

## ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE DE DOCUMENTOS DIGITAIS TEXTUAIS: UM ESTUDO DE CASO EM SITES GOVERNAMENTAIS

Fernando Reichert da Silva\*

Vinicius Gadis Ribeiro\*\*

Sidnei Renato Silveira\*\*\*

**Resumo:** Os documentos digitais são atualmente um meio cada vez mais utilizado pelos sites governamentais para divulgar e disponibilizar informações aos seus cidadãos. Para que estas informações possam ser compreendidas pelo maior número de usuários, independente de suas características, é necessário que seus autores sigam determinadas recomendações. Neste contexto, este artigo apresenta um estudo de diferentes recomendações e das melhores técnicas, ferramentas e métodos que podem ser utilizados, de forma conjunta, para analisar a acessibilidade de documentos digitais textuais. Foram selecionados diversos documentos digitais, coletados de diferentes sites de órgãos públicos brasileiros, aplicando-se a metodologia proposta neste artigo.

**Palavras-chave:** Documentos Digitais. Acessibilidade. Critérios de Acessibilidade.

### 1 Introdução

São crescentes o uso da Web pelos órgãos governamentais municipais, estaduais e da esfera federal para a divulgação de informação e a disponibilização de serviços aos seus cidadãos, facilitando suas vidas, em especial no Brasil. Muitas dessas informações estão disponibilizadas nos sites na forma de documentos digitais, utilizados para acompanhar as atividades destes órgãos, pesquisar as legislações e conhecer melhor os direitos e deveres dos cidadãos. Tais documentos consistem em arquivos em um determinado formato, criados e processados por um computador, armazenados em um meio digital e abertos para edição e leitura por um *software* específico.

---

\* Bacharel em Sistemas de Informação e Especialista em Tecnologias Aplicadas a Sistemas de Informação com Métodos Ágeis. Faculdade de Informática - Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter). Contato: fernando.reichert@gmail.com

\*\* Doutor em Ciência da Computação (PPGC/UFRGS). Professor Titular da Faculdade de Informática e do Corpo Permanente do Programa de Pós-graduação em Design – Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter). Contato: vinicius@uniritter.edu.br

\*\*\* Doutor em Ciência da Computação (PPGC/UFRGS). Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Informação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Centro de Educação Superior Norte do RS (CESNORS) – Frederico Westphalen/ RS. Contato: sidneirenato.silveira@gmail.com



Porém, neste ambiente da *Web*, os documentos são copiados e lidos por usuários com diferentes características, tais como idosos e portadores de necessidades especiais. Diante dessa situação, surge a necessidade de se reduzirem as barreiras de acesso, disponibilizando uma informação acessível; assim, cada país elabora as suas leis a favor da acessibilidade.

No Brasil, o acesso à informação não é um favor, mas um direito de todo o cidadão, assegurado pela Constituição Federal. O governo eletrônico (e-gov) é uma das principais estratégias brasileiras para tornar disponíveis serviços *online* ao cidadão, de forma a compartilhar informações, oferecendo transparência na gestão pública e melhoria na qualidade de prestação de serviços.

Ao se falar em desenvolvimento de *software*, é necessário pensar em quem utilizará e será beneficiado pelos recursos do *software* produzido, bem como as dificuldades que podem ser encontradas para a sua plena utilização. A acessibilidade deve ser um requisito, não apenas exigido pelo cliente ou, muito menos, apenas por questões legais. Além disso, não somente as funcionalidades desses tipos de *software* editor de texto devem ser acessíveis, mas também o seu conteúdo.

Neste contexto, este artigo propõe uma metodologia para testar a acessibilidade de documentos digitais textuais, coletados de diferentes sites governamentais brasileiros disponíveis na *Web*. Foram seguidas as recomendações das cartilhas técnicas do *Web Content Accessibility* - WCAG 2.0 e do Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico - e-MAG, na sua versão 3.0. Uma combinação de diferentes técnicas, ferramentas e métodos foram utilizados para coletar e analisar os dados, utilizando conceitos de testes ágeis.

O presente artigo está assim organizado: a seção 2 conceitua os documentos digitais, a seção 3 aborda a acessibilidade, a seção 4 apresenta a metodologia da análise, a seção 5 discute os resultados obtidos e a seção 6 conclui o artigo, apresentando sugestões de trabalhos futuros.

## **2 Documentos Digitais**

Segundo a ABNT (2000), um documento é definido como “qualquer meio que contenha informação registrada, formando uma unidade, que possa servir de consulta, estudo ou prova. Este meio inclui impressos, manuscritos, registros audiovisuais e sonoros, imagens, entre outros”. Já esta informação compreende um conteúdo que possa ser armazenado ou transferido, independente de seu suporte físico, servindo ao ser humano como um meio de



aquisição e preservação de conhecimento.

Já um documento digital é definido pelo CONARQ (2010) como “uma unidade de registro de informações, codificada por meio de dígitos binários”. Tal documento pode ser apresentado de forma textual, gráfica, sonora ou ainda por uma combinação delas. Algumas vantagens trazidas pelo uso deste tipo de documento são economia de espaço físico, ganho de produtividade, facilidade de acesso e distribuição das informações – informações estas que não estão acessíveis à compreensão humana diretamente, sendo necessário um *software* específico para se tornar legíveis (CONARQ, 2004).

Um documento digital é um conjunto de instruções e dados que são definidos e convencionados pelo *software* editor de texto que o gerou, salvo em um formato específico. Sem esse *software* que o gerou, ou algum equivalente, o documento não poderá ser aberto e lido (ROTHENBERG, 2005).

O formato de um arquivo é uma “especificação de regras e padrões formais para a interpretação dos bits constituintes de um arquivo digital”. Esse formato pode ser classificado conforme a sua especificação: aberto (codificação pública), fechado (codificação não divulgada pelo criador), proprietário (com uma empresa como proprietária) e padronizado (produzido por um organismo de normalização e de formato aberto) (CONARQ, 2010).

Considerando que esses documentos são disponibilizados na *Web*, é necessário que a informação contida neles possa ser lida, independente das características do seu leitor ou do formato de seu arquivo.

### **3 Acessibilidade na Web**

Segundo dados do Relatório Mundial da Deficiência de 2011<sup>1</sup>, obtidos pela Organização Mundial de Saúde – OMS, um bilhão de pessoas em todo o mundo convivem com alguma forma de deficiência (representam 10% da população mundial), dentre os quais cerca de duzentos milhões experimentam dificuldades funcionais consideráveis (SÃO PAULO, 2011).

