

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO WEB**

FREDERICO DE FIGUEIREDO SIENA

**APLICAÇÃO DE NORMATIVAS E TECNOLOGIAS WEB
PARA A CONSTRUÇÃO DE CONTEÚDOS ACESSÍVEIS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**LONDRINA
2013**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO WEB**

FREDERICO DE FIGUEIREDO SIENA

**APLICAÇÃO DE NORMATIVAS E TECNOLOGIAS WEB
PARA A CONSTRUÇÃO DE CONTEÚDOS ACESSÍVEIS**

Monografia de Especialização apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Desenvolvimento Web.

Orientador: Prof. Dr. Cesar Augusto Cusin

**LONDRINA
2013**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Londrina
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Desenvolvimento Web



TERMO DE APROVAÇÃO

APLICAÇÃO DE NORMATIVAS E TECNOLOGIAS WEB PARA A CONSTRUÇÃO DE CONTEÚDOS ACESSÍVEIS

Por

FREDERICO DE FIGUEIREDO SIENA

Esta monografia foi apresentada às 09h30m do dia **23** de **fevereiro** de **2013** como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM DESENVOLVIMENTO WEB. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

_____.
(aprovado, aprovado com restrições ou reprovado)

Prof. Cesar Augusto Cusin
(FAP-CE)

Prof. Horácio Pastor Soares
(Digital Acesso / FACHA / ESCM)

Visto da coordenação:

Prof. Thiago Prado de Campos
(UTFPR)

Prof. Thiago Prado de Campos
(Coordenador da Esp. em Desenvolvimento Web)

Prof. Dr. Walmir Eno Pottker
Coordenador de Pós-Graduação Lato Sensu

"A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso"

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a pessoa mais importante da minha vida, minha querida e amada esposa Ester, que sempre apoiou e incentivou meu crescimento pessoal e profissional, a amiga e companheira que sempre esteve junta nas horas mais difíceis e que soube com maestria orquestrar nossas vidas em direção a felicidade que a cumplicidade sempre permitiu. Te agradeço por entender as madrugadas acordado distante de você, por assumir as minhas responsabilidades enquanto me dedicava a este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em momentos onde vemos personificado as recompensas pelos esforços empreendidos, fica difícil encontrar palavras para agradecer todas as pessoas que direta ou indiretamente trilharam parte desta jornada juntas e confiantes na certeza do sucesso, mas o que ficará marcado para sempre em nossa mente são todas as lembranças, todos os momentos em que o próximo degrau parecia estar tão distante como a linha do horizonte, e que se aproximou após palavras de incentivo e em muitas vezes com eméritos puxões de orelha, pois a estória do *self made man* só existe em histórias fictícias.

Homens de verdade são talhados pelas mãos de mães cuidadosas, pelos ensinamentos de pais presentes e pelas conclusões que os grandes homens dignos de conhecimento chamados por alguns simplesmente de professor, nos proporcionaram alcançar pela persistência e sabedoria na condução de suas palavras e ensinamentos.

É quase impossível alcançar e até mesmo hipócrita de minha parte ter a pretensão em elogiar todos os meus mestres e apoiadores, mas espero sinceramente que o Professor Cesar Augusto Cusin saiba do meu apreço e reconhecimento pelo seu trabalho na área de Acessibilidade e todos seus esforços em disseminar o uso de tecnologias voltadas para o benefício de pessoas com deficiência. Agradeço também ao Thiago Prado de Campos por estar sempre pronto em responder as minhas perguntas e pelos constantes conselhos sobre tecnologia e de cunho pessoal.

Agradeço a todos os meus familiares por me apoiarem e compreenderem a minha ausência em muitos momentos, e principalmente ao meu filho Frederico Alfredo, que com apenas sete anos não consegue compreender o fato do papai não conseguir dispensar míseros trinta minutinhos para brincar com ele de Lego® sentados no chão antes de dormir.

RESUMO

SIENA, Frederico de Figueiredo. **Aplicação de normativas e tecnologias web para a construção de conteúdos acessíveis**. 2013. 75f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Web) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013.

Há uma moção coletiva da sociedade quanto ao reconhecimento da importância em promover a inclusão tecnológica e conseqüentemente social das pessoas com deficiência. Iniciativas em propor novas leis ou migrar as já existentes tramitam no Senado e iniciativas como o Governo Eletrônico Brasileiro com políticas bem definidas visam garantir a interoperabilidade entre o próprio governo e o cidadão. Neste trabalho são identificadas as principais ações e tecnologias capazes de conferir Acessibilidade para *Web*, ampliando as possibilidades em atingir um maior número de pessoas beneficiadas por tecnologias assistivas. Elencamos as principais leis nacionais, tratados, normas e recomendações internacionais que de alguma maneira apoiem técnica e juridicamente profissionais na elaboração de novos projetos ou na migração de cenários existentes. São apresentadas técnicas e roteiros, além da aplicação de tecnologias para a correta marcação semântica em documentos *web*, para que o direito de acesso à informação exista a todo aquele(a) que a busque. Mediante o levantamento das tecnologias e estratégias aqui apresentadas, não há justificativas em não propor ações de mudanças em prol de uma *web* mais acessível e o leitor ao final deste trabalho conseguirá concluir que criar e disponibilizar conteúdos acessíveis e semanticamente corretos é viável, pois dispõe-se de leis, recomendações, métricas e validadores para apoiar e aferir a eficácia dos documentos *web*. Identificamos a importância de projetos bem planejados sob o viés da acessibilidade e satisfação do usuário, tenha ele deficiências ou não, e contribuimos com identificação de algumas técnicas e métricas consagradas mundialmente para aplicar os conceitos de usabilidade que atrelado a acessibilidade, convergem em uma experiência agradável aos usuários. Nas pesquisas realizadas apresentamos algumas soluções apoiadoras que contornam alguns problemas de retrocompatibilidade encontrados pela maioria dos desenvolvedores *web* com *browsers* antigos. Com a utilização destas soluções, tarefas árduas em escrever diversas alternativas para cenários diferentes são dispensáveis, ou ao menos minimizadas. E por fim, apresentamos testes realizados com validadores e comentamos o comportamento destes mesmos documentos submetidos a leitores de tela, que comprovaram a eficácia das técnicas e soluções apresentadas e concluímos a importância deste trabalho em somar esforços a outras iniciativas louváveis em busca da cidadania e inclusão digital.

Palavras-Chave: Acessibilidade. Web Semântica. WCAG. e-MAG.

ABSTRACT

SIENA, Frederico de Figueiredo. **Application of regulations and technologies for building web content accessible**. 2013. 75p. Monograph (Specialization in Web Development) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013.

There is a collective motion of society with regard to the recognition of the importance of promoting technological and social inclusion of people with special needs. Initiatives in proposing new laws or migrate existing ones pending in the Senate and initiatives such as the Brazilian Electronic Government with well defined policies aim to ensure interoperability between the Government to Citizen. In this work are identified the main actions and technologies capable of providing Accessibility for Web, expanding the possibilities to reach a larger number of people benefit from assistive technologies. Below are the main national laws, treaties, and international standards and recommendations that somehow legally and technical support professionals in the development of new projects or in the migration of existing scenarios. Techniques and scripts are presented, in addition to the application of technologies to the correct semantic markup in web documents, so that the right of access to information available to everyone that the search. Through the survey of technologies and strategies presented here, there is no reason not to propose actions for change towards a more accessible web and the reader at the end of this work will conclude that create and make available content accessible and semantically correct is feasible because there are laws, recommendations, metrics and validators to support and evaluate the effectiveness of web documents. We have identified the importance of well-planned projects under the bias of accessibility and user satisfaction, he has special needs or not, and we contribute with identification of some techniques and metrics established worldwide to apply the concepts of usability that pegged the accessibility, converge in a pleasant experience to users. In research we present some support solutions that bypass some backward compatibility problems found by the majority of web developers with old browsers. With the use of these solutions, strenuous tasks in writing various alternatives for different scenarios are dispensable, or at least minimized. And finally, we present the tests performed with validators, and we comment the behaviour of these same documents submitted to screen readers, which proved the effectiveness of the techniques and solutions presented and conclude the importance of this work in addition to other efforts laudable initiatives in search of citizenship and digital inclusion.

Keywords: Accessibility. Web Semantic. WCAG. e-MAG.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 2.1: Lei 8.160.....	19
Ilustração 3.1: Esquemas de organização da informação (REIS, 2007, p. 85).....	23
Ilustração 3.2: Sistema de navegação embutido.....	24
Ilustração 3.3: Exemplo de documento XML bem formado.....	28
Ilustração 3.4: W3C Markup Validation Service.....	29
Ilustração 3.5: XHTML-1.0-Strict.....	30
Ilustração 3.6: XHTML-1.0-Transitional.....	30
Ilustração 3.7: XHTML-1.0-Frameset.....	30
Ilustração 3.8: XHTML-1.1-Strict.....	30
Ilustração 3.9: XHTML-1.1-Strict.....	30
Ilustração 3.10: HTML 5 (quirks mode).....	31
Ilustração 3.11: Exemplo básico de um XHTML 1.1.....	31
Ilustração 3.12: Namespaces XML compatíveis com HTML5.....	32
Ilustração 3.13: Estrutura básica de um documento poliglota.....	33
Ilustração 3.14: Elementos vazios permissíveis.....	34
Ilustração 3.15: Emuladores de celulares	34
Ilustração 3.16: Manymo, emulador de Android online (https://app.manyomo.com).....	34
Ilustração 3.17: CSSs específicos.....	35
Ilustração 3.18: Exemplo de CSS Hacks.....	36
Ilustração 3.19: Escondendo regras CSS com comentários.....	36
Ilustração 3.20: Visualização da página do código da Ilustração 3.23.....	37
Ilustração 3.21: Aprovação do código submetido ao W3C Validator Service.....	38
Ilustração 3.22: HTML5 sem a utilização de ARIA.....	38
Ilustração 3.23: HTML5 com a utilização de ARIA.....	38
Ilustração 3.24: Recomendações e-MAG 3.0.....	41
Ilustração 3.25: Exemplo de codificação.....	42
Ilustração 3.26: Eventos de mouse passíveis de mapeamento por teclado.....	42
Ilustração 3.27: Photosensitive Epilepsy Analysis Tool.....	43
Ilustração 3.28: Mapa de imagem do lado do cliente (E-MAG 3.0, 2011, p. 31).....	43
Ilustração 3.29: Mapa de imagem do lado do servidor (E-MAG 3.0, 2011, p. 32).....	44
Ilustração 3.30: Foco visível.....	44
Ilustração 3.31: webVTT example.....	45
Ilustração 3.32: Solução de Ian Devlin©.....	45
Ilustração 3.33: Exemplo de HTML5 sem aplicação de microdados.....	48
Ilustração 3.34: Exemplo de HTML5 com aplicação de microdados.....	48
Ilustração 3.35: Declaração das classes do CSS Browser Selector+.....	49
Ilustração 3.36: Utilização de CSS Hacks utilizando atributos (não validados).....	51
Ilustração 3.37: Utilização de CSS Hacks utilizando atributos inline (CSS+HTML não validam).....	51
Ilustração 3.38: Utilização de seletores válidos (porém complexos).....	51
Ilustração 3.39: Comentários condicionais (para alterar o conteúdo).....	51
Ilustração 3.40: Comentários condicionais (para alterar o conteúdo).....	52
Ilustração 3.41: Detecção de browser, dispositivo, so e JavaScript.....	52
Ilustração 3.42: Media Queries (Screen Width).....	53
Ilustração 3.43: Media Queries (Orientation).....	53
Ilustração 3.44: Media Queries (Orientation).....	53

Ilustração 3.45: Exemplo de uso.....	54
Ilustração 3.46: Comportamento CSS Browser Selector+ entre diversos browsers.....	54
Ilustração 3.47: JavaScript do CSS Browser Selector+.....	55
Ilustração 4.1: Checklist do manual do Desenvolvedor do e-MAG (E-MAG 3.0, 2010, p. 8).....	57
Ilustração 4.2: Resumo da análise.....	58
Ilustração 4.3: Classificação pelo índice AccessMonitor e a classificação entre os três níveis da WCAG 2.0.....	59
Ilustração 4.4: Tipificação dos testes realizados.....	59
Ilustração 4.5: Detalhamento de um dos erros identificados.....	59
Ilustração 4.6: Ferramenta de avaliação do Governo Brasileiro para WCAG 1.0 e e-GOV.....	60
Ilustração 4.7: Versões do HTML/(X)HTML.....	61
Ilustração 4.8: Níveis.....	61
Ilustração 4.9: Total Validator Pro 8.....	61

LISTA DE SIGLAS

A&U	Acessibilidade e Usabilidade
API	Application Program Interface
ARIA	<i>Accessible Rich Internet Applications Suite</i>
ATAG	Authoring Tool Accessibility Guidelines
CAPTCHA	<i>Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart</i>
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
CMS	<i>Content Management System</i> (Sistema de Gerenciamento de Conteúdo)
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DOCTYPE	<i>Document Type Definition</i> (Definição do Tipo de Documento)
DOM	<i>Document Object Model</i> (Modelo de Objetos de Documentos)
DTD	<i>Document Type Definition</i> (Definição do Tipo de Documento)
e-GOV	<i>Brasil</i>
e-MAG	Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEC	International Electrotechnical Commission
IHC	Interação Homem Computador
ISBN	<i>International Standard Book Number</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JTC	<i>Joint Technical Committee</i>
NVDA	<i>NonVisual Desktop Access</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PLEM	Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio
PLS	Projeto de Lei do Senado
PNBE	Programa Nacional Biblioteca da Escola
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNLL	Plano Nacional do Livro e Leitura
RDF	Resource Description Framework
SGML	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SO	Sistema Operacional
SVG	<i>Scalable Vector Graphics</i>
TA	Tecnologia Assistiva
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UUAG	<i>User Agent Accessibility Guidelines</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
XHTML	<i>eXtensible HyperText Markup Language</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 LEGISLAÇÃO E PADRÕES.....	16
2.1 LEGISLAÇÃO E ACORDOS.....	16
2.2 PADRÕES E RECOMENDAÇÕES.....	20
3 TECNOLOGIAS E SOLUÇÕES COMO BOAS PRÁTICAS.....	22
3.1 PROJETO E ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO.....	22
3.2 USABILIDADE.....	26
3.3 PADRÕES DA WEB.....	28
3.4 GUIAS DE ACESSIBILIDADE.....	39
3.4.1 E-MAG 3.0.....	41
3.5 SOLUÇÕES APOIADORAS.....	46
3.5.1 RICH SNIPPETS.....	46
3.5.2 CROSS BROWSER.....	48
3.5.3 COMENTÁRIOS CONDICIONAIS.....	49
3.5.4 CSS BROWSER SELECTOR+.....	49
3.5.4.1 EXEMPLOS E RESULTADOS.....	52
3.5.4.2 O SCRIPT.....	53
4 MECANISMOS DE AUDITORIA E AVALIAÇÃO.....	56
4.1 MÉTRICAS.....	56
4.2 FERRAMENTAS.....	56
4.2.1 CHECKLISTS E ROTEIROS.....	56
4.2.2 VALIDADORES.....	57
4.3 LEITORES DE TELA.....	62
5 CONCLUSÃO.....	64
5.1 TRABALHOS FUTUROS.....	65

1 INTRODUÇÃO

A sociedade chegou a um estado de integração e dependência de tal maneira que se torna, se não impossível, quase utópico conviver sem as conveniências e progressos que o acesso à rede mundial de computadores (Internet) proporcionou, e todas as possibilidades que a *World Wide Web* (WWW) conseguiu criar, porém com o amadurecimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), sua popularização tomou proporções e atingiu diversas camadas, agregando alguns e segregando outros.

