas

Em maio de 2008, o total de internautas residenciais no Brasil foi de 23,1 milhões de pessoas [IBOPE, 2008]. Essa estatística não menciona o percentual desses domicílios que possuem banda larga, mas no estudo suplementar da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE [OGLOBO ONLINE, 2008], 41,2% dos internautas que acessaram de casa, 52,1% conexão discada, 41,2% banda larga e 6,7% as duas formas.

Mesmo para usuários de banda larga, a utilização de páginas de *Internet* excessivamente pesadas pode representar barreira significativa ao uso. Mas essa barreira pode se tornar intransponível e economicamente inviável para usuários de *Internet* com linha discada e com dispositivos móveis com banda e processamento limitados.

O objetivo dessa análise foi avaliar qual o tempo necessário em segundos para carregar as *homepages* dos sites de administração pública federal em uma conexão de 56k de velocidade. O *software* utilizado para o teste foi o “*Web Page Speed Report*”, que além do tempo, também calcula o número de requisições feitas pela página ao servidor (http Requests) e o tamanho em *bytes* resultado do somatório de todos os arquivos que compõem uma página, por exemplo: HTML, CSS, JS, SWF, applets, imagens, etc.

Como resultado, apenas as *homepages* da Controladoria Geral da União e Ministério e Ministério da Ciência e Tecnologia levaram menos de 20 segundos para carregar. Cinco páginas ficaram entre 21 e 40s, e o restante acima de 70s. A página inicial da ANTT levou mais de 200s para ser carregada conforme resultado na tabela 1.

	<i>Homepage</i>	HTTP Requests	Total Bytes	Conexão 56K
1	Auditoria Interna Min. Púb. da União	41	143222	36,75 segundos
2	Senado Federal	33	126422	26,075 s
3	Ministério do Meio Ambiente	35	362810	79,31 s
4	FUNAI	54	85809	27,9 s
5	Ministério da Justiça	26	154994	36,09 s
6	Ag. Nac. de Transportes Terrestres	123	1313358	286,35 s
7	BNDES	49	387949	87,12 s
8	CDES	62	453188	102,72
9	Portal Governo Eletrônico	-	-	-
10	Ministério das Relações Exteriores	23	104784	25,48 s
11	Ministério da Ciência e Tecnologia	16	42519	11,67 s
12	Superior Tribunal Militar	32	470853	100,24 s
13	Controladoria Geral da União	21	68624	17,88 s
14	Min. do Desenvolvimento Agrário	57	302019	111,72 s

Tabela 1. Teste de velocidade de download

O portal do Governo Eletrônico não foi avaliado nesse teste de performance em função de repetidos erros de permissão em seu domínio.

O tempo de resposta recomendado para páginas *web* é de 10 segundos. Se a *homepage* for lenta, todos poderão concluir que navegar pelo restante do site será uma experiência lenta e cara [NIELSEN, 2002].

Os testes foram feitos levando-se em conta uma linha discada de 56k, velocidade de conexão pouco provável e acima da média para a maioria dos usuários desse serviço. O excessivo tempo pode representar uma barreira ao acesso, seja pelo tempo ou pelo custo.

5.9 Canal para reportar problemas de acessibilidade

O objetivo dessa análise foi avaliar se os sites ofereciam ao usuário uma área com as informações sobre a acessibilidade do site e um canal de comunicação com telefone, e-mail ou formulário online para reportar problemas de acessibilidade encontrados pelos usuários nos sites.

Dos catorze sites, apenas o site do Ministério da Ciência e Tecnologia não foi avaliado, pois este mantém uma versão acessível do site do ministério, mas que não estava disponível durante a análise.

Dos treze sites analisados, apenas três mantêm um link na home para uma página sobre a acessibilidade do site e um canal de comunicação com o responsável pela acessibilidade.

Os outros 10 sites apresentavam canal de comunicação através do genérico "Fale Conosco", por e-mail ou um formulário online. O canal de comunicação do Ministério das Relações Exteriores, por exemplo, disponibiliza um formulário de Fale Conosco com 88 opções diferentes de assunto para contato, sendo que a última é para o *webmaster* e não foi encontrado uma opção para acessibilidade do site.