Já dados do último Censo Brasileiro de 2010<sup>2</sup>, indicam que, no Brasil, havia 45,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Dentre as diversas deficiências encontradas, as que ocorrem em maior porcentagem são a visual (18,8%), a motora severa (0,4%), a auditiva (5,1%) e a intelectual (1,4%). Esta mesma instituição mostra ainda uma

---

<sup>1</sup> [http://whqlibdoc.who.int/hq/2011/WHO\\_NMH\\_VIP\\_11.01\\_por.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2011/WHO_NMH_VIP_11.01_por.pdf)

<sup>2</sup> <http://www.ibge.gov.br/home/>

tendência de aumento significativo na população idosa (acima de 60 anos) em nosso país, que na época já representava vinte e um milhões de pessoas (IBGE, 2010).

Para garantir a todos os cidadãos igualdade de condições de acesso às informações contidas na *Web*, faz-se necessário prover a acessibilidade de todo o seu conteúdo. Uma *Web* acessível diminui ou elimina as dificuldades de percepção, entendimento, navegação e interação com o conteúdo pelo usuário (HARPER; YESILADA, 2008).

A acessibilidade atualmente está presente em diversas áreas do conhecimento e, segundo Thatcher et al (2006), quando direcionada para o universo da *Web*, estuda conceitos para permitir que pessoas inseridas nela, e que tenham alguma incapacidade, possam perceber, interagir e navegar. Essas incapacidades não estão limitadas apenas a algum tipo de deficiência (física, intelectual, visual ou auditiva), mas também àquelas momentâneas (um braço quebrado, por exemplo), a usuários idosos (que possuem os sentidos naturalmente reduzidos) e aos que utilizam dispositivos portáteis conectados à internet.

As vantagens de tornar uma informação na *Web* acessível são citadas por Thatcher et al (2006): preparação para novas tecnologias, a possibilidade de visualização em múltiplos dispositivos e ambientes e, conseqüentemente, um aumento no número de acessos. Além disso, uma informação acessível é indexada de forma mais rápida e precisa pelos mecanismos de busca, facilitando a localização do conteúdo por seus usuários. Destaca ainda Krug (2008): “tornar sites acessíveis os deixa mais usáveis por todos”.

A acessibilidade é o certo a ser feito, conforme ressalva Krug (2008), que ainda conclui: “para aqueles que não acharem esse argumento atrativo, estejam cientes de que haverá uma obrigação legislativa mais cedo ou mais tarde. Contem com isso”.

A questão da acessibilidade tornou-se lei e cada país criou a sua legislação própria. Nos Estados Unidos – país onde a preocupação com tais questões é mais antiga, a *Section 508*<sup>3</sup> tornou-se lei em junho de 1998, definindo padrões técnicos de acessibilidade para diversos produtos que poderiam ser negociados com o estado americano.

No Brasil, a Lei de Acessibilidade – Decreto n° 5.296<sup>4</sup>, de dezembro de 2004, trata da acessibilidade de meios de comunicação (entre eles dos sites da *Web*), transportes e arquitetura. Esse decreto brasileiro estabeleceu, em seu Artigo 47, um prazo de doze meses para que todos os portais e sites eletrônicos da administração pública fossem reformulados

---

<sup>3</sup> <http://www.section508.gov/index.cfm?fuseAction=stdsdoc>

<sup>4</sup> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm)

para serem acessíveis a portadores de deficiência visual. Porém, em julho de 2008, o país adotou a Convenção Internacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência da Organização das Nações Unidas – ONU, contemplando a acessibilidade na internet para qualquer tipo de deficiência (BRASIL, 2004).

Em 7 de maio de 2007, a Portaria nº 3 institucionalizou o e-MAG<sup>5</sup>, tornando sua observância obrigatória nos sites e portais do governo brasileiro. Dentre as atividades da coordenação do e-MAG está a elaboração e a atualização periódica de um documento de referência de acessibilidade, submetido a um processo de consulta pública e publicado no Diário Oficial da União (BRASIL, 2007).

Recentemente, em 18 de novembro de 2011, o Brasil promulgou a Lei de Acesso à Informação – Lei nº 12.527<sup>6</sup>. Essa lei dispõe sobre os procedimentos que devem ser observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com a finalidade de garantir o acesso às informações. No seu artigo 6º, é definido que cabe aos órgãos e entidades do poder público assegurar que os sites oficiais da rede mundial de computadores adotem as medidas necessárias para garantir a acessibilidade para pessoas com deficiência (BRASIL, 2011a).

Sendo assim, para garantir o cumprimento dessas leis, foram estabelecidas recomendações que orientam os desenvolvedores a produzir ou adaptar o conteúdo de seus sites para serem acessíveis. Cada país tende a criar grupos de estudo para discutir e produzir documentos técnicos que orientem seus governos nessa questão.

Em 1994, Tim Berners-Lee, criador da *World Wide Web* – WWW, fundou o *World Wide Web Consortium* – W3C. Este se tornou um consórcio internacional no qual organizações filiadas, uma equipe em tempo integral e o público, trabalham de forma colaborativa para desenvolver diversos padrões para a *Web*.

Dentre os grupos de trabalho da W3C, foi fundado em abril de 1997 o *Web Accessibility Initiative*<sup>7</sup> – WAI, responsável por criar estratégias, recomendações e recursos para tornar a *Web* acessível. Suas recomendações abrangem a acessibilidade de três elementos: o conteúdo, as ferramentas de autoria (utilizadas na produção do conteúdo) e os agentes de usuário (softwares de apoio e tecnologias assistivas).

A recomendação técnica do WAI para a acessibilidade do conteúdo de uma página *Web* é o WCAG 2.0, aprovado em dezembro de 2008 e baseado na versão anterior WCAG 1.0. A

---

<sup>5</sup> <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>

<sup>6</sup> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm)



nova versão abrange diversas tecnologias e apresenta os resultados de testes precisos, a utilização de ferramentas automatizadas e dos usuários. A recomendação está organizada em Princípios, Diretrizes e Critérios de Sucesso (W3C, 2008).

No topo do WCAG, estão quatro ‘princípios’: ‘perceptível’ (os usuários devem ser capazes de perceber a informação que está sendo apresentada, não podendo ser invisível para todos os seus sentidos), ‘operável’ (os usuários devem ser capazes de operar a interface), ‘compreensível’ (os usuários devem ser capazes de compreender as informações, bem como o funcionamento da interface do usuário) e ‘robusto’ (os usuários devem ser capazes de acessar o conteúdo conforme as tecnologias evoluem; como a tecnologia e os agentes de usuário evoluem, o conteúdo deve permanecer acessível) (W3C, 2008).