Segundo o último Censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pessoas com deficiência de diversos níveis (OMS, 2001) representam 23,9 % da população brasileira (45 milhões), mas da maneira como os dados foram coletados (IBGE, 2010a), não é possível mensurar qual a proporção de pessoas devido à classificação ou grau, são alijadas ou limitadas quanto ao uso de páginas *web* enquanto consumidoras, cidadãos e indivíduo ativos e participativos. Com o crescimento da internet e da *www* alguns estudos foram iniciados sob o olhar da inclusão digital, o que levou a organização de diversos grupos e a criação de alguns consórcios de regulamentação para a busca de novas tecnologias assistivas que propiciassem a inserção desses indivíduos.

Novas TICs começaram a influenciar o comportamento da sociedade como um todo, e recomendações começaram a fazer parte de diversos órgãos de regulamentação como o *World Health Organization* (WHO, 2012) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) garantindo ao indivíduo com limitações, acesso à informação, com a adoção de padrões mínimos de acessibilidade, como fornecer opções alternativas para a falta de alguma habilidade física ou cognitiva.

O Decreto de Lei mais significativo e que já utiliza a nomenclatura **Pessoas com Deficiência** é o 6.949 de 25 de agosto de 2009 (BRASIL, 2009), pois promulga e materializa os direitos reconhecidos pela ONU em Convenção Internacional. Este Decreto tem por objetivo “promover, proteger e assegurar o exercício pleno e eqüitativo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência e promover o respeito pela sua dignidade inerente”. Em seu Art. 2º traz as definições para comunicação, língua, discriminação, adaptação razoável e desenho universal para a sua devida interpretação e aplicação.

No Brasil o Decreto de Lei 5.296/2004, regulamenta leis e estabelece alguns critérios de caráter básico para garantir a acessibilidade, onde em seu artigo 24 afirma que:

“estabelecimentos de ensino superior de qualquer nível, etapa ou modalidade, públicos ou privados, proporcionarão condições de acesso e utilizarão de todos os seus ambientes ou compartimentos para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida” (BRASIL, 2004).

Neste mesmo Decreto, estabelecem-se normas e critérios visando garantir a promoção da acessibilidade para diferentes perfis de pessoas com diferentes tipos de deficiência em seu capítulo VII, onde constam intenções governamentais abrangendo a área da Tecnologia Assistiva (TA) citando como referência a constituição (Comitê Contra a Tortura e a Secretaria Especial dos Direitos

Humanos). Lima faz a seguinte reflexão sobre este capítulo:

“Consideram-se ajudas técnicas os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade de pessoas portadoras de deficiência, com habilidade reduzida favorecendo autonomia pessoal, total ou assistida”. (LIMA, 2007)

Embora não seja focada especificamente para *web* e fale genericamente sobre ajudas técnicas, esta lei abriu a possibilidade de fundamentar as necessidades de mudanças em como são disponibilizados os conteúdos eletrônicos para a sociedade contemporânea brasileira.

Resumidamente, acessibilidade para a *web* é garantir às pessoas com deficiência, ou algum tipo de limitação possam entender, consumir conteúdo e interagir ativamente (W3C, 2005). A usabilidade visa que o objeto (páginas *web*) seja utilizado produtivamente e o mais naturalmente possível (com ações ou recursos que mais se aproximem de ações do cotidiano) para atingir objetivos específicos, de maneira eficiente e satisfatória para o propósito inicial estipulado (ISO, 2002).

Mediante os fatos apresentados, o presente trabalho irá abordar a utilização de recomendações de diversos institutos, organizações e consórcios, além de novas tecnologias *web* como *HyperText Markup Language* versão 5 (HTML5) e a *Cascading Style Sheets* versão 3 (CSS3) para promover a inclusão social e informacional das pessoas com deficiência (momentâneas ou permanentes), possibilitando assim novas maneiras de comunicação e compartilhamento do conhecimento e da informação. Os apontamentos e recomendações visam driblar as principais barreiras físicas e tecnológicas do ponto de vista de *hardware*, plataforma, sistema operacional, *browser*, idioma, e limitações individuais.

Conceitos de Interação Homem Computador (IHC), Acessibilidade e Usabilidade (A&U), *design* universal e *web* semântica, serão abordados para a aplicação prática neste trabalho visando proporcionar uma experiência agradável e eficiente aos conteúdos criados seguindo as recomendações e tecnologias aqui apresentadas.

Quando Tim Berners-Lee protagonizou a criação do HTML em meados de 1991, a então *web* 1.0 era "*read-only*", ou seja, possuía apenas conteúdo estático, permitindo pouco ou nenhuma interação. Hoje vivemos a inserção dos usuários, disseminando conteúdo, interagindo e expondo opiniões, preocupação identificada por Vannevar Bush (1945), que concebeu a ideia da criação de um dispositivo denominado por ele simplesmente como memex, o qual teria como principal função armazenar e recuperar o conhecimento humano, armazenando voz, livros, anotações e imagens. O memex nunca foi materializado, mas sua essência permaneceu e hoje se materializa como o que conhecemos simplesmente como *web*. Neste artigo Bush afirma que os conteúdos "indexados" pelo memex poderiam ser acessados via códigos ou mnemônicos. Hoje é possível visualizar a ideia concebida por Bush, pois os citados mecanismos de busca como mnemônicos poderiam ser simples ícones em um mapa mental apontando para uma base de conhecimento, uma relação de links para periódicos, ou documentos eletrônicos.

Sareh Aghaei (2012) classifica a evolução da *web* em quatro níveis (1, 2, 3 e 4) e destacando que a transição pela *WEB* 2.0 já aconteceu, e a inserção da *WEB*

3.0 está em plena evolução, porém já dando passagem a *WEB* 4.0, além disso, novas tecnologias foram lançadas e inúmeras melhorias as já existentes foram implementadas, mas ainda convivemos com os mesmos problemas por serem resolvidos. É possível identificar mediante a análise de estudos realizados em páginas governamentais (E-MAG 3.0, 2011) e de instituições de ensino (FERREIRA, G.; CIANCONI, R., 2011) a ausência do emprego das novas tecnologias *web* disponíveis nos mais diversos tipos de serviços online e a não aplicação de recomendações de conceitos de usabilidade e acessibilidade, além da quase exclusão de semântica nos elementos HTML, o que prejudica e em muitos casos inviabiliza a utilização de leitores de tela e demais tecnologias assistivas de maneira efetiva.

Um fator que pode ser constatado é a inobservância por parte de disseminadores de conteúdo, gerentes de projetos e desenvolvedores, quanto aos aspectos que tangem a acessibilidade, desrespeitando as leis vigentes e ainda perdendo uma significativa fatia do mercado não contemplando todos os tipos de públicos e consumidores.

Embora haja uma vasta documentação disponível, estas mostram-se isoladas, em alguns casos com poucas características em comum, ou com especificações que deixam a margem da interpretação seu real significado. Esta dicotomia força diversos mantenedores a adotar uma ou outra técnica, ou tentar mesclá-las de maneira incompleta, gerando um suporte parcial e ineficaz para as diretivas de A&U.

Pensando nestas deficiências, este trabalho tem como principal proposta responder os seguintes questionamentos:

- O que é preciso para ter um site acessível?
- Onde encontrar avaliadores para conteúdos acessíveis?
- Quais os principais motivos para criar sites acessíveis?
- Por que utilizar HTML5 e CSS3?

Este trabalho demonstrou com base em todas as pesquisas realizadas que é possível efetuar readequações aos conteúdos existentes e criar novos totalmente compatíveis com os mais diversos *browsers* utilizando HTML5 e CSS3, focando a importância da aplicação de *Web* Semântica nos conteúdos criados. Desta maneira, poderá ser utilizado como referência para todos aqueles que busquem um guia de boas práticas e utilização de novas tecnologias para a construção de conteúdo web acessível por todos, atendendo a legislação vigente e seguindo normas de conformidades internacionais. Para proporcionar uma melhor experiência na interação com a *web* para indivíduos cegos, foram estudados assuntos relacionados à Acessibilidade e Experiência do Usuário, com o objetivo de identificar as principais necessidades destes usuários, para propor melhorias e adequações mediante a utilização de exemplos práticos, mostrando assim que é possível e viável construir conteúdos acessíveis para pessoas com deficiência.

A presente pesquisa está organizada da maneira que se segue; no Capítulo 2 foram abordados Leis nacionais e internacionais, acordos, resoluções, padrões e

recomendações com foco em acessibilidade e pessoas com deficiência, com um viés técnico e legal.

O Capítulo 3 elenca algumas técnicas e tecnologias consagradas, além de algumas soluções recentes. Também constam métricas para a elaboração de projetos com usabilidade na *web* e comentários sobre os principais guias da W3C/WAI, além de uma análise do novo e-MAG 3.0 do Governo Eletrônico Brasileiro.

Algumas ferramentas de validação automática foram testadas e seus resultados estão comentados no Capítulo 4, que também utilizou como referencial as recomendações do *Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology* 1.0 (W3C, 2013) para validações manuais bem como os formulários (Deficientes Visuais/Desenvolvedores)¹ de avaliação do Governo Eletrônico Brasileiro (e-MAG 3.0).

No Capítulo 5 uma síntese das pesquisas realizadas contribui para o leitor sensibilizar-se da importância do emprego da utilização de semântica em documentos *web* para possibilitar a utilização de ferramentas assistivas, criando oportunidades para o exercício de cidadania previsto em lei para pessoas com deficiência.

¹ Todo o material de apoio pode ser encontrado na página do projeto em: <http://www.governoeletronico.gov.br/aco-es-e-projetos/e-MAG/material-de-apoio>

2 LEGISLAÇÃO E PADRÕES

Acessibilidade para *web* é permitir que os mais diferentes tipos de pessoas, com as mais diferentes tipos de deficiências e limitações possam participar do processo de inserção do indivíduo enquanto cidadão. Este processo consiste do ato do indivíduo não apenas como agente passivo, mas capaz de navegar e contribuir com o conteúdo, além de adaptar a “exibição” às suas necessidades (ISO, 2002), porém não garante que o agora usuário esteja satisfeito e apto a utilizar os serviços de modo eficiente visando atingir seu objetivo inicial. Neste aspecto a Usabilidade tem papel fundamental em garantir a Acessibilidade com eficiência.

Deste ponto em diante, faz-se importante definir a real diferença entre acessibilidade na *internet* e para *web*. A e-Acessibilidade, ou acessibilidade para a *web* tem seu foco exclusivamente para os documentos *web* como o HTML, já acessibilidade para a *internet* engloba uma gama de componentes de *hardware* e *software*, como dispositivos assistivos e serviços como *e-mail* por exemplo (FERREIRA e NUNES, 2008).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) recomendam que deva haver uma alternativa textual ao conteúdo multimídia na *web*, possibilitando a utilização de leitores de tela para a descrição de vídeos, imagens e animações em tecnologias proprietárias ou que não possuem recursos descritivos (áudio, textual ou libras) para cegos e surdos, e a adaptação do conteúdo para indivíduos com baixa visibilidade, como a aplicação de diferentes contrastes, cores e tamanhos de fontes (WHO, 2012). A *World Wide Web Consortium* (W3C) disponibiliza diversos padrões de acessibilidade para *web*, e em 3 de maio de 2008 na Convenção dos Direitos das Pessoas com Necessidades Especiais (CRPD, 2008), apontou que não deverão existir barreiras para o acesso à informação, inclusive na *web*. Estas recomendações e determinações, forçam a implementação dos conceitos de A&U pelos *designers*, desenvolvedores e indivíduos que disseminam conteúdo diretamente ou através de um *Content Management System* (Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS)).

2.1 LEGISLAÇÃO E ACORDOS

Apoiando a recomendação e determinação de várias instituições e consórcios internacionais, algumas leis e decretos nacionais reforçam a disponibilização de conteúdo na *web* nas mais diversas esferas do serviço público e ensino de maneira a promover a inclusão digital e a promoção da cidadania do brasileiro.

Decreto de Lei 6.949

Talvez a mais significativa e específicas das leis para a regulamentação de material eletrônico é o Decreto de Lei 6.949/2009 (BRASIL, 2009) que em seu Art. 3º elenca os seguintes princípios da Convenção:

- a) O respeito pela dignidade inerente, a autonomia individual, inclusive a liberdade de fazer as próprias escolhas, e a independência das pessoas;
- b) A não-discriminação;

- c) A plena e efetiva participação e inclusão na sociedade;
- d) O respeito pela diferença e pela aceitação das pessoas com deficiência como parte da diversidade humana e da humanidade;
- e) A igualdade de oportunidades;
- f) A acessibilidade;
- g) A igualdade entre o homem e a mulher;
- h) O respeito pelo desenvolvimento das capacidades das crianças com deficiência e pelo direito das crianças com deficiência de preservar sua identidade.

O Art. 4º deixa claro a importância das TIC e da pesquisa científica.

1. Os Estados Partes se comprometem a assegurar e promover o pleno exercício de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência, sem qualquer tipo de discriminação por causa de sua deficiência. Para tanto, os Estados Partes se comprometem a:
 - f) Realizar ou promover a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, serviços, equipamentos e instalações com desenho universal, conforme definidos no Artigo 2 da presente Convenção, que exijam o mínimo possível de adaptação e cujo custo seja o mínimo possível, destinados a atender às necessidades específicas de pessoas com deficiência, a promover sua disponibilidade e seu uso e a promover o desenho universal quando da elaboração de normas e diretrizes;
 - g) Realizar ou promover a pesquisa e o desenvolvimento, bem como a disponibilidade e o emprego de novas tecnologias, inclusive as tecnologias da informação e comunicação, ajudas técnicas para locomoção, dispositivos e tecnologias assistivas, adequados a pessoas com deficiência, dando prioridade a tecnologias de custo acessível;
 - h) Propiciar informação acessível para as pessoas com deficiência a respeito de ajudas técnicas para locomoção, dispositivos e tecnologias assistivas, incluindo novas tecnologias bem como outras formas de assistência, serviços de apoio e instalações;

O item **g** do Art. 9º diz que deva haver a promoção ao “acesso de pessoas com deficiência a novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet”.

Lei 13.623

A Lei Nº 13.623, de 11 de Julho de 2000 determina em seu Art. 1º que para todo material oficial publicitário veiculado na televisão brasileira, deva haver redundância informacional visual com a utilização simultânea de legenda e linguagem de sinais (MINAS GERAIS, 2000), já o Decreto de Lei Nº 4.229, de 13 de Maio de 2002 fala de maneira generalista, afirmando que se deva adotar medidas que possibilitem o acesso das pessoas com deficiência a informações veiculadas em todos os meios de comunicação (BRASIL, 2002). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu Capítulo V diz:

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais:

I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades (MINAS GERAIS, 2000);

Lei Nº 10.098

A Lei Nº 10.098 de 23 de Março de 1994 em seu Capítulo VII Art. 17 diz:

O Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas com deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer (BRASIL, 1994);

Decreto de Lei Nº 5.296

O Decreto de Lei Nº 5.296 de 2 de Dezembro de 2004, que em seu Capítulo VI Art. 47 determina que:

Art. 47 No prazo de até doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (internet), para o uso das pessoas com deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis (BRASIL, 1996).

Lei Nº 12.527

A Lei Nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011) em seu Artigo 47 determina que deverá entrar em vigor 180 dias após a sua publicação, portanto dia 16 de maio de 2012 e deixa claro seu objetivo no Artigo 3º do Capítulo I:

“Os procedimentos previstos nesta Lei destinam-se a assegurar o direito fundamental de acesso à informação e devem ser executados em conformidade com os princípios básicos da administração pública...”

No Capítulo II em seu Artigo 8º conforme os parágrafos abaixo fica claro que as questões de acessibilidade tiveram enfoque:

Capítulo II Art. 8º

§ 2º Para cumprimento do disposto no caput, os órgãos e entidades públicas deverão utilizar todos os meios e instrumentos legítimos de que dispuserem, sendo obrigatória a divulgação em sítios oficiais da rede mundial de computadores (internet).