5.10 Navegação otimizada via teclado

O objetivo dessa análise foi identificar se os sites do governo federal listados no diretório do *DaSilva*, apresentavam alguma otimização de navegação via teclado objetivando a melhoria da usabilidade do site para pessoas com deficiência visual, motora, usuários de dispositivos móveis e em outros diferentes contextos.

Dos treze sites analisados, sete apresentavam navegação otimizada com aplicação de saltos de âncora – links internos que levam para uma determinada área da página como o menu, conteúdo, etc. - e atalhos via teclado.

Em todos os sete sites com navegação otimizada, os saltos e atalhos não estavam visíveis para videntes, ou seja, apenas usuários com deficiência visual e que fazem uso de leitores de tela para navegar na internet têm acesso a essa navegação especial. Usuários com deficiências motoras, que têm pouca ou nenhuma destreza manual ou coordenação, não podem fazer uso dessa navegação especial.

6 Conclusões

O objetivo desse trabalho foi analisar se os *sites* de algumas organizações públicas federais que exibem o selo de acessibilidade em suas páginas conseguiram de fato eliminar as barreiras de acessibilidade que impedem que, pessoas com diferentes deficiências e contextos, tenham acesso aos seus conteúdos.

Na primeira fase dos testes foram avaliadas as *homepages* dos *sites* listados no Diretório Nacional de Acessibilidade na área de administração pública com os avaliadores *daSilva* e o *Hera*. O objetivo inicial desses primeiros testes era avaliar se esses sites ainda se mantinham válidos e também verificar se apesar de aderentes às diretrizes do WCAG 1.0, os avaliadores automáticos de acessibilidade apresentavam diferenças no resultado dos testes.

Chegou-se a duas conclusões a partir desses primeiros resultados: a) que as páginas aprovadas no passado, não estão sendo mantidas levando-se em conta os requisitos mínimos de acessibilidade. b) como os avaliadores apresentam resultados distintos, não se deve levar em conta apenas um desses resultados ao tornar um site acessível.

A segunda bateria de testes foi aplicada em um grupo menor, formado por catorze portais de administração pública federal. Os testes foram aplicados com objetivo de comprovar ou refutar duas hipóteses: a primeira que a chancela de um selo de acessibilidade não é garantia de um site acessível e a segunda que os avaliadores automáticos não testam todos os itens relevantes a acessibilidade, nem a portabilidade dos sites para outros dispositivos, portanto, não podem sozinhos garantir a acessibilidade.

Nos testes com os quatro avaliadores automáticos: *daSilva*, *Hera*, *Truwex* e *Eval*, uma única *homepage* foi aprovada pelo *daSilva*, enquanto todas as outras foram reprovadas. Mas apesar da reprovação em massa, os avaliadores apresentaram resultados bem distintos, o que corroborou com a primeira análise, reforçando a importância de avaliação automática da acessibilidade com mais de um avaliador.

Na avaliação automática dos *Web Standards*, nenhuma das catorze páginas foi aprovada. Não estar aderente aos padrões *web* pode representar barreiras ao acesso em diferentes navegadores, plataformas e dispositivos.

A partir dos testes de contraste entre as cores aplicadas nas páginas, conclui-se que com exceção de uma *homepage*, todas as outras páginas analisadas apresentaram algum problema de baixo contraste. Como os avaliadores automáticos de acessibilidade não realizam testes de contraste, mesmo as páginas aprovadas por esses *softwares* podem apresentar esse problema. O baixo contraste pode tornar-se uma barreira ao acesso a informações e serviços para pessoas com deficiências visuais, usuários com dispositivos de tamanho reduzido, monocromáticos e sob determinadas condições.

Analisando os resultados dos testes de impressão e com dispositivo móvel, conclui-se que os sites avaliados em sua maioria não estão preparados para o acesso por outros dispositivos além do computador com monitor. Portabilidade não estava na lista de prioridades desses sites.

O resultado do teste que simulou o acesso aos sites em uma conexão de 56K foi preocupante, pois apenas duas páginas foram carregadas em menos de 20 segundos. Algumas ficaram acima dos 100 segundos. Os testes foram feitos levando-se em conta uma linha discada de 56k, realidade pouco provável e acima da média para a maioria dos

usuários desse serviço. O tempo excessivo para se carregar um site pode representar uma barreira, seja pelo tempo ou pelo custo do acesso.