Logo abaixo dos ‘princípios’ estão as ‘recomendações’, que são doze e não são testáveis. Para cada recomendação são fornecidos alguns critérios de sucesso; estes sim são testáveis, auxiliando na compreensão, e utilizados nos casos em que são necessários requisitos e testes de conformidade.

O WAI escreveu ainda um documento complementar, com técnicas para utilizar as recomendações do WCAG 2.0 em documentos PDF. Esse documento possui vinte e três técnicas práticas para serem utilizadas na edição de um documento. Cada técnica indica os critérios de sucesso que atendem e ainda os procedimentos para testá-las (W3C, 2010).

No Brasil, a coordenação do e-MAG disponibilizou uma cartilha com recomendações para a implementação da acessibilidade de seus sites governamentais na *Web*. Esse modelo, em sua terceira versão, está alinhado com outros padrões internacionais, tais como o WCAG 2.0 e o *Section 508*. A observância de seus padrões é obrigatória em sites e portais do governo brasileiro (BRASIL, 2011b).

As recomendações de acessibilidade da cartilha do e-MAG não estão divididas por níveis de prioridade (tal como o WCAG), já que todas elas foram definidas como sendo de grande importância e devem ser seguidas. Optou-se por classificar as recomendações nas seguintes seções: marcação, comportamento, conteúdo/informação, apresentação/design, multimídia e formulário. Cada seção apresenta um conjunto de recomendações, totalizando quarenta e cinco no total.

As empresas detentoras dos principais formatos proprietários de documentos preocupam-se, também, com a acessibilidade e oferecem recomendações próprias em seus

---

<sup>7</sup> <http://www.w3.org/WAI/>



sites para a produção de documentos acessíveis. Elas ainda fornecem, por intermédio de seus diferentes tipos de *software* editor de texto, ferramentas para facilitar a produção desse conteúdo (MICROSOFT, 2012; ADOBE, 2012).

#### 4 Metodologia Empregada

A metodologia utilizada neste trabalho abrange um conjunto de critérios de acessibilidade a serem analisados de modo qualitativo nos documentos testados, e buscou contemplar o maior número de diferentes dificuldades e situações que seus leitores possam encontrar. Deve-se destacar que, neste processo, também participaram usuários reais com cegueira.

É importante esclarecer que não há na literatura técnica uma metodologia padronizada para avaliar a acessibilidade de um objeto digital (*software*, *site* ou documento). O que existe é um conjunto vasto de recomendações, ferramentas e técnicas que devem ser utilizadas de forma integrada para se atingir o objetivo. Além disso, as recomendações existentes utilizam como objeto um site na *Web*, que possui um maior número de elementos a serem avaliados. Sendo assim, muitos dos itens dessas recomendações utilizadas foram desconsiderados, por não possuírem uma relação com o objeto analisado neste artigo (documentos textuais).

Buscou-se, também, aplicar valores e princípios ágeis nesta metodologia. Para isso, seguiram-se alguns dos princípios dos Testes Ágeis, trazidos em resposta ao Manifesto Ágil e citados por Crispin e Gregory (2009): priorização da realização do processo ao invés da extensa documentação, praticidade, simplicidade, coragem (em se trazer os conceitos e trabalhar com algo ainda não padronizado), foco nas pessoas (usuários e suas dificuldades reais) e contínua agregação de valor (neste caso cultural e técnico). Agregado a isso, definiram-se papéis e histórias de usuários, utilizaram-se ferramentas automatizadas (a automação presente em todos os procedimentos possíveis), ferramentas manuais e artefatos (plano de teste, cronograma, planilhas, *checklists* e formulários automatizados de pesquisa), além de diversas simulações, possíveis por meio de *software* específico.

Empregaram-se o software *Word* 2010 e o *Acrobat Reader* 8.3.1, executados em um mesmo ambiente com o sistema operacional *Windows XP*, para visualizar os documentos e utilizar as demais ferramentas para as análises. Os autores elaboraram, também, um Plano de Testes, distribuindo as etapas definidas nesta metodologia de acordo com o tempo disponível

para a realização deste artigo, estimando o esforço necessário para cada etapa e o tempo em horas.

O grupo do WAI cita que, para realizar a conformidade da acessibilidade, são necessárias seguir as seguintes etapas: determinar o escopo da avaliação, utilizar ferramentas automáticas de avaliação, avaliar manualmente a informação, testar com usuários reais e após sintetizar os resultados obtidos e relatar as descobertas.

Primeiramente foram selecionados os seis sites governamentais brasileiros de cuja origem seriam copiados os documentos, dois de cada esfera (municipal estadual e federal). O Quadro 1 exibe a *Uniform Resource Locator* - URL dos sites selecionados.

Quadro 1 - Sites governamentais selecionados

Nº.	Órgão	URL	Esfera
1	Câmara Municipal de Porto Alegre	<a href="http://www.camarapoa.rs.gov.br/">http://www.camarapoa.rs.gov.br/</a>	Municipal
2	Prefeitura Municipal de Porto Alegre	<a href="http://www.portoalegre.rs.gov.br/">http://www.portoalegre.rs.gov.br/</a>	
3	Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul	<a href="http://www.al.rs.gov.br/">http://www.al.rs.gov.br/</a>	Estadual
4	Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul	<a href="http://www.tjrs.jus.br">http://www.tjrs.jus.br</a>	
5	Supremo Tribunal Federal	<a href="http://www.stf.jus.br/">http://www.stf.jus.br/</a>	Federal
6	Câmara dos Deputados	<a href="http://www.camara.gov.br">http://www.camara.gov.br</a>	

Fonte: Autoria própria

Após a escolha, foi realizada uma seleção criteriosa dos documentos textuais que seriam coletados desses sites e que fariam parte da amostra. De cada site citado no Quadro 1, foram coletados cinco documentos, totalizando um total de 30 documentos (quinze documentos em formato PDF e outros quinze em formato .doc).

Dois critérios foram adotados na seleção desses documentos: deveriam ter um mínimo de cinco páginas e pelo menos dois dos seguintes elementos: imagem, tabela, lista ou link para a *Web*. Esses critérios foram adotados na busca por coletar documentos que tivessem elementos para contemplar o maior número de critérios de acessibilidade analisados.

Após a definição da amostra de documentos que seria analisada, foi necessário conhecer, pesquisar e definir quem seriam os possíveis leitores desses documentos e quais as dificuldades que eles teriam para compreender as informações contidas nos arquivos. Sendo assim, foram definidos e descritos alguns papéis, usuários fictícios que representavam um conjunto de usuários e suas dificuldades, sendo eles: uma pessoa com deficiência física (sem



movimentação dos membros superiores), uma pessoa com deficiência auditiva (com a perda total da audição), três pessoas com deficiências visuais (uma com a perda total da visão, outra com baixa visão e outra daltônica), uma pessoa com deficiência intelectual (perda cognitiva) e um idoso.