§ 3º Os sítios de que trata o § 2º deverão, na forma de regulamento, atender, entre outros, aos seguintes requisitos:

I - conter ferramenta de pesquisa de conteúdo que permita o acesso à informação de forma objetiva, transparente, clara e em linguagem de fácil compreensão;

III - possibilitar o acesso automatizado por sistemas externos em formatos abertos, estruturados e legíveis por máquina;

VIII - adotar as medidas necessárias para garantir a acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência, nos termos do art. 17 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, e do art. 9º da Convenção sobre os

Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pelo Decreto Legislativo no 186, de 9 de julho de 2008.

Lei Nº 8.160

O principal objetivo da Lei Nº 8.160, de 8 de Janeiro de 1991 (BRASIL, 1991) é promover a identificação de espaços utilizados por pessoas surdas. Esta lei possui seis pequenos artigos. Destacamos os seguintes:

- Art. 1º É obrigatória a colocação, de forma visível, do "Símbolo Internacional de Surdez" (Ilustração 2.1) em todos os locais que possibilitem acesso, circulação e utilização por pessoas portadoras de deficiência auditiva, e em todos os serviços que forem postos à sua disposição ou que possibilitem o seu uso.
- Art. 2º O "Símbolo Internacional de Surdez" deverá ser colocado, obrigatoriamente, em local visível ao público, não sendo permitida nenhuma modificação ou adição ao desenho reproduzido no anexo a esta lei.
- Art. 3º É proibida a utilização do "Símbolo Internacional de Surdez" para finalidade outra que não seja a de identificar, assinalar ou indicar local ou serviço habilitado ao uso de pessoas portadoras de deficiência auditiva.



Ilustração 2.1: Lei 8.160

Lei 13.623

A Lei Estadual 13.623 de 11 de julho de 2000 de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2000) aborda a redundância do conteúdo informacional visual em propagandas oficiais, e em seu Artigo primeiro determina:

Art. 1º - As mensagens de publicidade de atos, programas, serviços e campanhas da administração direta e indireta do Estado veiculadas na televisão terão tradução simultânea para a linguagem de sinais e serão apresentadas em legendas, com o objetivo de se tornarem acessíveis aos portadores de deficiência auditiva.

Decreto de Lei 4.229

O Decreto de Lei 4.229 de 13 de maio de 2002 (BRASIL, 2002) recomenda que sejam adotadas medidas que possibilitem o acesso das pessoas portadoras de deficiência às informações veiculadas em todos os meios de comunicação. A seguir destacamos os itens relevantes no que tange acessibilidade para *web*:

- 270. Adotar medidas que possibilitem o acesso das pessoas portadoras de deficiência às informações veiculadas em todos os meios de comunicação.
- 271. Estender a estados e municípios o Sistema Nacional de Informações sobre Deficiência-SICORDE.
- 275. Adotar medidas legais e práticas para garantir o direito dos portadores de deficiência ao reingresso no mercado de trabalho, mediante adequada reabilitação profissional.

Está tramitando no senado brasileiro o Projeto de Lei do Senado (PLS) Nº 111/2008 de autoria do Senador Flávio Arns, cuja a proposta é garantir que todos os livros adquiridos pelos programas Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PLEM), Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE) e por outros que forem criados com propósitos idênticos, sejam disponibilizados digitalmente nos portais do poder público, e ainda prevê a sua conversão para áudio, *Portable Document Format* (PDF) e Braille. Esta iniciativa visa garantir a todas as pessoas deste país com algum tipo de deficiência seja ela visual, auditiva ou psicomotricial, a possibilidade de exercer seu papel de cidadão, com acesso total e irrestrito aos documentos existentes em todas as esferas do poder público.

No Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2010, não foi divulgada a contabilização de pessoas com deficiência, não sendo assim possível mensurar a proporção de pessoas que serão beneficiadas quando todas as leis supra citadas forem implementadas, parcialmente ou em suas totalidades, mas no dia 16 de novembro de 2011 foi disponibilizado via *File Transfer Protocol* (FTP) no site do IBGE um arquivo compactado com diversas planilhas contendo a tabulação das amostras analisadas, porém não faz parte do documento oficial e não foi amplamente divulgado (IBGE, 2010b).

No APÊNDICE B relacionam-se as principais Leis, Decretos e Instruções Normativas que podem servir como referência para trabalhos futuros e nortear ações.

2.2 PADRÕES E RECOMENDAÇÕES

A Declaração de Salamanca (SALAMANCA, 1994) é uma resolução das Nações Unidas que aborda políticas, práticas e princípios para a educação especial. Estes procedimentos visam equalizar a distribuição de oportunidades entre as pessoas com deficiência, sendo um importante referencial para a inclusão social.

Tratando do aspecto de acessibilidade, destacamos o item 84 que recomenda o que segue:

- 84. Deve existir uma coordenação internacional capaz de apoiar a acessibilidade universal das especificações em tecnologia da comunicação, suportando a emergente infra-estrutura de informação (SALAMANCA, 1994, p. 47).

A *Web Accessibility Initiative* (WAI) foi instituída pelo W3C em outubro de 1997, e foi o organismo responsável em estabelecer recomendações mundiais de

acessibilidade relacionados a *web*, ficando assim conhecido como o principal consórcio a documentar procedimentos e promover a disseminação de iniciativas de acessibilidade na *web* para pessoas com deficiência, inclusive estabelecendo padrões para *browsers* de acesso à internet, leitores de tela e ferramentas de criação de conteúdo (W3C, 2005).

As *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) são guias com a função de tratar as diretivas que tornam um site acessível, tendo como público alvo *designers* e desenvolvedores. Recomendações como assegurar que as páginas com novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente e que o conteúdo tenha que ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas, fazem parte destes guias (W3C, 1999; W3C, 2008).

As *Accessible Rich Internet Applications Suite* (ARIA) diferente das supra citadas, restringe-se ao conteúdo dinâmico das páginas *web* que utilizam tecnologias abertas como *Ajax* e *JavaScript*. Definições de como fornecer uma maneira de navegação com teclado para os objetos *web* e eventos, ou *roles* (papéis) para definir regiões online de uma página que são possíveis de obter atualizações, são algumas das recomendações presentes nestes documentos (WAI-ARIA 1.0 PRIMER, 2010)(WAI-ARIA 1.0 AUTHORING PRACTICES).

A *International Organization for Standardization* (ISO) 9999:2011 - *Assistive Products for Persons with Disability*, trata de vários aspectos para prover recursos a quem possui deficiência, além de recomendações de A&U. Nesta quinta revisão, foram adicionados mais 28 itens que contemplam produtos da área médica. O item 22 merece atenção especial:

- 22- Produtos de apoio para comunicação e informação: Dispositivos para ajudar a pessoa a receber, enviar, produzir e/ou processar informação em diferentes formatos. Estão incluídos, ex., dispositivos para ver, ouvir, ler, escrever, telefonar, sinalizar, avisar e tecnologia de informação (ISO, 2011).

A ISO 16071 - *Ergonomics of human-system interaction -- Guidance on accessibility for human-computer interfaces*, recomenda que a experiência para uma IHC produtiva seja a mais satisfatória possível, onde a usabilidade esteja sempre em primeiro plano no projeto e implementação de soluções de *software*. Desta maneira usuários com deficiências temporárias ou permanentes possuam um nível de A&U que permitam uma experiência eficaz (ISO, 2003).

Neste capítulo procurou-se destacar as principais leis com foco em acessibilidade e promoção de pessoas com deficiência, que de maneira direta ou não, possuem aplicabilidade em documentos *web*. Este enfoque se fez necessário para conduzir o trabalho também sob a ótica legal e não apenas tecnológica.

3 TECNOLOGIAS E SOLUÇÕES COMO BOAS PRÁTICAS

Quando um desenvolvedor ou equipe se propõem a adotar as premissas de A&U, uma nova visão de papéis e responsabilidades precisam ser assimiladas e estudos voltados a arquitetura de informação são essenciais para o início dos trabalhos. Segundo Toub (2000) informação “é a arte e a ciência de estruturar e organizar ambientes de informação para ajudar as pessoas a satisfazerem suas necessidades de informação de forma efetiva.”, então, planejamento e estruturação fazem-se necessários.

3.1 PROJETO E ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

Em uma das obras mais significativas sobre Arquitetura da Informação (*Information Architecture for the Word Wide Web*), seus autores Rosenfeld e Morville (ROSENFELD, L. e MORVILLE, P., 2006) conceituam os componentes fundamentais sobre metodologia de projeto, e basicamente dividem a arquitetura de informação de um site *web* em quatro partes:

- I. Sistema de Organização: composto pelo agrupamento e categorização do conteúdo informacional;
- II. Sistema de Navegação: Especifica as maneiras de navegar, de se mover pelo espaço informacional e hipertextual;
- III. Sistema de rotulação: Estabelece as formas de representação, de apresentação, da informação definindo signos para cada elemento informativo e
- IV. Sistemas de busca: Determina perguntas que o usuário pode fazer e o conjunto de respostas que irá obter.

Reis (REIS, 2007) de posse de ideias de diversos autores, identificou um padrão com nove esquemas de organização para conteúdos *web*, dividiu-os em dois grandes grupos e os classificou em um diagrama (Ilustração 3.1).

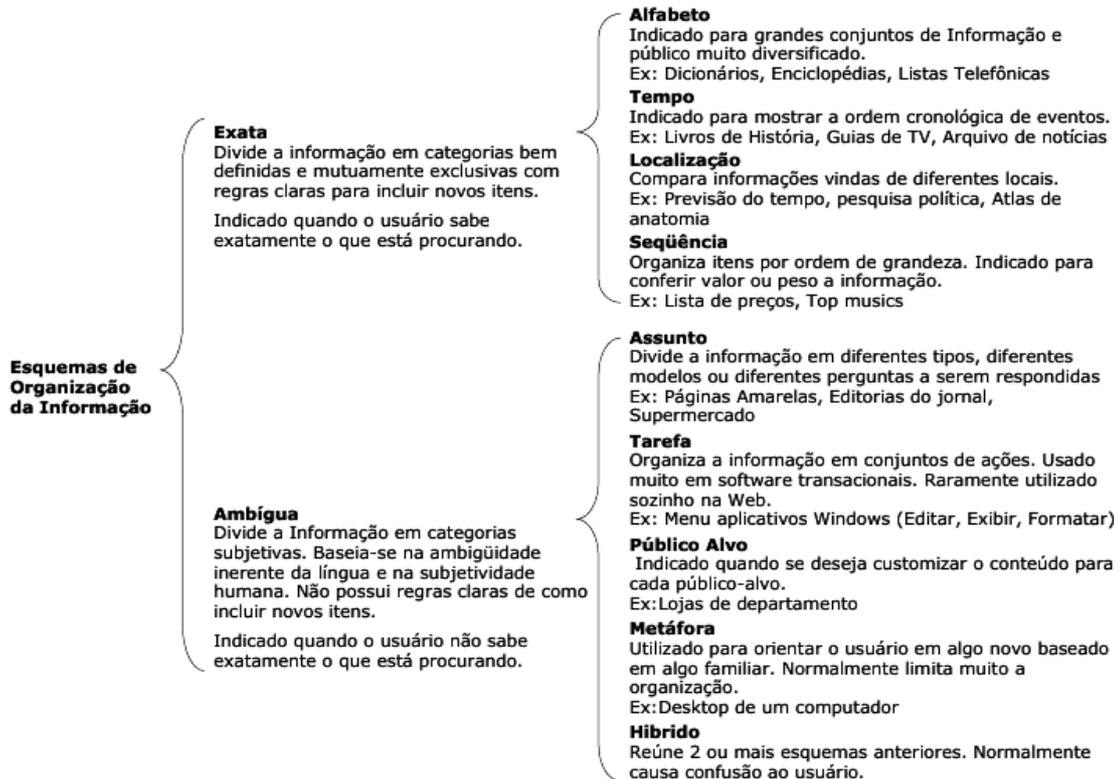


Ilustração 3.1: Esquemas de organização da informação (REIS, 2007, p. 85)

Nielsen (NIELSEN, 2000) afirmava que três perguntas básicas devem ser respondidas para que um site tenha uma boa navegabilidade:

1. Onde estive?
2. Onde estou? e
3. Onde posso ir?

Das três perguntas deste simples questionário talvez a que exija maior atenção e empregue um maior grau de abstração e utilização de diversas técnicas de design universal é: “Para onde posso ir?”, pois organizar informações em uma área “limitada” e disponibilizá-las de forma eficaz e atraente o suficiente para que os usuários não percam o foco inicial é uma tarefa que requer atenção e deve ser muito bem planejada. Para as duas outras perguntas do questionário de Nielsen, existem duas técnicas que podem ser utilizadas para evitar que os usuários se percam em meio a tantas maneiras de encontrar os mesmos conteúdos, ou se frustrem pela total ausência de mecanismos para encontrar uma direção para onde querem chegar. Estas técnicas são denominadas Sistemas de Navegação Embutidos ou Remotos.

The image shows a screenshot of the Kalunga website's product page for a monitor. The page is annotated with several callouts in blue cloud shapes:

- Logotipo:** Points to the Kalunga logo in the top left corner.
- Menu Global:** Points to the top navigation bar containing categories like 'Informática', 'Escolar', 'Escritório', etc.
- Bread Crumb:** Points to the breadcrumb trail 'Monitores > Monitores LED 21,5 pol > Monitores LED 21,5 pol'.
- Menu Local:** Points to the left sidebar menu with options like 'Seções', 'Monitores - Acessórios', and 'Monitores LED 15,6 pol'.
- Cross Content:** Points to the 'Compre Junto' section at the bottom, which features related products like a keyboard cap and a microphone.

The main product area displays the monitor's price (R\$ 399,00), a 'COMPRAR' button, and various payment options including 'Parcelamento Sem Juros' and 'Parcelamento Com Juros'.

Ilustração 3.2: Sistema de navegação embutido

a) Sistema de navegação embutido

É formado por elementos de navegação que são apresentados junto com o conteúdo principal e tem por objetivo a função de contextualizar e garantir flexibilidade aos usuários. Seus elementos são:

- ✓ Logotipo;
 - ✓ Barra de Navegação Global;
 - ✓ Menu Local;
 - ✓ *Bread Crumb* e
 - ✓ *Cross Content*.
- O *Bread Crumb* funciona como uma lista de elementos dispostos horizontalmente de maneira hierárquica indicando todo o caminho

percorrido pelo usuário.

- O *Cross Content* são *links* próximos ao conteúdo de foco principal que tem por objetivo destacar o conteúdo da página atual com informações correlatas, ou no caso do exemplo presente na Ilustração 3.2 sugerir produtos similares e/ou complementares.

b) Sistema de navegação remoto

É composto por elementos não relacionados a hierarquia do site com a função de indicar caminhos não mapeados para se encontrar conteúdos completos ou ações específicas. Seus elementos são:

- Mapa do Site e
- Índice Remissivo

Fleming (FLEMING, 1998) em seu livro cita não haver um roteiro básico para a elaboração de um sistema de navegação eficiente, mas ressalta a observância de alguns princípios, e sugere que um site deva atender as seguintes características:

- 1) Deve ser fácil de aprender: se o conteúdo se apresentar de difícil navegação e ou não apresentar uma estrutura concisa, haverá uma frustração e o usuário perderá o interesse;
- 2) Deve ser consistente: após identificar que a navegabilidade é satisfatória e que os resultados de busca com base em palavras chave ou sugestões entre similares são confiáveis, estabelece-se uma relação de identificação e fidelização;
- 3) Sempre emitir um *feedback*: o usuário deve sempre ser informado ou conduzido sempre que orquestrar uma ação, este retorno confirma a impressão que a ação selecionada foi realizada com sucesso e isto situa-o no contexto;
- 4) Presença de rotas para o contexto: independente de onde se encontra no site, sempre deverá haver alguma maneira de tomar decisões;
- 5) Oferecer alternativas: o sistema de navegação deve implementar estratégias que contemplem os diferentes comportamentos dos mais distintos perfis de usuários, garantindo fluidez e suprimindo expectativas;
- 6) Apresentar economicidade de tempo para as ações realizadas: longas rotas para a obtenção do foco desejado pode frustrar e forçar o usuário a abandonar sua pesquisa e conseqüentemente o objetivo inicial, portanto pequenas rotas ou atalhos devem ser oferecidas;
- 7) Deve possuir um sistema de mensagens claras: o usuário deve sempre ser informado sobre o que irá ocorrer e para onde está sendo guiado.
- 8) Possuir rótulos compreensíveis: o sistema de navegação deve usar rótulos bem definidos e não ser ambíguo.
- 9) Deve estar em sintonia com o propósito: o sistema de navegação precisa objetivar ao máximo a experiência do usuário, otimizando o alcance do

objetivo inicial.