Como resultado da análise para verificar se os sites mantinham um canal para comunicar ou reportar problemas de acessibilidade, menos de 30% das páginas analisadas apresentam informações sobre a acessibilidade do site, assim como um canal de comunicação com usuários. A partir desse resultado, pode-se concluir que a maioria dos sites não está preparada e preocupada em obter *feedback* sobre as barreiras e problemas de acessibilidade vivenciados pelos seu público-alvo.

A última análise identificou sites que ofereciam algum tipo de otimização de navegação via teclado para melhorar/otimizar a experiência. Apesar de mais de 50% dos sites apresentarem saltos e atalhos, nenhum deles deixou o recurso visível/disponível para pessoas que não utilizam leitores de tela para navegar na *Internet*. Conclui-se então, que o mito que acessibilidade é apenas para pessoas com deficiência visual não está presente apenas no decreto lei 5.296, mas principalmente na cultura das empresas e desenvolvedores.

Analisando os resultados dos diferentes testes, concluiu-se que as técnicas de acessibilidade ainda não foram de fato incluídas nos processos de criação e manutenção de sites. Que é preciso capacitar e conscientizar gestores e desenvolvedores de *sites* sobre a importância da acessibilidade e que ela deve servir ao maior número possível de usuários e não apenas um seleto grupo de “privilegiados”.

Que não se pode confiar apenas no resultado dos avaliadores automáticos de acessibilidade. A validação é importante no processo de desenvolvimento de sites acessíveis, mas não é infalível, nem deve substituir uma avaliação humana com especialistas em acessibilidade e usuários com e sem deficiência que representem parte significativa do público-alvo. Um teste automático pode avaliar apenas algumas das regras de acessibilidade, não todas. Sozinhos, esses softwares não podem ser usados para validar a acessibilidade, assim como o selo aplicado, não pode garantir a acessibilidade do site.

Referências:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 9050: acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbanos*. Rio de Janeiro, 1994.

ACESSIBILIDADE DO BRASIL. Disponível em:
<http://www.acesodigital.org.br>. Acesso em 5 Jun. 2008.

CLARK, JOE - **Building Accessible Websites**. Disponível em:
<http://joelclark.org/book/sashay/serialization/Chapter02.html>. Acesso em: 27 Mai. 2008.

COLOUR CONTRAST ANALYSER (JuicyStudio). Disponível em:
<http://juicystudio.com/services/colourcontrast.php>. Acesso em 16 Jun. 2008.

CSS - **Validation Service** / W3C. Disponível em:
<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>. Acesso em 13 Jun. 2008.

DASILVA - **avaliador automático de acessibilidade brasileiro**. Disponível em:
<http://www.dasilva.org.br>. Acesso em 10 Jun. 2008a.

- DASILVA – **Diretório Nacional de Sites Acessíveis**. Disponível em: <http://www.daSilva.org.br/?blogid=1&catid=1&atividade=Governo/Setor%20Público> . Acesso em 20 Mai. 2008b.
- ENAP – **Material do curso de “e- MAG - Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico”** – ministrado pela Escola Nacional de Administração Pública - Jan. 2007.
- EVALACCESS 2.0 – *Web service tool for Evaluating web accessibility*. Disponível em: <http://supt07.si.ehu.es/Evalaccess2/>. Acesso em 11 Jun. 2008.
- FERREIRA, S.B.L; SANTOS, R.C. & SILVEIRA,D.: **Panorama da Acessibilidade na Web Brasileira** - Trabalho publicado nos anais da conferência do ENANPAD – Encontro Nacional dos Programas de Pós Graduação em Administração – Rio – Set 2007
- HARRISON, S. M. - **Opening the eyes of those who can see to the world of those who can't: a case study** - *Technical Symposium on Computer Science Education* - Proceedings of the 36th SIGCSE technical symposium on Computer science education – 2005.
- HERA. **Avaliador automático de acessibilidade**. Disponível em: <http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>. Acesso em 10 Jun. 2008.
- HISoftware CYNTHIA SAYS. **Web Content Accessibility Validation Solution**. Disponível em: <http://www.cynthiasays.com/>. Acesso em 10 Jun. 2008.
- IBGE 7 a 12, Censo. Nosso Povo: **Características da população**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/7a12/conhecer_brasil/default.php?id_tema_menu=2&id_tema_submenu=5. Acesso em: 10 jul. 2008.
- IBOPE/Netratings no Brasil - **Brasil superou o número de 40 milhões de pessoas com acesso à internet**. Disponível em: http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=6&proj=PortallBOPE&pub=T&nome=home_materia&db=caldb&docid=F0BA65FF8A513A48832574750050527E. Acesso em: 24 Jun. 2008.
- MODELO, E-MAG. **Modelo de Acessibilidade - Recomendações de Acessibilidade para a Construção e Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet** - Departamento de Governo Eletrônico, 2007. Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>. Acesso em 5 Mar. 2008.
- NEVILE, LIDDY “**Adaptability and accessibility:a new framework**” - *Proceedings of the 19th conference of the computer-human interaction special interest group (CHISIG) of Australia on Computer-human interaction: citizens online: considerations for today and the future* - Canberra, Australia - Vol. 122 - Pg: 1 – 10 – 2005.
- NICHOLL, A. R. J. **O ambiente que promove a inclusão: conceitos de acessibilidade e usabilidade**. *Revista Assentamentos Humanos*, Marília, v. 3, n. 2, p. 49-60, Dez. 2001.
- NIELSEN, J., TAHIR, M. **Homepage Usabilidade – 50 Websites Desconstruídos**, p. 15-30, 2002.
- OGLOBO ONLINE – **Internet: 57% dos brasileiros conectados usam linha discada - Tecnologia**. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/tecnologia/mat/2007/03/23/295059230.asp> . Acesso em 19 Jun. 2008.