Para complementar, cada papel teve uma ou mais histórias de usuário associadas, seguindo o seguinte formato: Como <papel do usuário>, eu quero <objetivo>, para que <benefício>. Estas histórias auxiliaram na especificação de algumas das dificuldades práticas de cada papel, em diferentes cenários (ACCESSIBILITY, 2012).

Tendo então definidos os papéis e as suas respectivas histórias, selecionou-se um conjunto de dezesseis critérios de acessibilidade que deveriam ser avaliados, baseados nas recomendações técnicas das cartilhas do WCAG 2.0 e do e-MAG 3.0 e que fossem comuns aos dois formatos de documentos analisados. Foi elaborada então uma tabela com os critérios de acessibilidade, mapeando as duas recomendações, apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de Acessibilidade

Critérios Comuns		Mapeamento das Recomendações		Formato / Verificação	
Nº.	Descrição	WCAG	e-MAG	DOC	PDF
01	Possui a propriedade título e este é adequado	2.4	17	M	A/M
02	A propriedade do idioma é definida	2.4	16	M	A
03	A fonte do corpo do texto é adequada (mínimo 12px e da família Sans-serif)	3.1.	25	M	A
04	Todas as tabelas possuem cabeçalho nas linhas e(ou) nas colunas e somente são utilizadas para exibir informações (não como colunas).	1.3	23/24	A	A
05	Todas as imagens têm textos alternativos adequados.	1.1	20	A/M	A/M
06	O documento está estruturado com marcadores ou cabeçalhos, para definir diferentes níveis do texto, de forma adequada.	1.3/2.4	2/3	A	A
07	Possui uma ordem de leitura definida e adequada.	2.1/2.4	4/5	A	A
08	O contraste cores do fundo e do texto é adequado.	1.4.	28	A	M
09	Todos os links inseridos no texto possuem uma descrição clara dos seus destinos e possuem uma dica de tela.	2.4./ 4.1.	19	M	M
10	Todas as listas são utilizadas corretamente: formatadas e com hierarquia.	1.4	2	M	M
11	O significado de nenhum elemento do documento é apenas obtido pela sua cor.	1.4.	29	M	M
12	Todas as palavras quando destacadas estão em negrito.	3.1.	2	M	M
Critérios Específicos		Mapeamento das		Formato /	

Nº.	Descrição	Recomendações		Verificação	
		WCAG	e-MAG	DOC	PDF
13	Visualização das cores por daltônicos	3.1	25	M	M
14	Tamanho físico	-	-	M	M
15	Complexidade do texto	3.1	25	M	M
16	Impressão	1.1	-	M	M

Legenda:

Formato/Verificação – (M) de Manual e (A) de Automatizado.

Fonte: Autoria própria

Os critérios foram divididos em dois grupos: comuns e específicos. Os critérios comuns têm a seguinte classificação: atendido, não atendido ou não aplicável (caso o documento não apresente o elemento necessário para a verificação deste critério). Já os critérios do grupo específico possuem classificações próprias. Foi adicionada ao Plano de Teste uma estratégia para a execução dos testes de cada um dos critérios, priorizando sempre a automação quando possível, a fim de manter um padrão nas suas execuções. Como ferramenta para organizar a coleta de dados, foi elaborada uma planilha para armazenar os resultados destas avaliações.

Alguns dos critérios do grupo comum foram verificados de forma automatizada, outros manualmente e alguns das duas formas. Porém, os critérios específicos foram na sua totalidade verificados de forma manual. A ordem de análise desses critérios não foi necessariamente a mesma em que foi realizada, porém buscou-se integrar uma com a outra.

Os critérios avaliados de forma automatizada possuem avaliações objetivas (com conclusões automáticas geradas por ferramentas automatizadas). Já os avaliados de forma manual possuem avaliações subjetivas (conclusões resultantes da avaliação e da opinião dos pesquisadores, utilizando suas experiências, inspecionando manualmente o documento, contando com o auxílio de uma ferramenta específica).

De acordo com o e-MAG (BRASIL, 2011b), as diretrizes de acessibilidade são apenas orientadoras para que os requisitos de acessibilidade sejam cumpridos. A validação das mesmas deve ser realizada por meio de testes, utilizando um misto de mecanismos automáticos e manuais.

Como informa o WAI, as ferramentas de avaliação automatizadas de acessibilidade são *software* ou serviços *online* que ajudam a determinar se um site ou documento está acessível, permitindo a redução, de forma significativa, do tempo e do esforço necessário para a realização das avaliações (W3C, 2010). Desta forma, foram aplicadas algumas ferramentas



para automatizar a verificação de alguns dos critérios de acessibilidade. Foi necessário utilizar mais de uma ferramenta, pois não há uma única que avalie os dois formatos de documentos da amostra.

Para analisar os critérios nos arquivos em formato PDF, foi utilizado o software *PDF Accessibility Checker – PAC*<sup>8</sup>. Já para analisar os documentos em formato .doc ou .docx, foi utilizado o Avaliador de Acessibilidade fornecido pela própria Microsoft e executado internamente pelo *Word*.

O W3C (W3C, 2008) recomenda que seja realizada uma avaliação manual da acessibilidade por um especialista da área. Essa etapa é importante, pois nem todos os problemas são detectados mecanicamente por ferramentas de avaliação automáticas. Sendo assim, em uma segunda etapa, definiu-se um conjunto de critérios específicos, analisados manualmente, utilizando o apoio de ferramentas. Cada um destes critérios possui uma finalidade e uma classificação específica, explicados a seguir:

- a) **Visualização das cores por daltônicos:** para este critério, foram analisadas as dificuldades que podem ser encontradas por um daltônico na visualização de determinados elementos do texto, simulando a alteração das cores com o *software Color Oracle*<sup>9</sup>.
- b) **Tamanho físico do arquivo:** para classificar este critério, foi coletado o tamanho físico do documento, expresso em *kilobyte – KB* ou *megabyte – MB*, e calculado o tempo que seria necessário para realizar o *download* na *Web*. A velocidade de conexão considerada foi de 1,8 megabit por segundo, que, conforme pesquisa realizada em 2010 por uma empresa americana de infraestrutura de rede, é a média da *Web* brasileira<sup>10</sup>. Para realizar o cálculo, foi utilizada a ferramenta *online Bandwidth Calculator*<sup>11</sup>, com a qual se indica o tamanho do arquivo e é estimado o tempo médio de *download* em diferentes velocidades de conexões. A classificação deste critério foi em relação ao tempo estimado de *download*, considerando a conexão T1-DS1 desta ferramenta (CANDIDO, 2012).
- c) **Complexidade do texto:** para este critério, foi utilizada a ferramenta *online Textalyser*<sup>12</sup>, que recebe o documento, analisa o texto e calcula o fator de complexidade, relacionado