- 10) Suportar os objetivos e comportamentos do usuário: deve-se ter em mente que o sistema de navegação deve proporcionar ao usuário uma maneira de realizar suas tarefas como está habitualmente acostumado a fazê-lo.

As metodologias elencadas neste capítulo são algumas maneiras para se organizar conteúdos eletrônicos, e a possibilidade de mesclar as técnicas e ideias, poderá resultar em uma estrutura concisa com informações redundantes e acessíveis em diferentes níveis, porém não existe uma maneira correta para se elaborar um sistema de navegação, então deve-se sempre ter em mente que o foco do planejamento deva resultar em uma estrutura que permita um conteúdo único, tanto para videntes como para pessoas com deficiência. Detalhes importantes como um vocabulário reduzido e corretamente documentado, garantem que não haja redundância nas pesquisas realizadas, assim promovendo menos retrabalho e agilidade nas tarefas de manutenção.

3.2 USABILIDADE

Segundo a ISO 9241 (ISO, 2002) usabilidade consiste em um produto que possibilita ao usuário alcançar seus objetivos iniciais com efetividade, eficiência e satisfação e são estas três medidas que devem nortear todas as ações em prol do produto final.

Para quantificar efetividade deve-se analisar se o objetivo inicial foi alcançado com qualidade, já a eficiência é medida pela quantidade de esforço empregada. A satisfação talvez seja o quesito mais difícil de quantificar, pois sua análise baseia-se em fatores subjetivos e pessoais, mas questionários e técnicas de mapeamento e identificação podem ser utilizados.

Em sua vasta literatura sobre o assunto Jakob Nielsen conceitua usabilidade como “uma medida da qualidade da experiência do usuário ao interagir com alguma coisa – seja um site na Internet, um aplicativo de software tradicional, ou outro dispositivo que o usuário possa operar de alguma forma” (NIELSEN, 2007). Esta definição tem uma grande abrangência e é passível de diversas interpretações, assim, aplicar estes conceitos aliados a temática de IHC possibilita o desenho de projetos focando a experiência do usuário.

A usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la. Se as pessoas não puderem ou não utilizarem um recurso, ele pode muito bem não existir. (NIELSEN, 2007, p. xvi)

Elaborar novos projetos para a *web* é um grande desafio, pois unir efetividade atrelada a eficiência e conquistar a satisfação das pessoas, é uma missão árdua e que requer um bom projeto focado na experiência do usuário, e não apenas a um visual atraente, que embora muito importante, é apenas um quesito a ser atendido.

Analisando o diagrama Os Elementos da Experiência do Usuário (ANEXO A) identificam-se as etapas da construção para a experiência do usuário, é possível identificar as seguintes recomendações (GARRET, 2011, p. 29):

- Mediante as necessidades identificadas, elaborar o conteúdo que será disponibilizado;
- Ainda durante a fase de projeto é necessário identificar as características do público alvo, identificando suas necessidades para definir os objetivos do site;
- Definir as políticas de utilização e estratégias de acesso para a correta estruturação da informação;
- Elaborar *wireframes* para cada área, identificando padrões, definindo hierarquias e mapeando os elementos de navegação;
- Com base no levantamento anterior definir qual será o visual do site.

Agner com uma linguagem direta e atual, diz que para a real aplicabilidade das técnicas de usabilidade em projetos de desenvolvimento *web*, é necessário sobrepor as barreiras culturais no âmbito empresarial, utilizando fatores e argumentos lógicos para justificar uma quebra de paradigma nas metodologias de desenvolvimento.

Nesse sentido, o melhor seria apelar para argumentos lógicos como menor taxa de erros, menor tempo de aprendizado, interfaces bem desenhadas ou melhor performance. (AGNER, 2006, p. 171)

Hoje é possível encontrar aplicabilidade para quase todas as técnicas e recomendações de usabilidade no ambiente *web*, e fica claro como se faz imprescindível desde a fase de projeto, até o produto final. Conclui-se que além do apelo visual, a usabilidade tem papel decisivo para o sucesso de projetos *web*, pois coloca o usuário como o principal objeto de atenção.

Tornar o mundo acessível para indivíduos com alguma deficiência motora por exemplo, consiste em prover a estes, recursos, mecanismos, ferramentas ou próteses que proporcionem sua interação e autonomia, e estas mesmas ideias voltadas à *web* consistem em aplicar tecnologias, regras e recomendações para a construção de conteúdos *web* que tornem possível o seu acesso também por estes indivíduos, seja pela simples aplicação das tecnologias *web* acessíveis, ou permitir que ferramentas externas (ex. leitores de tela) possam utilizar-se da correta semântica aplicada.

3.3 PADRÕES DA WEB

(X)HTML

As linguagens de marcação tem sua origem no *Standard Generalized Markup Language* (SGML), que foi concebida com a pretensão de servir como base para outras linguagens, como por exemplo o *eXtensible Markup Language* (XML), que por sua vez é utilizado para definir elementos de marcação próprios.

O XHTML é a evolução do HTML 4.01 com inúmeras vantagens, dentre elas ser um formato de longa durabilidade, dispensar o uso de *hacks* e possuir um tempo de renderização superior ao HTML, pois os motores ao encontrar um *Document Type Definition* (DTD) do tipo *Strict* irão dispensar a interpretação de *tags* marcadas como *deprecated* e não irão efetuar verificações de sintaxe. Algumas das obrigatoriedades do XHTML garantem que o agente de usuário (ex. *Browser de internet*) não tenha mais a responsabilidade implícita de verificar sintaxe, embora alguns visando garantir a correta renderização o façam (*Quirks Mode*²). Dentre as diversas recomendações, pode-se citar as mais significativas como:

- *tags* aninhadas;
- *tags* em letras minúsculas;
- *tags* com fechamento obrigatório;
- documento bem formado;
- *tags* vazias devem ser fechadas;
- *tags* com atributos sintaticamente corretos.

Considera-se um documento bem formado aquele que emprega estritamente as regras da sintaxe XML, não se permitindo por exemplo *tags* sem fechamento e valores de atributos sem aspas, portanto ao escrever documentos XHTML exige-se uma atenção especial, algo que era tolerado no HTML. Na Ilustração 3.3 observa-se o correto emprego das recomendações.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
2 <pais countrycode="55">
3   <estado codearea="43">
4     <cidade>Londrina</cidade>
5   </estado>
6 </pais>

```

Ilustração 3.3: Exemplo de documento XML bem formado



W3C® Markup Validation Service
Check the markup (HTML, XHTML, ...) of Web documents

Jump To: [Notes and Potential Issues](#) [Congratulations - Icons](#)

This document was successfully checked as well-formed XML!

Result: Passed, 2 warning(s)

Source:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<pais countrycode="55">
  <estado codearea="43">
    <cidade>Londrina</cidade>
  </estado>
</pais>
```

Encoding: utf-8 (detect automatically)

Doctype: XML (detect automatically)

Root Element: pais

Ilustração 3.4: W3C Markup Validation Service

O exemplo acima submetido ao *Markup Validation Service*³ do W3C retornou como *Passed*, provando estar bem formado⁴.

DOCTYPES

Atualmente a W3C conta com várias versões de *doctypes* para HTML e várias outras para os demais documentos de linguagem de marcação (ex. HTML 4.01 Strict, HTML 4.01 *Transitional*, XHTML 1.0 e HTML5 entre outros). Document Type Definition é simplesmente uma declaração informativa para os *browsers* interpretarem de forma correta as instruções de documentos XHTML.

A especificação correta do *doctype* do documento garante que este seja processado corretamente por ferramentas como validadores de marcação as quais entre outras verificações checam a sintaxe correta do XHTML, o que garante a correta renderização nos diversos motores existentes (APÊNDICE A), pois se especificado incorretamente, ou não informado, forçará o *browser* a tentar interpretar por meio de uma análise sintática (*parser*) o código, ocasionando lentidão.

A definição da DTD padroniza qual a sintaxe segundo a SGML, estabelecendo com precisão a sintaxe e a gramática da linguagem de marcação XHTML utilizada.

Segundo a definição da W3C existem três tipos de DOCTYPE (W3C, 2000a):

I. XHTML-1.0-Strict

Os documentos XHTML assinados com tipo *strict* não permitem nenhuma *tag* marcada como *deprecated* (em desuso) e tem sua utilização recomendada para CSS.

³ <http://validator.w3.org/check>

⁴ Os dois *Warnings* apresentados na Ilustração 3.4 são referentes a não especificação do *DOCTYPE* e *ENCODING*.

```
1 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
2 "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
```

Ilustração 3.5: XHTML-1.0-Strict

II. XHTML-1.0-Transitional

Tem sua utilização recomendada para assinar documentos que por motivo de retrocompatibilidade devem possuir elementos marcados como *deprecated*, com regras de apresentação inseridas nas *tags* e para garantir a compatibilidade com *browsers* sem suporte a CSS (ex. Links⁵).

```
1 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
2 "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
```

Ilustração 3.6: XHTML-1.0-Transitional

III. XHTML-1.0-Frameset

Assume todas as permissões do *transitional* e demais elementos para *frames*.

```
1 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Frameset//EN"
2 "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-frameset.dtd">
```

Ilustração 3.7: XHTML-1.0-Frameset

Com o lançamento do XHTML versão 1.1, foi possível adicionar suporte a módulos adicionais, como por exemplo linguagens de programação e idiomas asiáticos (conforme observado na Ilustração 3.11).

```
1 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1 Frameset//EN"
2 "http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd">
```

Ilustração 3.8: XHTML-1.1-Strict

```
1 <!DOCTYPE HTML >
```

Ilustração 3.9: XHTML-1.1-Strict

Em HTML5 o *doctype* restringe-se a uma simples assinatura, não exigindo especificação de versão ou DTD válido, como se observa na Ilustração 3.9. Outra opção é habilitar o *quirks mode*, aumentando a compatibilidade do código entre os *browsers*, independente da versão da linguagem.

Com o lançamento da versão 1.1 do XHTML foi adotado por padrão o uso do *Strict*, não se aceitando mais as opções *Transational* e *Frameset*. Na Ilustração 3.11 é possível observar que a definição de tipo (*Strict*, *Transational* ou *Frameset*) não faz mais parte da assinatura e do DTD.

⁵ <http://www.jikos.cz/~mikulas/links/>

```
1 <!DOCTYPE HTML5 >
```

Ilustração 3.10: HTML 5 (quirks mode)

Ainda analisando o exemplo da Ilustração 3.11, reforça-se a importância do correto emprego da web semântica nos elementos, pois no mesmo documento setado como pt-BR (português Brasileiro) foi possível inserir um texto em Japonês sem a necessidade de alterar o idioma padrão. O documento acima foi submetido ao Google Tradutor⁶, solicitando-se a tradução do Japonês para o Inglês, e o resultado foi a tradução (*Paragraph 1*) apenas do texto marcado em Japonês (``), preservando-se a exibição dos demais itens na língua padrão do documento.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1//EN"
3 "http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd">
4 <HTML xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
5 lang="pt-BR" xml:lang="pt-BR">
6 <head>
7   <title>Exemplo básico de um XHTML 1.1</title>
8 </head>
9   <body>
10    <p><span xml:lang="ja"><em>パラグラフ 1</em></span></p>
11    <br />
12    <p>Parágrafo dois</p>
13  </body>
14 </HTML>
```

Ilustração 3.11: Exemplo básico de um XHTML 1.1

MARCAÇÃO POLIGLOTA

Mesmo marcado como ainda não concluído, este *Working Draft* (esboço) do W3C de 25 de outubro de 2012 torna-se uma alternativa de acessibilidade, permitindo que um mesmo documento seja interpretado como HTML ou XML, assim tornando-se compatível com inúmeros *browsers* e dispositivos.

Na especificação da recomendação o autor afirma:

Um documento que usa marcação poliglota é um documento que gera a mesma árvore de documentos (com a exceção do atributo `xmlns` no elemento raiz) quando processado como HTML e quando processado como XML. Marcação poliglota é um documento bem formado interpretado como compatível, independentemente se processado como HTML ou XHTML, conforme a especificação HTML5. Marcação poliglota utiliza um *DOCTYPE* específico, declarações *namespace*⁷, deve utilizar letras minúsculas para nomes de elementos e atributos, e obrigatoriamente os valores de elementos devem estar entre aspas, além do fechamento de todos os elementos com uma / (ex. `</p>`). Restrições adicionais incluem aqueles

6 <http://translate.google.com>

7 <http://www.w3.org/TR/2011/WD-HTML5-20110405/namespaces.HTML>

sobre os elementos vazios, referências a entidades nomeadas, e do uso de scripts e estilo (W3C, 2012, tradução nossa⁸).

Resumidamente a marcação poliglota é em documento HTML5 válido e um documento XML bem formado, gerando árvores Document Object Model (DOM) idênticas independente de como o documento foi processado, não alterando a especificação, mas sim as regras. Vale lembrar que existe a exceção para os atributos `xml`, `xmlns` e `xlink`, pois estes embora exigidos pela XML são opcionais para o HTML5, o que propicia a não obrigatoriedade de ser um XML válido, pois a validação da sintaxe é sobre a estrutura do próprio HTML5 e não do XML, desta maneira, elementos marcados como *deprecated* em XHTML são válidos em HTML5, com exceção da tag `noscript`, a qual não é passível de utilização em documentos XML, e chamadas JavaScript como `document.writeln()` deve ser substituída por `document.write()`.

Por ser tratado de maneira dúbia, um documento de marcação poliglota deve obrigatoriamente possuir codificação UTF-8 (IETF, 1998)⁹, especificada explicitamente no cabeçalho do documento HTML utilizando-se o elemento `meta` (`<meta charset="UTF-8" />`), e como por padrão o XML utiliza UTF-8, o *charset* pode ser suprimido. Convencionou-se então que todas as entidades utilizadas em um documento com marcação poliglota deva possuir valores de atributos em hexadecimal (exceto para os elementos `quot`, `amp`, `lt`, `gt` e `apos`). Por exemplo, em lugar do habitual ` `, utiliza-se o ` `¹⁰ para representar um espaço.

Outra característica que se tornou padrão no HTML5, é a adoção do uso de *namespaces*, o que tornou sua declaração dispensável, porém como um documento de marcação poliglota também poder ser interpretado como um XML, portanto os *namespaces* devem ser declarados. Os únicos *namespaces* aceitos no HTML5 são para `svg`, `HTML` e `math` (conforme Ilustração 3.12). *Namespaces* tipo `Xlink` (W3C, 2001a) para elementos `math` ou `svg` também são aceitos (`xlink:actuate`, `xlink:arcrole`, `xlink:href`) mediante o uso de algumas declarações, como por exemplo `xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"`.