PETRIE,H.,HAMILTON,F.,KING,N.& PAVANP. - **Remote usability evaluations With disabled people** - Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems. Canada. 2006.

PRIORITIES- WCAG - *Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (W3C)*. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/#priorities> . Acesso em 5 Jun. 2008.

QUEIROZ, M.A., **Métodos e Validadores de Acessibilidade Web** – Acessibilidade Legal – Disponível em: <http://acessibilidadelegal.com/13-validacao.php>. Acesso em 4 Jun. 2008a.

QUEIROZ, M.A. **Acessibilidade web: Tudo tem sua Primeira Vez** – Bengala Legal. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/capitulomaq.php>. Acesso em 30 Jan. 2008b.

SPELTA, L. L. **O papel dos leitores de tela na construção de sites acessíveis**. In: *ATI-ID (Acessibilidade, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital)*, 2003, São Paulo. Anais. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/acessibilidade/cd/atiid2003/artigos/oficinas/O1leitorestela.pdf>. Acesso em 5 Jun. 2008.

TANGARIFE, T. & MONT'ALVÃO, C. - **Estudo comparativo utilizando uma ferramenta de avaliação de acessibilidade para Web** - *Proceedings of the 2005 Latin American conference on Human-computer interaction* – p. 313 - 318 - México - 2005.

TAKAGI, H., ASAKAWA, C., FUKUDA K. & MAEDA J.: **Accessibility designer: visualizing usability for the blind** - ACM SIGACCESS Conference on Assistive Technologies - Proceedings of the ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility – 2004.

TECHNIQUES FOR ACCESSIBILITY – *Evaluation and Repair Tools (W3C)*. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/AERT#color-contrast>. Acesso em 21 Jun. 2008.

TRUWEX - **Avaliador automático de acessibilidade**. Disponível em: <http://www.erigami.com/Truwex/>. Acesso em 11 Jun. 2008.

W3C - MARKUP VALIDATION SERVICE. (X)HTML / W3C. Disponível em: <http://validator.w3.org/>. Acesso em 13 Jun. 2008.

WAI. *EVALUATING WEB SITES FOR ACCESSIBILITY*. Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/Eval>. Acesso em 19 Jun. 2008a.

WAI – **Web Accessibility initiative** - Disponível em: <http://www.w3.org/wai> . Acesso em 10 Jun. 2008b.

WATCHFIRE. **Bobby and WebXact**. Disponível em: <http://www.watchfire.com/products/webxm/bobby.aspx> . Acesso em 16 Mai. 2008.

WCAG - *Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (W3C)*. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT>. Acesso em 22 Mai. 2008.

WEB PAGE SPEED REPORT - *Web Site optimization*. Disponível em: <http://www.websiteoptimization.com/services/analyze/wso.php>. Acesso em 17 Jun. 2008.

ZELDMAN, J., **Projetando Web Sites Compatíveis** – p. 305-336, 2003.