<sup>8</sup> <http://www.access-for-all.ch/en/pdf-lab/pdf-accessibility-checker-pac.html>

<sup>9</sup> <http://colororacle.cartography.ch/>

<sup>10</sup> <http://info.abril.com.br/noticias/tecnologia-pessoal/brasil-ocupa-apanas-40-lugar-em-ranking-da-velocidade-da-web-10052012-25.shl>

<sup>11</sup> <http://bandwidth.com/tools/calc.html>

<sup>12</sup> <http://textalyser.net>

como *Lexical Density* - LD, que é um número percentual obtido pela fórmula apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Fórmula para calcular o fator de complexidade

$$LD = (\text{número de palavras diferentes/número total de palavras}) \times 100$$

Fonte: autoria própria

A média de pontuação do LD é um valor entre 40% e 60%. Uma pontuação maior que essa média indica um texto em que raramente se repetem palavras, já uma pontuação menor indica uma alta repetição das palavras. Este critério teve a seguinte classificação, conforme a complexidade do seu texto: **fácil** (valor do LD menor que a média), **média** (valor do LD na média) ou **alta** (valor do LD acima da média).

- d) **Impressão:** para este critério, foi analisado o resultado impresso do documento. Para isso, foi utilizada a opção de visualização de impressão, fornecida pela própria ferramenta de visualização do documento. Este critério foi classificado conforme a qualidade da impressão: **boa qualidade** (páginas apresentam resultados apropriados para a impressão, com todas as áreas bem distribuídas no papel, sem cortes, texto visível no corpo do texto, em tamanho igual ou acima de 12pt), **baixa qualidade** (páginas não otimizadas para impressão, tendo o conteúdo impresso, porém a fonte do corpo do texto é reduzida e os espaços são usados inapropriadamente) ou **inacessível** (páginas não apropriadas para a impressão, com áreas importantes do texto que não são visíveis).

Tanto o WAI como a cartilha do e-MAG reforçam que a avaliação da acessibilidade utilizando pessoas reais auxilia os especialistas a compreender melhor as questões de acessibilidade na prática, as barreiras encontradas por estes usuários, e não somente a questão técnica. No entanto, esses testes sozinhos não podem determinar se um documento está acessível, já que não estão sendo verificadas as conformidades com as recomendações. Assim, essas técnicas se complementam.

Foram então selecionados seis usuários que, para participar desta pesquisa, deveriam apresentar deficiência visual (perda total de visão) e uma experiência mínima de dois anos na utilização de leitores de tela e informática. Além disso, os usuários selecionados deveriam ter instalados em suas máquinas o *software* apropriado para ler os dois formatos de documentos

da pesquisa. Cada participante teve coletado seu nome e o leitor de tela utilizado nas avaliações.

De todas as categorias de incapacidades citadas, a com perda total de visão é a que possui maior dificuldade, o que justifica a sua escolha. Outro detalhe é que os autores poderiam testar de forma manual a leitura do documento utilizando um leitor de tela, mas pela falta de prática na utilização deste tipo de *software* e seus sentidos diferenciados, não iriam ser simuladas as mesmas situações.

Utilizando a ferramenta de geração de formulários do Google Drive<sup>13</sup>, foi elaborado um questionário cujo modelo é apresentado na Figura 2. Esse questionário foi enviado por e-mail aos participantes, juntamente com o link do documento a ser avaliado. Cada arquivo teve um formulário de avaliação próprio, para facilitar a resposta para estes usuários.

Cada usuário avaliou quatro documentos (dois em formato PDF e dois em DOC), sendo eles os de número 13, 17, 21 e 23, da listagem apresentada no Quadro 2. Esses documentos foram selecionados, pois seus critérios comuns apresentam um equilíbrio entre os classificados como “atendidos” e “não atendidos”, e nenhum deles classificado como “não aplicável”.

Figura 2 - Formulário de avaliação dos usuários

### Análise de Acessibilidade do Documento A

Esta é uma pesquisa que busca avaliar a dificuldade encontrada por deficientes visuais na compreensão de textos de arquivos digitais disponibilizados na web por sites governamentais brasileiros. Obrigado pela participação!

Qual o seu nome? \*

Qual a dificuldade para compreender o documento A? \*

- Nenhuma  
 Pouca  
 Média  
 Extrema

Se você teve dificuldade para compreender o documento A, indique quais foram os principais obstáculos: \*

- Ordem de leitura  
 Imagens  
 Tabelas  
 Linguagem do texto  
 Listas  
 Links  
 Outro:

Tecnologia [Google Docs](#)

Fonte: autoria própria

<sup>13</sup> [drive.google.com/](https://drive.google.com/)



Sendo assim, para cada documento lido, o usuário informou o seu nome (para identificação da sua resposta) e classificou a dificuldade que teve para compreender o conteúdo do documento: nenhuma, pouca, média ou extrema. O usuário, tendo alguma dificuldade, indicou ainda os principais obstáculos, que poderiam ser ordem de leitura, imagens, tabelas, linguagem do texto, listas, links ou outro (com especificação de qual seria). A ferramenta do Google gerou automaticamente uma planilha com as respostas, facilitando assim a coleta e a organização das informações.

## 5 Resultados e Discussão

O Quadro 3 exibe os resultados das análises de todos os critérios, tendo como legenda para os critérios comuns: “A” para Atendido, “N” para Não atendido e “NA” para Não Aplicável. Após essas classificações, foi necessária a definição de uma métrica para se trabalhar com os resultados obtidos pelos critérios comuns.