```
1 <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
2 <HTML xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
3 <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
```

Ilustração 3.12: Namespaces XML compatíveis com HTML5

⁸ A document that uses polyglot markup is a document that is a stream of bytes that parses into identical document trees (with the exception of the `xmlns` attribute on the root element) when processed as HTML and when processed as XML. Polyglot markup that meets a well defined set of constraints is interpreted as compatible, regardless of whether they are processed as HTML or as XHTML, per the HTML5 specification. Polyglot markup uses a specific DOCTYPE, namespace declarations, and a specific case—normally lower case but occasionally camel case—for element and attribute names. Polyglot markup uses lower case for certain attribute values. Further constraints include those on empty elements, named entity references, and the use of scripts and style.

⁹ 8-bit Unicode Transformation Format

¹⁰ Uma lista completa pode ser encontrada em <http://www.utf8-chartable.de>

Assim como no exemplo da Ilustração 3.11, um documento de marcação poliglota deve obrigatoriamente ter o idioma definido com as *tags* `lang` e `xml:lang` (ambos iguais) na raiz, e em elementos `meta` a declaração `http-equiv="Content-Type"` não deve ser utilizada. A estrutura mínima para que um documento possa ser considerado poliglota pode ser observado na Ilustração 3.13¹¹.

```

1 <!DOCTYPE HTML>
2 <HTML xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="" xml:lang="">
3 <head>
4   <title></title>
5 </head>
6   <body>
7   </body>
8 </HTML>

```

Ilustração 3.13: Estrutura básica de um documento poliglota

Para esta união entre XML e HTML5 ocorrer de maneira harmoniosa, algumas regras devem ser respeitadas como se pode observar até o momento, e como a especificação do XML impõe como regra um documento bem formado, não é admissível o emprego de caixa alta para o uso em nome de elementos e seus respectivos atributos, mas nesta quimera o elemento `noscript` da HTML5¹² é permitido, que por sua vez possui alguns elementos com caixa mista, e são apenas, e tão somente estes (elementos¹³ e atributos¹⁴) aceitos em um documento poliglota, existindo apenas uma única exceção para estas condições, que se refere ao emprego do atributo `definitionurl` da MathML, o qual deve ser substituído por `definitionURL`, da mesma maneira o uso do atributo `id` não pode conter espaços em branco pela especificação do HTML, já os elementos `textarea` e `pre` não podem ser iniciados com quebra de linha¹⁵.

Assim como a compatibilidade entre os dois mundos deve ser respeitada, a segurança faz parte das regras de documentos poliglotas e o uso de *scripts* preferencialmente deve ser utilizado em arquivos externos¹⁶. Esta recomendação busca evitar que sejam utilizados os seguintes caracteres: `--`, `<`, `&`, `]]` e `>`.

A marcação poliglota segundo sua própria especificação¹⁷, só aceita os elementos vazios elencados na Ilustração 3.14¹⁸ (todos os demais são vetados) e devem ser tratados com as mesmas regras sintáticas da XML, ou seja, contendo uma única *tag* com fechamento próprio (ex. `
`), os não cobertos por esta regra continuam com as mesmas (ex. `<head></head>`).

11 Um exemplo consistente de documento poliglota usando SVG pode ser acessado em <http://dev.w3.org/HTML5/HTML-xHTML-author-guide/SamplePage.HTML>

12 Assim como o SVG e MathML.

13 <http://www.w3.org/TR/HTML-polyglot/#element-names>

14 <http://www.w3.org/TR/HTML-polyglot/#attribute-names>

15 <http://www.w3.org/TR/HTML-polyglot/#newlines-in-textarea-and-pre>

16 `<link rel="stylesheet" href="external.CSS" /> e/ou <script src="external.js"></script>`

17 Como ainda é um *Working Draft*, poderá sofrer alterações

18 <http://www.w3.org/TR/HTML-polyglot/#empty-elements>

- area
- base
- br
- col
- command
- embed
- hr
- img
- input
- keygen
- link
- meta
- param
- source

Ilustração 3.14: Elementos vazios permissíveis

Visando identificar a eficiência da marcação poliglota, a página (ANEXO B) de exemplo do projeto foi submetida a alguns emuladores (Ilustrações 3.16 e 3.15), sendo possível observar que no emulador de Android® e de iPhone®¹⁹ os elementos Standard Generalized Markup Language (SVG) foram renderizados corretamente, porém no emulador do Opera Mini®²⁰ não houve renderização.

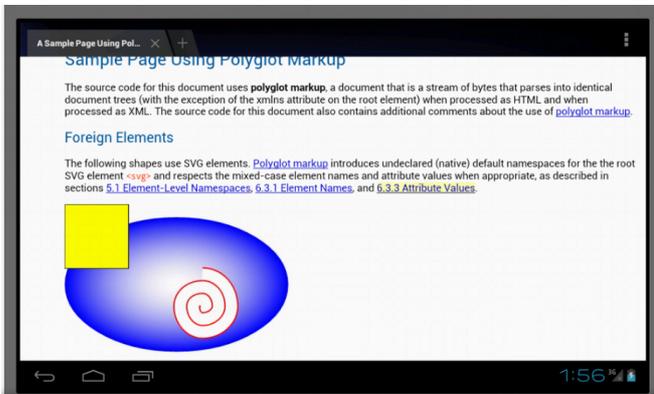


Ilustração 3.16: Manymo, emulador de Android online (<https://app.manyo.com>)



*Opera Mini® iPhone4®
Ilustração 3.15: Emuladores de celulares*

Finalizando, conclui-se que embora o SVG não tenham sido desenhado no emulador do *Opera Mini*®, ao se adotar a utilização de documentos poliglotas, é possível utilizar todos os recursos do HTML5 com todas as restrições de um código bem formado como o XHTML impõe, obtendo um documento claro, objetivo, semanticamente correto e reutilizável.

HTML5

O HyperText Markup Language (HTML) versão 5 é a evolução²¹ do HTML4, sendo uma linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo para a *web*, e nesta versão o principal enfoque foi para a *web* semântica e acessibilidade. O que antes era possível somente utilizando-se outras técnicas e linguagens, agora é nativo, sendo possível por exemplo renderizar imagens, manipular vídeos diretamente, trabalhar com geolocalização e acessar aplicativos *offline* via *cache*.

Alguns pontos precisam ser esclarecidos quanto a utilização do HTML5, pois

¹⁹ <http://iphone4simulator.com/>

²⁰ <http://www.opera.com/developer/tools/mini/>

²¹ <http://www.w3.org/2012/12/html5-cr.html.en>

ele não existe por si só, onde para suportar todas as novas funcionalidades²² utiliza-se do CSS e JavaScript, então em um primeiro momento a ideia é que trata-se de uma nova linguagem, mas não, o HTML5 é um conjunto de novas características²³ carregadas de significado (*web* semântica), com suporte a *canvas*²⁴, vídeo e localização geográfica. Outra característica é que agora um modelo de documentação de objetos²⁵ confere padrões para a interação entre *JavaScript*, e utilizando uma API (*Application Program Interface*) DOM consegue por exemplo manipular objetos de vídeo de diferentes formatos.

Como o HTML5 não é uma nova linguagem, tem-se total compatibilidade com a versão 4, onde todo *know-how* adquirido não se perde e todo conteúdo legado pode ser “migrado” simplesmente reassinando-se o documento²⁶, mas isto não basta, é necessário adotar um novo conjunto de boas práticas e passar a dar significado para os elementos, e aproveitar as novas funcionalidades substituindo alguns elementos antigos ou marcados como *deprecated* por novos.

FOLHAS DE ESTILO

O uso de folhas de estilo consiste em uma técnica de se separar em uma segunda camada a apresentação dos documentos escritos em uma linguagem de marcação (definida pela linguagem *Cascading Style Sheets (CSS)*). É possível criar estilos para diferentes tipos de mídia, com regras e marcadores pré definidos como por exemplo, leitores de tela, terminais e impressoras *Braille* (Ilustração 3.17).



Ilustração 3.17: CSSs específicos

Com a CSS é possível referenciar medidas relativas de fontes, o que permite a total adaptação do mesmo conteúdo a diferentes dispositivos, e as mais diversas necessidades, o que as medidas absolutas usualmente adotadas diretamente nos

22 Uma relação de todos os elementos pode ser encontrada em: http://www.w3schools.com/tags/ref_byfunc.asp

23 Possui mais de 100 especificações

24 Elemento da HTML5 responsável por delimitar uma área para renderização dinâmica de gráficos.

25 *Document Object Model* (DOM)

26 `<!doctype html5>`

códigos presentes nas linguagens de marcação não permitem. Por se tratar de uma aplicação *client side*²⁷, o correto comportamento da CSS depende do *browser* e leitor de tela implementar todas as regras, e mesmo o fazendo, podem apresentar comportamentos distintos, e por este motivo se faz necessário a complementação do código com alternativas textuais ou técnicas de compatibilidade, como CSS *Hacks* (Ilustração 3.18) ou a ocultação do CSS (Ilustração 3.19) para *browsers* antigos que foram concebidos antes da criação da CSS, neste caso não reconhecendo a cláusula `<style>`, exibindo-a portanto como um texto HTML.

```

1 <!-- Internet Explorer 6 e 7>
2 body {
3   background-color: blue;
4   _background-color: red; /*IE 6*/
5   *background-color: red; /*IE 7*/
6 }
```

Ilustração 3.18: Exemplo de CSS Hacks

```

1 <style type="text/CSS" media="screen"
2   <!-- ... regras CSS ... -->
3 </style>
```

Ilustração 3.19: Escondendo regras CSS com comentários

W3C/WAI-ARIA 1.0

A *Accessible Rich Internet Applications Suite* (ARIA) traz recomendações e aponta quais tecnologias podem proporcionar que conteúdos e aplicações *web* possam ser disponibilizados de maneira acessível, permitindo que o uso de tecnologias assistivas possam auxiliar pessoas com deficiência (W3C, 2011).

As técnicas apresentadas dentro da ARIA atuam principalmente definindo o comportamento de conteúdos dinâmicos²⁸, oferecendo uma estruturação para os elementos de tal maneira que estes tenham sempre atributos com carga semântica, possibilitando interação com o usuário com ações simples, como por exemplo marcando regiões e garantindo a navegabilidade por teclado, consequentemente conferindo acessibilidade.

Com ARIA é possível implementar características e comportamentos típicos de uma aplicação rica para a internet, como por exemplo *drag-and-drop*, *tree item*, *sliders*, *progress meter*, *grids* e muitas outras. Então comprova-se que aplicações ricas para a *internet* e acessibilidade, podem dividir o mesmo espaço no mesmo documento *web*, reafirmando que não há a necessidade de desenvolver documentos específicos para atender pessoas com deficiência.

Embora o HTML5 tenha implementado um maior número de elementos semânticos, ele por si só não é capaz de possibilitar que os documentos sejam

27 Aplicações que são executadas no dispositivo do usuário (ex. Computador), diferente do *server side* que é executado em computador do tipo servidor.

28 Ajax, HTML e JavaScript por exemplo

corretamente interpretados por *software's* leitores de tela, que em alguns casos podem não estar em uma versão atualizada, assim não reconhecendo seus novos elementos. A ARIA então complementa a semântica do HTML5 conseguindo prover informações sobre comportamentos e estruturas, assinando o papel de cada *tag* com o atributo *role*, que pode assumir valores específicos para cada tipo de informação. São definidas roles de *widget*²⁹, de *landmark*³⁰ e de estrutura de documento.

Abaixo são apresentados dois exemplos com HTML5, onde no código da Ilustração 3.22 não foi utilizado roles ARIA, já no código da Ilustração 3.23 sim, e submetido ao NVDA na sua versão 2013.3.1 conseguiu identificar todos os elementos inclusive pronunciando o significado de cada um. Nas pesquisas realizadas encontramos dois vídeos no *Youtube*³¹ contextualizando documentos com estruturas parecidas com as presentes nos códigos das ilustrações 3.22 e 3.23.

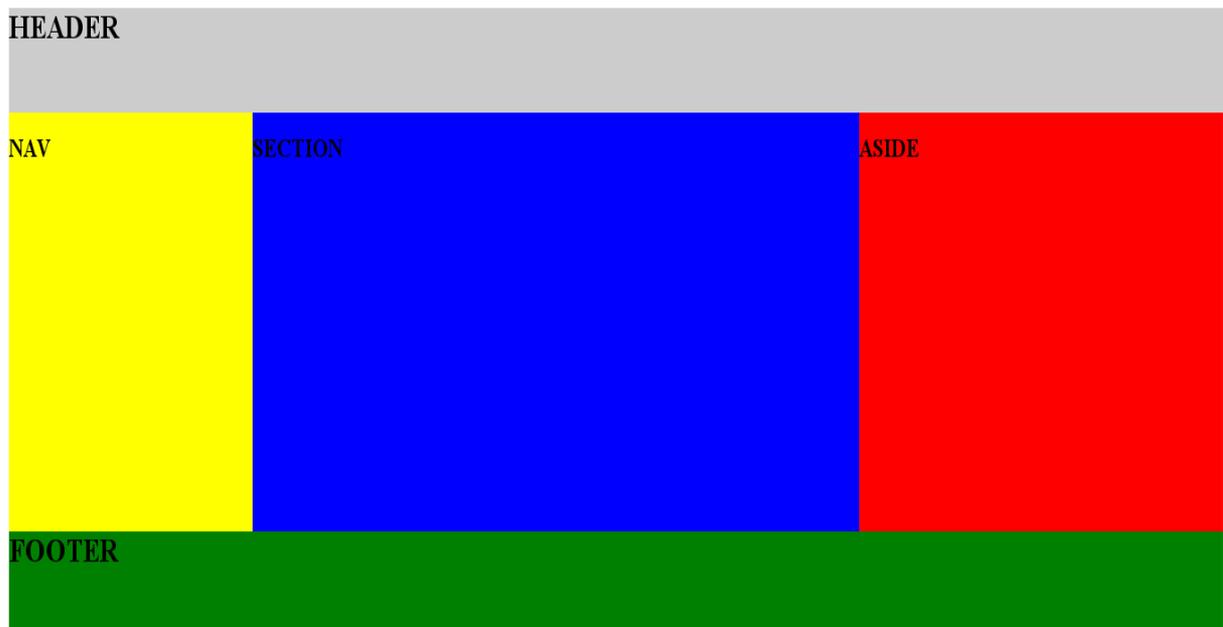


Ilustração 3.20: Visualização da página do código da Ilustração 3.23

29 Elementos de formulário

30 São áreas onde o usuário encontra acesso rápido, busca e navegação

31 Sem ARIA: http://www.youtube.com/watch?v=oW0KFCNeFA4&feature=player_embedded

Com ARIA: http://www.youtube.com/watch?v=LP3zLrOjQSY&feature=player_embedded



This document was successfully checked as HTML5!

Result:	Passed, 2 warning(s)	
Source:	<pre><!DOCTYPE html> <html lang="pt-br"> <head> <meta charset="UTF-8"> <title>HTML5 sem ARIA</title> <style> header { display: block; height: 100px; background-color:#cccccc;} nav { width: 20%;</pre>	
Encoding:	utf-8	<input type="text" value="(detect automatically)"/>
Doctype:	HTML5	<input type="text" value="(detect automatically)"/>
Root Element:	html	

Ilustração 3.21: Aprovação do código submetido ao W3C Validator Service

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-br">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <title>HTML5 sem ARIA</title>
6 </head>
7 <body>
8 <header>
9 <h1>HEADER</h1>
10 </header>
11 <nav>
12 <h1>NAV</h1></nav>
13 <section>
14 </section>
15 <aside>
16 <h1>ASIDE</h1>
17 </aside>
18 <footer>
19 <h1>FOOTER</h1>
20 </footer>
21 </body>
22 </html>
```

Ilustração 3.22: HTML5 sem a utilização de ARIA

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-br">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <title>HTML5 com ARIA</title>
6 </head>
7 <body>
8 <header role="banner">
9 <h1>HEADER</h1>
10 </header>
11 <nav role="navigation">
12 <h1>NAV</h1></nav>
13 <section role="main">
14 <h1>SECTION</h1>
15 </section>
16 <aside role="complementary">
17 <h1>ASIDE</h1>
18 </aside>
19 <footer role="contentinfo">
20 <h1>FOOTER</h1>
21 </footer>
22 </body>
23 </html>
```

Ilustração 3.23: HTML5 com a utilização de ARIA

3.4 GUIAS DE ACESSIBILIDADE

Segundo W3C (W3C, 1999) a temática de A&U vem a ser tão importante quanto o design ou um código bem escrito para uma página web, pois a sua utilização dar-se-á em diferentes contextos por pessoas que:

- sejam incapazes de, ouvir, ver, se deslocar ou interpretar determinados tipos de informações;
- tenham dificuldade de ler ou compreender textos;
- não tenha um dispositivo apontador/teclado ou sejam incapazes de utilizá-los;
- possuam algum tipo de tela ou agente que apresente apenas texto, ou com dimensões reduzidas;
- possuam uma conexão lenta de acesso à *Internet*;
- não falem ou compreendam fluentemente o idioma em que o documento foi escrito;
- estejam com seus olhos, mãos ou ouvidos ocupados (ex. ao volante, a caminho do trabalho, ou em um ambiente barulhento);
- possuam uma versão ultrapassada de navegador *web*, diferente dos habituais, um navegador por voz, ou um sistema operacional pouco convencional.

Desenvolvedores devem levar em conta essa situação ao construir uma página *web*. Embora haja várias situações, o design de cada página deve ser acessível e útil a vários grupos de pessoas simultaneamente, entre elas as pessoas com deficiência.

Levando em consideração as recomendações da W3C, os desenvolvedores podem elaborar páginas para transições harmoniosas desde que a página esteja em conformidade com as recomendações, as quais abordam dois temas genéricos como assegurar uma transformação harmoniosa e tornar o conteúdo compreensível e navegável. Abaixo algumas observações a respeito ao tocante neste parágrafo:

- Uma página com estas características mantém-se acessível apesar da presença de quaisquer das limitações descritas na introdução, dentre as quais se encontram as deficiências físicas, sensoriais e cognitivas, as limitações de trabalho e as barreiras tecnológicas;
- Separar a estrutura da apresentação;
- Incluir texto (equivalentes textuais). O texto pode ser incluído de tal modo que seja possível ser interpretado por praticamente todos os dispositivos de navegação e por quase todos os usuários;
- Criar documentos que cumpram a sua finalidade, mesmo que o usuário não consiga ver ou ouvir, fornecendo informações que substituam ou complementem recursos de áudio e vídeo, de tal maneira que se adaptem o

melhor possível a canais sensoriais alternativos. Isso não significa que deva ser criada uma versão áudio pré-gravada de todo o site, para torná-lo acessível a usuários cegos ou com problemas visuais graves. Esses podem recorrer à tecnologia dos leitores de tela para extraírem todas as informações textuais das páginas, embora a áudio descrição seja uma alternativa muito interessante para deficientes em transição (videntes que por motivo qualquer perderam a visão);

- Criar documentos que não dependam apenas de um tipo de equipamento. As páginas devem poder ser utilizadas por pessoas que não possuam *mouse*, que tenham monitores de vídeos pequenos, de baixa resolução ou monocromáticos e que apenas recebam voz ou texto.

Um grupo de trabalho interno ao W3C denominado WAI (Web Accessibility Initiative) foi criado para desenvolver guias (*guidelines*), estratégias e recursos que fomentem boas práticas de desenvolvimento web, visando criar uma cultura que culmine em uma *web* acessível para todas as pessoas, mas em especial aquelas com problemas de acessibilidade (HENRY, 2006). Três guias foram escritos, o Guia de Acessibilidade para Ferramentas de Autoria (ATAG), o Guia de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) e o Guia de Acessibilidade para Agentes do Usuário (UAAG). A seguir serão explanados os papéis que a WAI delineou para cada guia.

W3C/WAI – ATAG 2.0

No Guia de Acessibilidade para Ferramentas de Autoria (*Authoring Tool Accessibility Guidelines-ATAG*) encontram-se orientações aos desenvolvedores que utilizam ferramentas de *authoring tools*³² (W3C, 2012c).

W3C/WAI – UAAG 2.0

O Guia de Acessibilidade para Agentes do Usuário (*User Agent Accessibility Guidelines*) aponta algumas recomendações e orienta ações visando garantir que as barreiras à acessibilidade na *web* para pessoas com deficiência de qualquer grau³³ (OMS, 2001) sejam dribladas, possibilitando a utilização efetivas dos agentes de usuário³⁴ (W3C, 2012b).

W3C/WAI - WCAG 2.0

No dia 15 de outubro de 2012 o Comitê Técnico Conjunto 1 (*Joint Technical Committee-JTC 1*)³⁵ da W3C anunciou a aprovação do Guia de Acessibilidade para Conteúdo Web (*Web Content Accessibility Guidelines*) na sua versão 2.0 (W3C, 2008) como um padrão ISO/IEC (ISO/IEC 40500:2012). Esta aprovação confere as

32 Software utilizado para elaborar conteúdo educativo acessível, permitindo integrar mídias e linguagens para a obtenção de redes interativas em ambientes de aprendizagem.

33 Neurológicas, físicas, visuais, cognitivas e auditivas

34 Softwares para acesso a conteúdo web como leitores de tela e *browsers*.

35 http://www.iso.org/iso/jtc1_home.html

diversas normas escritas ao redor do mundo que foram baseadas nela, sua total credibilidade, pois em alguns países é exigido que as normas técnicas adotadas internamente sejam ISO/IEC. Como neste trabalho será adotado o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG) na versão 3.0 e este baseia-se no WCAG 2.0, não serão aqui discutidos seus detalhes.

3.4.1 E-MAG 3.0

Em 7 de maio de 2007 o Governo Brasileiro através da Portaria N° 3 institucionalizou o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG), iniciativa que consiste em adequar as *guidelines* de acessibilidade do WCAG 1.0 a realidade brasileira, e a dividia em duas visões (do cidadão e a técnica). Em agosto de 2011 foi lançada a versão 3.0, baseada em sua própria versão anterior e também no WCAG 2.0, porém nesta nova versão não existe mais a separação entre visões.

A versão 3.0 do e-MAG é apresentada em apenas um documento, não havendo separação entre visão técnica e visão do cidadão como em sua versão 2.0. Outra decisão foi o abandono dos níveis de prioridade A, AA e AAA, pois em testes realizados junto a portadores de deficiência, foi comprovado que garantir um nível mínimo de eficiência não basta. Outro fator decisivo para o abandono dos níveis de prioridade é que o padrão é voltado às páginas do Governo, não sendo permitido exceções com relação ao cumprimento das recomendações. Além disso, no e-MAG 3.0 foi incluída a seção chamada “Padronização de acessibilidade nas páginas do governo federal”, com o intuito de padronizar elementos de acessibilidade que devem existir em todos os sítios e portais do governo. (E-MAG 3.0, 2011)

Como o e-MAG 3.0 é baseado no WCAG 2.0, passou por consulta pública, apreciou a opinião de diversos especialistas e está focado nas necessidades do Brasil, assim, todos ou a maioria dos exemplos de codificação e semântica aqui abordados serão focados sobre as suas recomendações.

A Ilustração 3.24 resume a quantidade de recomendações a serem seguidas.

Recomendação	Total
Marcação	09
Comportamento	06
Conteúdo/Informação	12
Apresentação/Design	05
Multimídia	05
Formulários	08

Ilustração 3.24: Recomendações e-MAG 3.0

Não se tem aqui a pretensão de reescrever o e-MAG 3.0, portanto serão destacados apenas assuntos de maior ênfase sob o ponto de vista de acessibilidade.

1) Marcação

- I. Respeitar os padrões de desenvolvimento *web*
- II. Organizar o código HTML de forma lógica e semântica
- III. Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho
- IV. Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação
- V. Disponibilizar todas as funções da página via teclado

Evento do mouse	Evento do teclado
onmousedown	onkeydown
onmouseup	onkeyup
onclick*	onkeypress
onmouseover	onfocus*
onmouseout	onblur*

Ilustração 3.26: Eventos de mouse passíveis de mapeamento por teclado

Fonte: (E-MAG 3.0, 2011, p. 18)

JavaScript

```
<script type="text/javascript">
var x=document.getElementById("link")
x.onkeydown=function(e){
var pressedkey
if(typeof event!='undefined'){ //navegador Internet Explorer
pressedkey=window.event.keyCode
}else{//outros navegadores
pressedkey=e.keyCode //identifica tecla pressionada
}
if(pressedkey=='13'){ //teste se a tecla é o "enter"
window.open("http://www.brasil.gov.br/") //abre a URL
}
}
</script>
```

HTML

```
<p><a href="#" id="link">Portal Brasil</a></p>
```

Ilustração 3.25: Exemplo de codificação

Fonte: (E-MAG 3.0, 2011, p. 19)

- VI. Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo
- VII. Não utilizar tabelas para diagramação
- VIII. Separar *links* adjacentes
- IX. Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário

2) Comportamento

- I. Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis
- II. Não criar páginas com atualização automática
- III. Não utilizar redirecionamento automático de páginas
- IV. Fornecer alternativa para modificar limite de tempo
- V. Não incluir situações com intermitência de tela

Existem algumas ferramentas capazes de analisar padrões de frequências que oscilam entre 5 e 30Hz (flashes), que para pessoas foto sensíveis pode ocasionar entre outras reações, um ataque epilético. Uma destas ferramentas é o **Photosensitive Epilepsy Analysis Tool (PEAT)**³⁶, desenvolvida pela *Trace Center* da Universidade de *Wisconsin*, que possui algoritmos para analisar vídeos em formato *avi*, que após identificar o padrão de risco, sugere um equilíbrio entre cores em primeiro e segundo planos para minimizar a potência do efeito estroboscópico. Na Ilustração 3.27 um *screen shot* do PEAT analisando

³⁶ <http://trace.wisc.edu/peat/>

o caso emblemático do desenho do *Picachu*, que em um episódio veiculado na televisão Japonesa em 16 de dezembro de 1997, causou convulsões e ataques epiléticos em mais de 700 crianças e adolescentes (Fonte: Jornal Nacional – Rede Globo®³⁷).

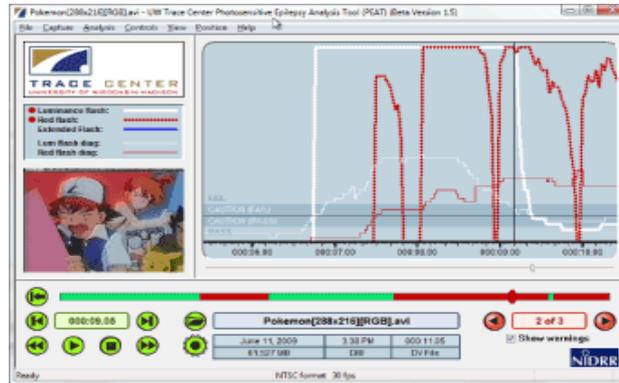


Ilustração 3.27: Photosensitive Epilepsy Analysis Tool
 Fonte: Trace Center (PEAT, 2010)

VI. Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.

3) Conteúdo/Informação

- I. Identificar o idioma principal da página
- II. Oferecer um título descritivo e informativo à página
- III. Disponibilizar informação sobre a localização do usuário na página
- IV. Descrever links, clara e sucintamente
- V. Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio
- VI. Fornecer alternativa em texto para as zonas ativas de mapa de imagem



Figura 6 – Mapa de imagem exemplo 1

```

<map name="Map" id="Map">
  <area shape="rect" coords="8,10,63,59" href="a.html" alt="Link para a seção [A]" />
  <area shape="rect" coords="77,9,126,61" href="b.html" alt="Link para a seção [B]" />
</map>
```

Ilustração 3.28: Mapa de imagem do lado do cliente (E-MAG 3.0, 2011, p. 31)

³⁷ <http://www.youtube.com/watch?v=3Osr2rAeZD4>



[Área Verde](#) - [Área Amarela](#) - [Área Azul](#)

```
<a href="novaPagina.jpg"></a>
<p><a href="areaVerde.html">Área Verde</a> -
</p>
<p><a href="areaAmarela.html">Área
Amarela</a> - </p>
<p><a href="areaAzul.html">Área Azul</a></p>
```

Ilustração 3.29: Mapa de imagem do lado do servidor (E-MAG 3.0, 2011, p. 32)

- VII. Disponibilizar documentos em formatos acessíveis
- VIII. Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada
- IX. Associar células de dados às células de cabeçalho em uma tabela
- X. Garantir a leitura e compreensão das informações
- XI. Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns
- XII. Informar mudança de idioma no conteúdo

4) Apresentação/Design

- I. Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano
- II. Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos
- III. Permitir redimensionamento de texto sem perda de funcionalidade
- IV. Dividir as áreas de informação
- V. Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente

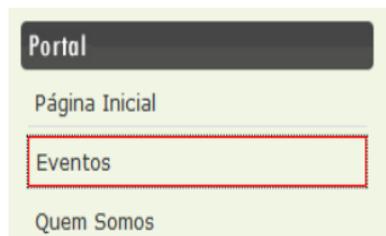


Ilustração 3.30: Foco visível
Fonte: E-MAG 3.0, 2011, p. 46

5) Multimídia

- I. Fornecer alternativa para vídeo
- II. Fornecer alternativa para áudio
- III. Oferecer audiodescrição para vídeo pré-gravado



Ilustração 3.31: webVTT example
 Fonte: Ian Devlin (DEVLIN, 2011)