Quadro 3 - Resultados das análises dos critérios

Documento	Site	Esfera	Formato	Critérios Comuns												Critérios Específicos			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	Municipal	DOC	N	N	A	N	N	N	N	N	NA	A	A	A	acessível	3s	100%	boa
2	1	Municipal	DOC	A	N	N	N	NA	N	N	N	NA	N	N	N	acessível	1s	100%	baixa
3	1	Municipal	DOC	A	N	A	NA	N	A	A	A	NA	N	A	A	acessível	1s	100%	boa
4	1	Municipal	DOC	A	N	A	NA	NA	A	A	A	NA	N	A	N	acessível	1s	100%	boa
5	1	Municipal	DOC	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A	A	acessível	1s	100%	baixa
6	2	Municipal	PDF	N	N	A	A	N	N	N	N	N	N	A	N	acessível	3s	79.7%	baixa
7	2	Municipal	PDF	N	A	A	A	N	N	N	N	N	N	A	N	inacessível	20s	NA	baixa
8	2	Municipal	PDF	A	N	A	A	N	N	N	N	N	A	A	A	acessível	7s	100%	boa
9	2	Municipal	PDF	N	N	A	NA	N	N	N	N	NA	N	A	A	acessível	1s	93.2%	boa
10	2	Municipal	PDF	N	A	A	NA	N	N	N	A	NA	N	A	A	acessível	1s	91.6%	baixa
11	3	Estadual	PDF	N	N	A	NA	N	A	N	N	N	N	A	N	inacessível	4s	99.3%	baixa
12	3	Estadual	PDF	N	N	A	NA	N	N	N	N	N	A	A	A	acessível	44s	70%	boa
13	3	Estadual	DOC	N	N	A	N	N	A	A	N	N	A	A	A	inacessível	16s	70%	baixa
14	3	Estadual	DOC	A	N	N	A	N	N	N	N	A	A	A	A	inacessível	22s	70%	baixa
15	3	Estadual	DOC	N	N	N	NA	N	N	N	A	N	N	N	N	acessível	1s	99.8%	baixa
16	4	Estadual	PDF	A	A	A	NA	A	N	N	A	NA	A	A	A	acessível	1s	95.1%	baixa
17	4	Estadual	DOC	N	N	A	A	N	N	N	N	N	N	A	A	acessível	1s	100%	boa
18	4	Estadual	DOC	N	N	N	N	A	N	N	A	NA	A	A	A	acessível	1s	100%	baixa
19	4	Estadual	PDF	A	N	N	NA	N	N	N	N	N	A	A	A	acessível	1s	94%	baixa
20	4	Estadual	DOC	N	N	A	N	N	N	A	NA	A	A	A	A	acessível	1s	100%	boa
21	5	Federal	PDF	N	A	A	A	N	A	N	N	N	A	A	A	acessível	1s	82.6%	boa
22	5	Federal	PDF	N	N	A	N	A	A	NA	N	N	A	A	A	acessível	2s	98.2%	baixa
23	5	Federal	PDF	A	N	A	A	A	A	N	N	A	N	A	A	acessível	1 min e 37s	100%	boa
24	5	Federal	PDF	A	N	N	NA	N	A	N	N	NA	N	A	A	acessível	7s	NA	baixa
25	5	Federal	PDF	N	N	N	NA	NA	N	A	A	NA	N	A	A	acessível	19s	NA	baixa
26	6	Federal	DOC	N	N	N	N	N	N	A	N	N	A	N	A	acessível	1s	100%	baixa
27	6	Federal	DOC	N	N	A	NA	N	N	N	A	N	N	A	A	acessível	1s	100%	boa
28	6	Federal	DOC	A	N	A	NA	N	A	N	N	N	N	A	A	acessível	1s	100%	boa
29	6	Federal	DOC	A	N	A	N	NA	N	N	A	N	N	A	A	acessível	1s	99.8%	boa
30	6	Federal	PDF	N	N	A	N	N	N	N	N	N	N	A	N	acessível	26s	NA	baixa

Fonte: autoria própria

A porcentagem de documentos que atendiam a um determinado critério comum foi obtida somando-se o número de documentos que atenderam o requisito (classificados como Atendido) e dividindo pelo número total de documentos em que foram efetivamente avaliados (desconsiderando aqueles classificados como Não Aplicáveis). Para facilitar o entendimento e



organizar a apresentação dos resultados das análises realizadas, os critérios foram agrupados em categorias, conforme suas similaridades, e apresentados nas subseções seguintes.

Antes de apresentar o resultado individual de cada um dos critérios, será apresentada uma análise global dos documentos, em relação à esfera do site em que foram coletados e de seus formatos. No total, foram avaliados 360 critérios comuns. Agrupando os documentos pelas esferas dos sites em que foram coletados, foi constatado que, nos documentos de esfera municipal, 34,16% dos critérios comuns (41 critérios) foram classificados como atendidos; 38,33% (46 critérios) nos de esfera estadual; e 40,83% (49 critérios) nos de âmbito federal.

Relacionando os formatos dos documentos com os critérios comuns, foi avaliado que 40% desses critérios, em documentos de formato PDF, foram classificados como atendidos, bem como 35,55%, nos de formatos DOC.

Durante a coleta dos documentos, quatro em formato PDF foram identificados como digitalizados (os de número 7, 24, 25 e 30), ou seja, todas as suas páginas eram imagens e não textos, impossíveis de serem editados. Sendo assim, neste momento, esses documentos foram separados dos demais, para que fosse possível realizar uma análise específica. Constatou-se que apenas 23% dos critérios comuns desse tipo de documento foram atendidos, enquanto 66% eram não atendidos e 11% não aplicáveis.

Três propriedades dos documentos foram analisadas: título, idioma e a relação do tamanho físico com o tempo de *download*. Em relação ao título (critério 1), foram constatados que 36,33% dos documentos tinham essa propriedade corretamente definida. Nos demais, o título estava em branco ou preenchido com um valor impróprio, tal como: a *URL* do site, caracteres inválidos, nome do órgão que redigiu o documento ou um título extenso e sem o uso de espaços em branco. Já em relação ao idioma (critério 2), apenas 13,33% dos documentos possuíam definidos em suas propriedades o idioma em que foram escritos.

Outra propriedade do documento analisada foi a relação do tamanho físico do documento com o tempo necessário para o seu *download* (critério 14). A média de tempo foi de 9,56 segundos, sendo que o documento de maior tamanho físico teve o tempo de 97 segundos. Observou-se também que os documentos de formato PDF possuíam maior tamanho em relação aos .doc, ambos obtendo média de 15,6 segundos de *download* e de 3,53 segundos, respectivamente.

A estrutura dos documentos foi analisada, a fim de se verificar se estava adequada, utilizando marcadores (critério 6) e uma ordem lógica de leitura definida (critério 7).



Constatou-se que 30% dos documentos possuíam marcadores e apenas 16% uma ordem de leitura definida.

O texto dos documentos foi analisado, verificando sua fonte, os elementos nele destacados e a sua complexidade. Analisando a fonte (critério 3), verificou-se que 70% dos documentos atenderam a esse critério, enquanto os demais apresentaram no corpo de seu texto uma fonte com tamanho menor que 12px.

Analisando os elementos destacados no texto (critério 12), constatou-se que 76,66% dos documentos atendiam esse requisito. Os demais documentos possuíam elementos destacados com formatações diferentes do recomendado (em tachado, sublinhado ou itálico) ou ainda com uma cor de fundo diferente.