```

1 <video id="vTest" class="player_video" controls preload="metadata">
2   <source src='v/upc-tobymanley.theora.ogv' type='video/ogg'>
3   <source src='v/upc-tobymanley.mp4' type='video/mp4'>
4   <track label="English subtitles" kind="subtitles" srclang="en"
5     src="upc-video-subtitles-en.vtt" default>
6 </video>

```

Ilustração 3.32: Solução de Ian Devlin©

- IV. Fornecer controle de áudio para som
- V. Fornecer controle de animação

6) Formulários

- I. Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários
- II. Associar etiquetas aos seus campos
- III. Estabelecer uma ordem lógica de navegação
- IV. Não provocar automaticamente alteração no contexto
- V. Fornecer instruções para entrada de dados
- VI. Identificar e descrever erros de entrada de dados
- VII. Agrupar campos de formulário
- VIII. Fornecer CAPTCHA humano

Os validadores automáticos como o ASES, DaSilva e *AccessMonitor* possibilitam uma avaliação rápida e segura, porém avaliam apenas a correta marcação dos elementos *HTML* e folhas de estilo, desta maneira não podem ser utilizados para aprovar se há realmente acessibilidade na página submetida, assim uma avaliação manual vem complementar e conferir segurança. Para a validação humana podem ser aplicados alguns *checklists* como os sugeridos pelo próprio e-MAG 3.0 como segue:

- I. Validar os códigos do conteúdo HTML e das folhas de estilo;
- II. Verificar o fluxo de leitura da página com um navegador textual como o *Lynx* (para GNU/Linux), ou um leitor de tela (recomendamos o NVDA ou ORCA por questões de não obrigatoriedade em aquisição de licenças)³⁸.
- III. Verificar o fluxo de leitura da página sem estilos, sem *script* e imagens;
- IV. Verificar as funcionalidades da barra de acessibilidade, aumentando e diminuindo a letra, modificando o contraste, etc.;
- V. Realizar a validação automática de acessibilidade utilizando o ASES e outros avaliadores automáticos sugeridos no Capítulo 4.2.2;
- VI. Realizar a validação manual, utilizando os *checklists* de validação humana³⁹.

3.5 SOLUÇÕES APOIADORAS

As soluções aqui apresentadas são fruto de pesquisas e cabe ao leitor escolher qual destas sugestões melhor se adapta as suas necessidades. Deve-se lembrar que *scripts*, códigos e demais soluções mencionadas são de responsabilidade de seus autores, cabendo a estes seus direitos autorais e eficácia.

Embora as soluções apresentadas forneçam um ótimo referencial, é essencial salientar que o acompanhamento de novas tecnologias e tendências são primordiais para a obtenção de sucesso, pois em outro momento, soluções aqui apresentadas poderão não mais funcionar ou não mais apresentar os mesmos comportamentos desejados. Outro fator que merece atenção é que o desenvolvedor nunca conhecerá todos os cenários em que seus conteúdos serão submetidos, não podendo identificar os níveis de interação entre a tecnologia e o usuário (nem ao menos identificar seu grau de domínio das ferramentas assistivas), e se estas ferramentas encontram-se atualizadas. Um bom exemplo é o *Screen Reader*⁴⁰ *Jaws*®, que em versões mais recentes tenta via análise sintática, fornecer sua própria interpretação do conteúdo para compensar a falta de semântica em elementos.

3.5.1 RICH SNIPPETS

A técnica de *Rich Snippets* aumentam o nível de semântica para páginas *web*, disponibilizando pequenos trechos de informações adicionais para os resultados de pesquisas. Um exemplo seria o retorno de uma pesquisa em uma livraria *online*, que

38 Maiores detalhes em: <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/material-de-apoio>

39 Disponíveis em <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/material-de-apoio>

40 Leitor de tela

dentre as informações habituais poderia também exibir dados ocultos, como o ISBN (International Standard Book Number)⁴¹ de um livro, resenha e correlatos.

Tim Berners-Lee (BERNERS-LEE et al, 2001, p. 34) conceituou a *web Semântica* como “uma extensão da *web* atual, em que a informação é dada com um significado bem definido, permitindo que computadores e pessoas trabalhem em cooperação”, e esta máxima prevalece até os dias atuais, mas agora as linguagens de marcação convivem com quatro formatos que definem estruturas padronizadas para a representação de conhecimento, passíveis de interpretação por agentes inteligentes.

Linhas de pesquisa trabalham atualmente com quatro padrões reconhecidos e utilizados por ferramentas de *Data Mining*⁴² e extração de anotação semântica, o *Microformat*, *Microdata*, RDF e *RDFa*. Como o foco dos exemplos e análises realizadas basearam-se em HTML5, será abordado apenas o HTML5 *Microdata*.

HTML5 *Microdata*

Sua especificação é parte integrante da especificação do próprio HTML5, proporcionando uma maior carga semântica (HUNT, 2009) para rotular conteúdo tipificando informações, como por exemplo informações pertinentes a pessoas, livros e dados geográficos.

O formato proposto pela especificação garante que seja possível criar atributos genéricos que possam ser utilizados para a criação de qualquer outro tipo de dado, e para isto introduziu à especificação do HTML5 cinco novos elementos. São eles:

- *itemscope*
por ser um atributo do tipo boleado, marca o escopo como contendo informações sobre itens;
- *itemid*
seu valor serve para identificar um item
- *itemtype*
seu valor serve para identificar o tipo do item;
- *itemprop*
seu valor indica a propriedade de um item⁴³;
- *itemref*
possibilita a inclusão de propriedades não descendentes referenciando o *id* de um elemento.

41 “Reconhecido como norma internacional em 1972, tornou-se um padrão de identificação numérica de livros contando o autor, título, país, editora e edição” (BIBLIOTECA NACIONAL).

42 Extração de informações implícitas e padrões ocultos em bases de dados

43 Para elementos *time* seu conteúdo será *datetime*, e em elementos *meta*, será assumido o valor do conteúdo de *content*.

Abaixo um comparativo da sintaxe de utilização.

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-br">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <div>
6     Meu nome é Frederico F. Siena, mas todos me chamam de Siena.
7     Esta é a página inicial da UTFPR:
8     <a href="http://www.utfpr.edu.br">www.utfpr.edu.br</a>
9     Eu moro em Londrina, Brasil, e trabalho como Técnico em TI na
10    UTFPR Câmpus Londrina
11 </div>
12 </html>

```

Ilustração 3.33: Exemplo de HTML5 sem aplicação de microdados

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-br">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <div itemscope itemtype="http://data-vocabulary.org/Person">
6     Meu nome é <span itemprop="name">Frederico F. Siena</span>
7     , mas todos me chamam de <span itemprop="nickname">Siena</span>.
8     Esta é a página inicial da UTFPR:
9     <a href="http://www.utfpr.edu.br" itemprop="url">www.utfpr.edu.br</a>
10    Eu moro em Londrina, Brasil, e trabalho como
11    <span itemprop="title">Técnico em TI</span>
12    na <span itemprop="affiliation">UTFPR Câmpus Londrina</span>.
13 </div>
14 </html>

```

Ilustração 3.34: Exemplo de HTML5 com aplicação de microdados

Embora seja possível utilizar seu próprio formato, no exemplo da Ilustração 3.34 foi utilizado o formato `Person` do projeto <http://www.data-vocabulary.org> que possui diversos formatos padronizados, porém deve-se atentar para o fato de que o `itemtype` deve ser a própria URL do schema utilizado (<http://www.data-vocabulary.org/Person>).

3.5.2 CROSS BROWSER

No capítulo 3.3 (FOLHAS DE ESTILO) foi abordado a utilização de CSS *Hacks*, uma técnica ainda muito utilizada, mas que exige um grande esforço, e aumenta significativamente as linhas de codificação em documentos *web*. Esta técnica conhecida como *Cross Browser*⁴⁴ possibilita que um mesmo documento HTML seja interpretado e exibido da mesma maneira em diversos *browsers* com diferentes motores de renderização (APÊNDICE A), ou a princípio este é o

44 <http://www.joedolson.com/articles/2008/03/what-is-cross-browser-compatibility/>

comportamento desejado, pois o *Cross Browser* utiliza-se das falhas e limitações encontradas, o que poderia deixar de funcionar caso fosse aplicado um *patch* de correção a algum *browser* antigo. Resumidamente a engenharia do *Cross Browser* consiste em identificar o navegador, sistema operacional e dispositivo via *JavaScript*, e selecionar um CSS adequado. Uma relação com alguns validadores de *Cross Browser* online está presente no APÊNDICE C.

3.5.3 COMENTÁRIOS CONDICIONAIS

Outra técnica muito utilizada são os **comentários condicionais**. Abaixo as principais vantagens e desvantagens do método:

Vantagens

- Mantém o CSS original inalterado e “válido”
- Permite escrever um CSS customizado voltado para os *Internet Explorer (IE)*
- Pode-se criar um arquivo diferente para cada versão do IE

Desvantagens

- O tempo gasto para fazer duas o mais folhas de estilos
- Inúmeras adições no HTML, que apesar de comentadas são grandes
- E a dificuldade em se manter arquivos separados

3.5.4 CSS BROWSER SELECTOR+

Os membros do GT⁴⁵ de Acessibilidade do W3C Brasil, Richard Duchatsch Johansen e o Prof. Dr. Cesar Augusto Cusin, desenvolveram em parceria um framework JavaScript denominado *CSS Browser Selector+*, definido por eles como:

CSS Browser Selector+ é um auxiliador no desenvolvimento responsivo *cross-browser* sem a utilização de *Hacks*. Com ele é possível desenvolver sites responsivos para navegadores que não suportam o módulo *Media Queries* (CSS3) e sem a utilização de *hacks* (caracteres não validados pelo W3C). O *script* adiciona classes que fazem uma verificação profunda no navegador do cliente, abrindo um leque de oportunidades de personalização, podendo assim, estender estas funcionalidades até para navegadores mais recentes. Como são utilizadas classes de CSS, o desenvolvimento torna-se amigável (CUSIN e JONHANSEN, 2012);

```

1 <HTML
2   lang="pt-br"
3   class="webkit chrome chrome21 win win8 js orientation_landscape
4     minw_980 maxw_1199"
5 >

```

Ilustração 3.35: Declaração das classes do CSS Browser Selector+

Os autores elencam como principais vantagens do CSS *Browser Selector+*:

- Fácil de ser Implementado
- Habilidade de escrever códigos CSS específicos
- Possibilidade de resolver problemas em versões em outros SOs
- Herança de CSS devida a classe que identifica a família do Navegador
- Fim dos CSS *Hacks*!

Eles destacam que funcionalidades mais significativas deste *framework* são a identificação de navegadores, motores, sistema operacional, tecnologias habilitadas no *browser*⁴⁶, detecção de idioma e dispositivos⁴⁷ de acesso assim como suas dimensões⁴⁸ e orientação (útil para dispositivos como *tablets* e celulares).

Os autores em sua apresentação⁴⁹ realizada na W3C em São Paulo em outubro de 2012⁵⁰ destacam as seguintes vantagens e desvantagens nos CSS **Hacks**:

Vantagens

- Manter tudo no mesmo arquivo: é fácil ver onde as correções acontecem e ao que se aplicam;
- Mais compacto: pode ser aplicado facilmente no atributo *style* (IE6 e IE7);

Desvantagens

- Alterações no CSS original, possivelmente comprometendo a validação;
- Utilização de caracteres inválidos, que dificultam a compreensão;
- Em alguns casos são necessários para outros navegadores que não o Internet *Explorer*;
- Baseados em *bugs*!

46 JS (usado em conjunto com <HTML class="no-js"> para ainda ter mais controle).

47 Ipod; Ipad; Iphone; WebTV; Blackberry; Android; J2me; RIM Playbook; mobile (genérico).

48 max-width e min-width.

49 <http://www.slideshare.net/ridjohansen/o-problema-da-utilizacao-de-css-hacks-para-garantia-de-resultados-em-diferentes-navegadores-web>

50 <http://conferenciaweb.w3c.br/programacao/#cases-mobile>

```

1 /* IE6 */
2 #ID_UTILIZADO {
3   _color: blue }
4
5 /* IE6, IE7 */
6 #ID_UTILIZADO {
7   _color: blue }
8
9 /* Todos menos o IE6 */
10 #ID_UTILIZADO {
11   _color/**/: blue }
12
13 /* IE6, IE7, IE8 */
14 #ID_UTILIZADO {
15   _color: blue\9; }
16
17 /* IE7, IE8 */
18 #ID_UTILIZADO {
19   _color/*\**/: blue\9; }

```

Ilustração 3.36: Utilização de CSS Hacks utilizando atributos (não validados)

```

1 <span style="* background: blue;">
2   IE7 e anteriores
3 </span>
4
5 <span style="_background: red;">
6   IE6 e anteriores
7 </span>

```

Ilustração 3.37: Utilização de CSS Hacks utilizando atributos inline (CSS+HTML não validam)

```

1 /* IE6 e anteriores */
2 * html #ID_UTILIZADO {
3   atributo: valor; }
4
5 /* IE8, FF, Safari, Opera (-IE6,7)*/
6 html>/**/body #ID_UTILIZADO {
7   atributo: valor; }

```

Ilustração 3.38: Utilização de seletores válidos (porém complexos)

```

1 <!DOCTYPE HTML>
2 <html>
3 <head>
4   <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html"; charset="utf-8">
5   <title>Comentários condicionais</title>
6 </head>
7 <body>
8   <!--[if IE]> <p>Todas as versões do IE</p> <![endif]-->
9   <!--[if lt IE 7]>IE 6 e anteriores<p></p> <![endif]-->
10  <!--[if lte IE 7]>IE 7 e anteriores<p></p> <![endif]-->
11  <!--[if gt IE 7]> <p>IE 8 e superiores</p> <![endif]-->
12  <!--[if gte IE 7]> <p>IE 7 e superiores</p> <![endif]-->
13  <!--[if (gte IE 5)&(lt IE 8)]> <p> >= IE5 / <= IE7</p> <![endif]-->
14  <!--[if (IE 6)|(IE 8)]> <p>IE6 ou IE 8</p> <![endif]-->
15 </body>

```

Ilustração 3.39: Comentários condicionais (para alterar o conteúdo)

```

1 <!DOCTYPE HTML>
2 <html>
3 <head>
4 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html"; charset="utf-8">
5 <title>Comentários condicionais -Testes</title>
6
7 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style_all.css />"
8 <!--[if IE]>
9 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style_ie.css />"
10 <![endif]-->
11 </head>

```

Ilustração 3.40: Comentários condicionais (para alterar o conteúdo)

3.5.4.1 EXEMPLOS E RESULTADOS

Na Ilustração 3.41 um trecho do CSS responsável por identificar *browser*, dispositivo, sistema operacional e confirmar se o *JavaScript* está habilitado. No código os autores materializaram a identificação do *browser* marcando a cor de *background* da área delimitada em *width* e *height*.

Na Ilustração 3.42, outro trecho do CSS responsável por implementar um *Media Querie* para identificar as dimensões da tela do dispositivo de exibição. Segundo Cusin e Johansen (CUSIN e JONHANSEN, 2012) a vantagem do código utilizado é a compatibilidade com diversos *browsers* em diferentes versões, inclusive com *browsers* antigos sem a capacidade de interpretar CSS (ex. Microsoft Internet Explorer 6⁵¹). No código os autores materializaram a identificação das dimensões da tela do dispositivo marcando as bordas com uma determinada cor.

```

1 <style>
2     .ie.example           { background-color: yellow;}
3     .ie7.example         { background-color: orange}
4     .gecko.example       { background-color: gray;}
5     .win.gecko.example   { background-color: red;}
6     .linux.gecko.example { background-color: pink;}
7     .opera.example       { background-color: green;}
8     .konqueror.example   { background-color: blue;}
9     .webkit.example      { background-color: black;}
10    .chrome.example       { background-color: cyan;}
11    .example              { width: 100px; height: 100px;}
12    .no-js, .no_js, .nojs { display: block;}
13    .js                   { display: none;}
14 </style>

```

Ilustração 3.41: Detecção de browser, dispositivo, so e JavaScript

A orientação do dispositivo, como é o caso de telefones e *tablets* é identificado no trecho de código da Ilustração 3.43, onde dependendo da orientação que este receba uma borda é setada em determinada cor.

51 Um plug-in para o Google Chrome denominado TestIE pode ser utilizado para aferimento e testes. A URL do projeto é: <https://chrome.google.com/webstore/detail/test-ie/eldlkpeoddgbmpjlnpflbfgodnojifl>

```

1 <style>
2   @media (max-width: 767px) {
3     .example { border: 2px solid purple!important; }} /* or */
4     .minw_0.example, .maxw_767.example {
5       border: 2px solid purple!important; }
6   @media (min-width: 768px) and (max-width: 979px) {
7     .example { border: 2px solid green!important; }} /* or */
8     .minw_768.maxw_979.example { border: 2px solid green!important; }
9   @media (min-width: 1200px) {
10    .example { border: 2px solid orange!important; }} /* or */
11    .minw_1200.example { border: 2px solid orange!important; }
12 </style>

```

Ilustração 3.42: Media Queries (Screen Width)

```

1 <style>
2   @media (orientation: landscape) {
3     .example { border: 2px solid red!important; }} /* or */
4     .orientation_landscape.example {
5       border: 2px solid red!important; }
6   @media (orientation: portrait) {
7     .example { border: 2px solid blue!important; }}/* or */
8     .orientation_portrait.example {
9       border: 2px solid blue!important; }
10 </style>

```

Ilustração 3.43: Media Queries (Orientation)

3.5.4.2 O SCRIPT

No JavaScript presente na Ilustração 3.47 estão presentes todas as funções responsáveis em setar todos os comportamentos mapeados nos CSSs utilizados. É possível identificar que testes de validação condicionais e a validação de expressões regulares são realizados.