Já a respeito da complexidade do texto (critério 15), a média de complexidade obtida foi de 94%, e todos os documentos foram classificados como de alta complexidade. Os 4 documentos digitalizados, citados na subseção 5.1, não puderam ser analisados nesse critério, já que o texto de suas páginas não pôde ser analisado, por se tratar de imagens. Quatro documentos obtiveram o menor valor de complexidade resultante, que foi de 70%; e treze dos documentos apresentaram 100% de complexidade.

Foram analisados quatro elementos inseridos no documento, sendo imagens, tabelas, links e listas. As imagens (critério 5) são elementos críticos para a acessibilidade, sendo que, da parcela total de documentos que as possuíam, verificou-se que apenas 14% possuíam texto alternativo adequado. Os demais documentos possuíam imagens sem nenhum texto alternativo ou inadequado.

Daqueles documentos que possuíam tabelas, 41,17% estavam acessíveis (critério 4). Nos demais documentos, as tabelas estavam servindo como colunas para o texto, organizadas apenas com tabulações, ou eram imagens.

A respeito dos links (critério 9), dos dezoito documentos que os possuíam, nenhum atendeu o critério. Três destes documentos tinham links com URLs claras, porém sem dica de tela. Já as listas (critério 10) eram formatadas corretamente em 36,66% dos documentos que os possuíam. Nos demais, as listas não eram formatadas, ou sendo, estavam numeradas de forma errada, sem hierarquia ou em diversos formatos.

Três questões a respeito das cores foram analisadas nos documentos: os elementos com algum significado transmitido unicamente pela sua cor, o contraste, e a visualização por parte dos daltônicos. Verificou-se que 93,33% dos documentos analisados não possuíam nenhum





elemento em que o significado era fornecido unicamente por sua cor (critério 11). Os que não atenderam a esse requisito utilizavam um destaque em vermelho e tachado para sinalizar parágrafos do texto que eram inválidos. Já o contraste entre a cor de fundo e a do texto foi adequado em 43,33% dos documentos (critério 8).

Simulando a visualização dos daltônicos (critério 13), foi constatado que 87% dos documentos eram acessíveis. Os documentos classificados como inacessíveis possuíam alguns gráficos e algumas tabelas em que as classificações eram definidas por cores, tendo a cor verde visualizada pelo daltônico como vermelho, o que confundia a visualização e causava uma interpretação errada. Houve também contrastes que, com a modificação das cores do texto com o seu fundo, dificultam a visualização.

Analisando o resultado impresso dos documentos (critério 16), nenhum foi classificado como inacessível. Contudo, 43% foram classificados como de boa qualidade e 57% como de baixa qualidade. Os classificados como de baixa qualidade possuíam principalmente os seguintes problemas: fontes de tamanho menor que o recomendado, imagens em baixa resolução, espaçamentos inadequados entre células das tabelas e itens de uma lista e mau aproveitamento de espaço, gerando excesso de páginas.

O processo de coleta das avaliações de todos os participantes levou aproximadamente dois meses. Dos seis usuários que participaram das análises, quatro utilizaram na leitura dos documentos o leitor de telas *Job Access With Speech* – JAWS<sup>14</sup>, enquanto os demais utilizaram o *NonVisual Desktop Access* - NDVA<sup>15</sup>. As dificuldades definidas por esses usuários para a leitura e a compreensão dos documentos analisados são apresentadas na Figura 3.

Observou-se que o documento de número 17 recebeu dos avaliadores uma maior quantidade de indicações como de dificuldade extrema de compreensão. Nesse documento, foram indicados como principais obstáculos as imagens (estavam sem texto alternativo) e a navegação do texto (documento estava sem uma ordem de leitura definida).

Em contrapartida, o documento de número 13 foi o que recebeu mais indicações de nenhuma ou pouca dificuldade de compreensão. Obstáculos, quando indicados pelos avaliadores nesse documento, foram na compreensão dos links e das tabelas, itens que mesmo inacessíveis ainda permitiram uma compreensão geral do texto do documento.

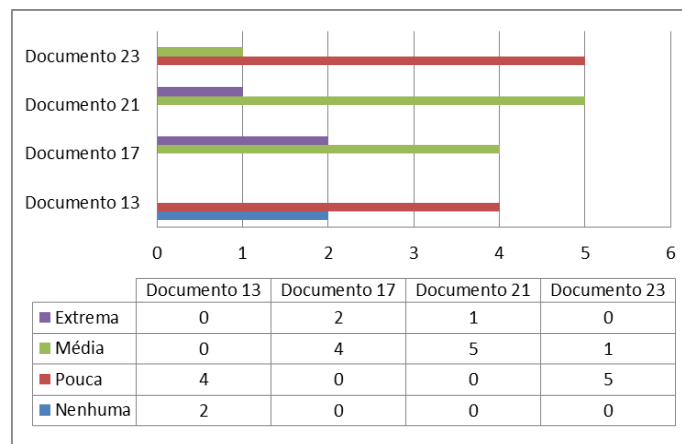
---

<sup>14</sup> <http://www.freedomscientific.com/jaws-hq.asp>

<sup>15</sup> <http://www.nvda-project.org/>

O obstáculo mais indicado pelos avaliadores foi a ordem de leitura (36%), seguida pelas imagens (21%). Os documentos, quando possuíam links, foram um obstáculo para uma representativa parcela dos usuários (18%). Já a linguagem não representou um grande obstáculo, pelo menos nesta amostra de documentos e para a incapacidade dos usuários envolvidos.

Figura 3 - Dificuldades indicadas pelos usuários nas leituras dos documentos



Fonte: Autoria própria

## 6 Conclusões e Trabalhos Futuros

Concluindo a análise, constatou-se que documentos digitalizados em formato PDF apresentaram-se pouco acessíveis, não sendo recomendável disponibilizá-los dessa maneira. Aconselha-se utilizar a tecnologia *Optical Character Recognition* - OCR para extrair o texto dessas imagens e editá-los em formato acessível. Já nos demais documentos, houve um equilíbrio dos critérios comuns atendidos entre os formatos de documentos em PDF e DOC.

As análises globais mostraram ainda que, conforme se sobe o nível da esfera em que os documentos foram coletados, aumenta-se na mesma proporção a acessibilidade de seus documentos, mostrando diferentes preocupações de acessibilidade.

As maiores falhas de acessibilidade nos documentos avaliados foram as seguintes: o idioma do documento e o título não definidos ou incorretos, a não definição de uma ordem de leitura e marcadores, os links sem dicas e URL adequadas e a falta de textos alternativos adequados em todas as imagens. Deve ser esclarecido que esses itens são facilmente editáveis



nos documentos já produzidos e para aqueles em produção, as suas corretas definições não consomem grande tempo, mas fazem grande diferença na acessibilidade.

O texto da maioria dos documentos apresentou-se com alta complexidade, o que pode dificultar a compreensão por usuários com incapacidades intelectuais. Neste sentido, os documentos poderiam ter uma versão simplificada e resumida da informação, presente em uma seção inicial dentro do próprio documento ou como um anexo. Outro item que merece maior atenção é a pouca otimização dos documentos para a versão impressa.

Demais itens e características dos documentos foram, na sua maioria, adequados à acessibilidade, tais como: o tempo de *download*, as formatações de texto, as tabelas e listas, as questões relativas às cores e a visualização por parte dos daltônicos. Por meio das avaliações dos usuários, constatou-se que o documento avaliado como de maior dificuldade de leitura foi aquele que apresentou problemas na ordem de leitura e na utilização de textos alternativos nas imagens, itens avaliados pelos especialistas como falhos em grande parte dos documentos analisados. Esses dois obstáculos são críticos para usuários que utilizam um leitor de tela para compreender e navegar nos documentos.

Diante de todos os resultados obtidos e do cenário mostrado, ficou clara a importância de se criar uma cultura de acessibilidade, que tenderá a permitir que mais usuários possam usufruir da informação presente nos documentos digitais. Frente a isso, também se faz necessária a definição, por parte do W3C, de um método padronizado para testar a acessibilidade desse tipo de objeto e de ferramentas cada vez mais integradas aos editores de texto, para diminuir as falhas desses documentos no momento em que estão sendo redigidos.

Como trabalhos futuros, propõem-se a avaliação de documentos em outros formatos, tais como *Open Document* - odt., .xls e .ppt, e com elementos multimídia. Seria interessante avaliar os documentos em diferentes plataformas (sistemas operacionais e dispositivos móveis). A seleção dos usuários poderia contemplar diferentes incapacidades visuais (baixa visão e daltonismo), idosos, usuários com deficiências físicas nos membros superiores e com incapacidades intelectuais.

## **ACCESSIBILITY ANALYZE OF DIGITAL TEXTUAL DOCUMENTS: A CASE STUDY IN GOVERNMENT WEBSITES**



**Abstract:** Digital documents are currently a medium increasingly used by government websites to disseminate and provide information to their citizens. For this information can be understood by the largest number of users, regardless of their characteristics, their authors are required to follow certain recommendations. In this context, this paper studies different recommendations and best techniques, tools and methods that can be used in aggregate form to analyze the accessibility of digital textual documents. The proposal methodology was applied with various digital documents, collected from different sites of Brazilian public institutions.

**Keywords:** Digital Documents; Accessibility. Accessibility Criteria.

## Referências

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR-6023: referências bibliográficas*. Rio de Janeiro, 2000.

ACCESSIBILITY, Interactive. *How to write user stories for accessibility requirements*. Disponível em: <<http://interactiveaccessibility.com/blog/how-write-user-stories-accessibility-requirements>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

ADOBE Systems Incorporated. *Adobe Acrobat X Accessibility*. Disponível em: <<http://www.adobe.com/accessibility/products/acrobat/>>. Acesso em: 25 maio 2012.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto 5.296 de 2 de dezembro de 2004*. 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em: 25 maio 2012.

BRASIL. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. *Institucionaliza o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico – e-MAG no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISP*. 2007. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/portaria-no-03-de-07-05-2007>>. Acesso em: 25 maio 2012.

BRASIL. Presidência da República. *Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011*. 2011a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm)>. Acesso em: 25 maio 2012.

BRASIL. Departamento de Governo Eletrônico. *Cartilha Técnica e-MAG – Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico*. 2011b. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>>. Acesso em: 22 maio 2012.

CANDIDO, Fabiano. Brasil ocupa apenas o 40º lugar em ranking da velocidade da web. *Info Online*. 2012. Disponível em: <<http://info.abril.com.br/noticias/tecnologia-pessoal/brasil-ocupa-apenas-40-lugar-em-ranking-da-velocidade-da-web-10052012-25.shl>>. Acesso em: 22 maio 2012.



CONARQ, Conselho Nacional de Arquivos. *Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos - Glossário*. 2010. Disponível em:

<[http://www.documentoseletronicos.arquivonacional.gov.br/media/publicacoes/glossario/2010glossario\\_v5.1.pdf](http://www.documentoseletronicos.arquivonacional.gov.br/media/publicacoes/glossario/2010glossario_v5.1.pdf)>. Acesso em: 14 maio 2012.

CONARQ, Conselho Nacional de Arquivos. *I Congresso Nacional de Arquivologia*. 2004. Disponível em:

<[http://www.documentoseletronicos.arquivonacional.gov.br/Media/publicacoes/congresso\\_ab\\_arq\\_ctde\\_final.pdf](http://www.documentoseletronicos.arquivonacional.gov.br/Media/publicacoes/congresso_ab_arq_ctde_final.pdf)> Acesso em: 16 maio 2012.

CRISPIN, Lisa; GREGORY, Janet. *Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams*. Boston: Pearson Education, 2009.

HARPER, S., YESILADA, Y. *Web Accessibility and Guidelines*. London: Springer-Verlag, 2008.

IBGE. *Censo 2010*. 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 maio 2012.

KRUG, Steve. *Não me faça pensar: Uma abordagem de bom senso à usabilidade na web*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

MICROSOFT. *Creating accessible Word documents*. 2012. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/en-us/word-help/creating-accessible-word-documents-HA101999993.aspx>>. Acesso em: 28 maio 2012.

ROTHENBERG, Jeff. *Ensuring the Longevity of Digital Information*. 2005. Disponível em: <<http://pandora.nla.gov.au/pan/21336/20031011/www.clir.org/pubs/archives/ensuring.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2012.

SÃO PAULO. Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência. *Relatório Mundial sobre a Deficiência*. Disponível em:

<[http://whqlibdoc.who.int/hq/2011/WHO\\_NMH\\_VIP\\_11.01\\_por.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2011/WHO_NMH_VIP_11.01_por.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2012.

THATCHER, Jim et al. *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*. Berkeley: Friends of Apress, 2006.

W3C, World Wide Web Consortium. *WCAG 2.0: Web Content Accessibility Guidelines*. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em 02 jun. 2012.

W3C, World Wide Web Consortium. *PDF Techniques for WCAG 2.0*. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/GL/WCAG20-TECHS/pdf.html>>. Acesso em: 05 jun. 2012.

ZELDMAN, Jeffrey. *Projetando Web Sites Compatíveis*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.