```

1 <style>
2   @media (orientation: landscape) {
3     .example { border: 2px solid red!important; }} /* or */
4     .orientation_landscape.example {
5       border: 2px solid red!important; }
6   @media (orientation: portrait) {
7     .example { border: 2px solid blue!important; }}/* or */
8     .orientation_portrait.example {
9       border: 2px solid blue!important; }
10 </style>

```

Ilustração 3.44: Media Queries (Orientation)

```

1 nome_da_classe { width: 100px; height: 100px; display: block;
2                   background-color: red; }
3 /* Classe padrão para todos os browsers */
4
5 .ie .nome_da_classe    { width: 50px; height: 50px;
6                           background-color: green; }
7 .ie6 .nome_da_classe  { width: 150px; background-color: blue; }
8 .gecko .nome_da_classe { background-color: orange; }
9 .webkit .nome_da_classe { background-color: purple; }
10 .chrome .nome_da_classe { background-color: yellow; }
11 .opera .nome_da_classe { background-color: brown; }

```

Ilustração 3.45: Exemplo de uso

Quando interpretada a sugestão de código da Ilustração 3.45 o resultado obtido segundo Cusin e Johansen (CUSIN e JONHANSEN, 2012) seria como o presente na Ilustração 3.46.

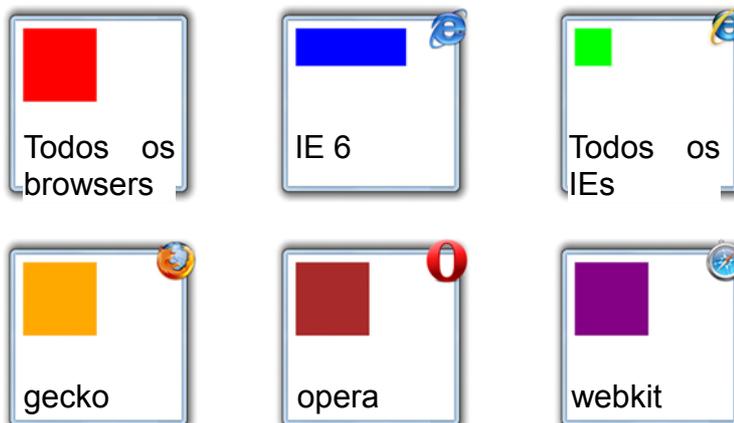


Ilustração 3.46: Comportamento CSS Browser Selector+ entre diversos browsers

Na apresentação realizada por Cusin e Johansen (CUSIN e JONHANSEN, 2012) foi demonstrada a utilização do CSS *Browser Selector+*, onde o exemplo utilizado (Ilustração 3.45) após identificar o *browser* do cliente⁵², delimita uma área e a preenche com determinada cor (conforme Ilustração 3.46).

Ao final da apresentação os autores concluem:

- Todos os navegadores herdam propriedades da classe mãe;
- Os navegadores Internet Explorer 6 e superiores, são completamente diferentes em relação à classe mãe, herdando somente um atributo;
- O Internet Explorer 7 e 8 herdam da classe que identifica a família do Internet Explorer o atributo “*height*”;
- Os restantes dos atributos são completamente diferentes em relação ao

52 Durante as pesquisas deste trabalho o CSS *Browser Selector+* encontrava-se na versão 0.7, mas um teste com a versão 0.4 está disponível em http://rafael.adm.br/CSS_browser_selector/

elemento inicial e ao herdado pela família;

- Os demais *browsers* (Opera, Firefox, Safari...) herdam todos os atributos da classe mãe, modificando somente o atributo “*background-color*”.

```

1 function css_browser_selector(u) {
2   var ua = u.toLowerCase(), is = function(t){return ua.indexOf(t) > -1;},
3   g = 'gecko',
4   w = 'webkit',
5   s = 'safari',
6   o = 'opera',
7   h = 'document.document.Element',
8   b = [ (!(/opera|webtv/i.test(ua)) && /msie\s(\d+)/.test(ua)) ?
9     ('ie ie' + RegExp.$1 : is('firefox/2') ?
10    g + ' ff2' : is('firefox/3.5') ?
11    g + ' ff3 ff3_5' : is('firefox/3') ? g + ' ff3' : is('gecko/') ?
12    g : is('opera') ? o + ('/version\//(\d+)/.test(ua)) ?
13    '' + o + RegExp.$1 : (/opera(\s|\/)(\d+)/.test(ua)) ?
14    '' + o + RegExp.$2 : '') : is('konqueror') ?
15    'konqueror' : is('chrome') ? w + ' chrome' : is(iron) ?
16    w + ' iron' : is('applewebkit/') ?
17    w + ' ' + s + ('/version\//(\d+)/.test(ua) ?
18    ' ' + s + RegExp.$1 : '') : is('mozilla/') ? g : '', is('j2me') ?
19    'mobile' : is('iphone') ? 'iphone' : is('ipod') ?
20    'ipod' : is('mac') ? 'mac' : is('darwin') ? 'mac' : is(webtv) ?
21    'webtv' : is('win') ? 'win' : is(freebsd) ?
22    'freebsd' : (is('x11') || is('linux')) ? 'linux' : '', 'js'];
23   c = b.join(' ');
24   h.className += ' ' + c;
25   return c;
26 };
27 css_browser_selector(navigator.userAgent);

```

Ilustração 3.47: JavaScript do CSS Browser Selector+

4 MECANISMOS DE AUDITORIA E AVALIAÇÃO

Ferramentas para avaliação de acessibilidade serão empregadas para a validação das sugestões propostas e exemplos apresentados, contudo a validade da codificação aferida pelas ferramentas, não garante que os conteúdos analisados possuem semântica correta ou estão empregados em locais e de maneira que garanta uma experiência satisfatória aos mais diversos tipos de perfis de usuários, tenham eles deficiências ou não.

4.1 MÉTRICAS

Existe por parte do Governo Eletrônico Brasileiro a preocupação constante em avaliar e validar a acessibilidade de seus portais. Seguindo esta linha, várias cartilhas, recomendações e *checklists* são implementados para garantir o direito ao cidadão ao acesso à informação de maneira concisa. Foi então criado o projeto⁵³ **Indicadores e Métricas para Avaliação de e-Serviços** (BRASIL, 2007), que adota uma metodologia para medir a qualidade dos serviços públicos em meio eletrônico sob a ótica do cidadão. Esta metodologia está dividida em oito indicadores com dezenove critérios para aferir a maturidade, comunicabilidade, confiabilidade, multiplicidade de acesso, disponibilidade, acessibilidade, facilidade de uso e nível de transparência do serviço prestado.

Espera-se que ao aplicar estes indicadores, seja possível assegurar um nível melhor de resposta para a apresentação dos conteúdos eletrônicos, buscando excelência de comunicação entre o produtor e o consumidor.

4.2 FERRAMENTAS

4.2.1 CHECKLISTS E ROTEIROS

Recomenda-se a utilização dos roteiros⁵⁴ de avaliação do e-MAG, pois possui uma listagem de todos os itens relevantes de usabilidade e acessibilidade presentes no e-MAG 3.0. Como já mencionado (p. 46) os validadores não podem ser utilizados como únicas métricas para avaliação de acessibilidade, então reforça-se a necessidade da aplicação de *checklists* para aferir e pontuar os níveis de acessibilidade.

53 <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/indicadores-e-metricas-para-avaliacao-de-e-servicos>

54 Os manuais do **Desenvolvedores e Deficientes Visuais** podem ser obtidos em: <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/material-de-apoio>



2.1 Links

Item	O que avaliar	Sim	Não	N.A.	Local onde não foi respeitado
O site fornece a localização do usuário em um conjunto de páginas?	<ul style="list-style-type: none"> Em todas as páginas do site, excetuando a página inicial, deve ser fornecidos links com o conjunto de páginas percorridas ao usuário, de preferência antes do início do conteúdo. Esta ação, além de dar segurança para o DV, também oferece a opção para ele retornar algum nível Os níveis anteriores da página já visitados devem estar linkados <p><u>Exemplo:</u> Você está em: Página inicial > Downloads</p>				
As âncoras estão sendo usadas corretamente?	<ul style="list-style-type: none"> As âncoras são utilizadas através do atributo <i>id</i>. <p><u>TOPO:</u> <code><h1></code> <code></code> Educação - Ministério da Educação <code></h1></code></p> <p><u>RODAPÉ:</u> <code>Topo da página</code></p>				

Ilustração 4.1: Checklist do manual do Desenvolvedor do e-MAG (E-MAG 3.0, 2010, p. 8)

4.2.2 VALIDADORES

Segundo Cusin (CUSIN, 2010 apud Thatcher et al, 2006) os validadores de acessibilidade dividem-se em duas partes.

- teste algorítmico: verifica a presença de elementos e atributos válidos, por exemplo, a existência ou não do atributo ALT;
- teste de julgamento de valor: entra com questões como, por exemplo, do valor ou não do conteúdo do atributo ALT com relação a imagem a que ele representa.

Cabe ressaltar que no teste de julgamento de valor os validadores recomendam atenção quanto preenchimento ou não do conteúdo do atributo ALT, pois é "ainda" impossível julgar o mérito do mesmo.

Analisando a afirmativa do autor fica claro que os validadores automáticos baseiam-se nos diversos níveis de conformidade presentes na WCAG e ARIA por exemplo, restringindo-se a análises sintáticas, então se um determinado elemento possuir o atributo ALT (`alt=""`) não vazio mas sem significado, este não será marcado com um *warning* por exemplo pelo *W3C Markup Validation Service*.

A seguir, serão destacados alguns validadores capazes de analisar e classificar os documentos submetidos para diferentes padrões e níveis de conformidade:

AccessMonitor

Este validador automático é um projeto da Unidade ACESSO da FCT na Administração Pública Portuguesa e checka a aplicação das diretrizes de acessibilidade da WCAG 2.0 diretamente online, sendo independente de *browser*, sistema operacional ou *plug-in*. O *AccessMonitor* disponibiliza 86 testes⁵⁵, sendo que 78 deles entram em cálculo do índice próprio⁵⁶, já os 8 restantes representam um relatório qualitativo com alertas visuais para validação manual.

Todas as referências mencionadas no relatório qualitativo do *AccessMonitor* estão sustentadas, com ligações diretas aos documentos originais, em informação produzida pelo W3C para as WCAG 2.0 e cuja tradução para português esteve a cargo da Unidade ACESSO da FCT⁵⁷. (PORTUGAL, 2013)

Suas principais funcionalidades são:

- Relatórios claros em linguagem não técnica
- Índice de pontuação
- Ajuda contextualizada
- Verificações manuais mais fáceis⁵⁷:

o relatório disponibiliza três tipos de visualizações para análise manual das ocorrências:

- uma visão por elemento
- uma visão no código (organizado através do *Document Object Model*) e
- uma visão das ocorrências sobrepostas na página original

Os relatórios do *AccessMonitor* são concisos e divididos em duas partes, onde a primeira é um breve resumo e a segunda traz um maior nível de detalhamento, sendo possível inclusive, visualizar o código e a página submetida.

Das ferramentas analisadas, o *AccessMonitor* mostra-se uma das mais completas e detalhadas (conforme Ilustrações 4.2, 4.3, 4.4, e 4.5), preocupando-se não apenas em efetuar uma análise sintática, mas em emitir relatórios inteligíveis e que contribuam para a mitigação de erros.

Amostra recolhida:

Página:   <http://www.br/>
 Título:
 Tamanho: 42.3 KB (43295 bytes)
 Número de Elementos: 442
 Data/Hora: 03/02/2013 - 14:46 GMT

Resultados compilados

Ilustração 4.2: Resumo da análise

55 Os testes são encontrados em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/bateria.php>

56 Baseado nas mesmas métricas do [índice web@x do eXaminator](#).

57 Descrição retirada do site do projeto (http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/nota_tecnica.html)



Ilustração 4.3: Classificação pelo índice *AccessMonitor* e a classificação entre os três níveis da *WCAG 2.0*

[\[versão linear\]](#)

II. Detalhe dos testes realizados

Elementos HTML encontrados na página	Erros		
	A	AA	AAA
✚ Texto alternativo em imagens			
✚ Marcação de cabeçalhos			1
✚ Marcação de Links, menus e texto dos links	1		1
✚ Links para contornar blocos de informação	1		
✚ Marcação de formulários	1		
✚ Standards W3C: (X)HTML + CSS			
✚ Elementos e atributos de apresentação/obsoletos			
✚ Metadados (título, navegação, redirecionamento, reinicialização)			
✚ Marcação do idioma principal da página			

Ilustração 4.4: Tipificação dos testes realizados

✚ Marcação de Links, menus e texto dos links	1		1
<p>Foram encontrados 5 links em que o conteúdo é composto apenas por uma imagem não legendada</p> <ul style="list-style-type: none"> Links: 96    Links em que o único conteúdo é uma imagem com alt nulo: 5    <p>Esta falha ocorre quando um link é composto apenas por conteúdo não textual, tal como uma imagem, e o conteúdo não textual se encontra implementado de tal forma que poderá ser ignorado pela tecnologia de apoio. Quando a imagem é o único conteúdo existente no link, é absolutamente indispensável que essa imagem tenha uma legenda (i.e. um equivalente alternativo textual).</p> <p>☐ Documentação <i>WCAG 2.0</i> de referência:</p> <p>F89: Falha dos Critérios de Sucesso 2.4.4, 2.4.9 e 4.1.2 devido à utilização de alt nulo numa imagem em que a imagem é o único conteúdo num link</p> <p>Esta falha <i>WCAG 2.0</i> está relacionada com:</p> <ul style="list-style-type: none"> Critério de Sucesso 2.4.4 (Nível A) Noções sobre CS 2.4.4 Critério de Sucesso 2.4.9 (Nível AAA) Noções sobre CS 2.4.9 Critério de Sucesso 4.1.2 (Nível A) Noções sobre CS 4.1.2 			

Ilustração 4.5: Detalhamento de um dos erros identificados

HERA

Esta ferramenta (BENAVIDEZ, 2010)⁵⁸ é mantida pela Fundação SIDAR da Espanha e aplica as recomendações das Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo Web 1.0 (W3C, 1999), efetuando análises automáticas, classificando e destacando itens que necessitam passar por verificação manual.

TAW

O TEST ACCESIBILIDAD WEB (TAW, 2008)⁵⁹ é um projeto do Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación (CTIC) que implementa um conjunto de ferramentas para a análise da acessibilidade de sites, tendo como objetivo verificar o nível de acessibilidade alcançado na concepção e desenvolvimento de páginas web para permitir o acesso a todas as pessoas independentemente das suas características distintivas.

daSilva

Este avaliador (DASILVA, 2008) é uma ação conjunta entre o Governo Brasileiro e a Acessibilidade Brasil (uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP)), e permite avaliar simultaneamente os três níveis de prioridade da WCAG 1.0 e também os critérios do e-GOV.

Ilustração 4.6: Ferramenta de avaliação do Governo Brasileiro para WCAG 1.0 e e-GOV

Total Validator

O *Total Validator Tool* (TOTAL VALIDATOR, 2013)⁶⁰ teve sua primeira versão lançada em 2005 e tornou-se popular entre a comunidade de desenvolvimento. O diferencial desta ferramenta consiste em possuir diferentes critérios de avaliação e diferentes maneiras de utilizá-la. É possível aplicar testes⁶¹ para HTML, XHTML,

58 <http://www.sidar.org/hera/>

59 <http://www.tawdis.net/>

60 <http://www.totalvalidator.com/>

61 É necessário o Java Run Time (JRE da Sun®) ou o OpenJDK

WCAG 1.0 e 2.0, *Section 508*, CSS 2.1 e CSS 3.0 entre outros. A interface de testes está disponível na versão Pro (comercial) para as plataformas Microsoft Windows®, GNU/Linux e OS X®, ou na versão básica via *plug-in* para os *browsers* Mozilla Firefox® e Google Chrome®.

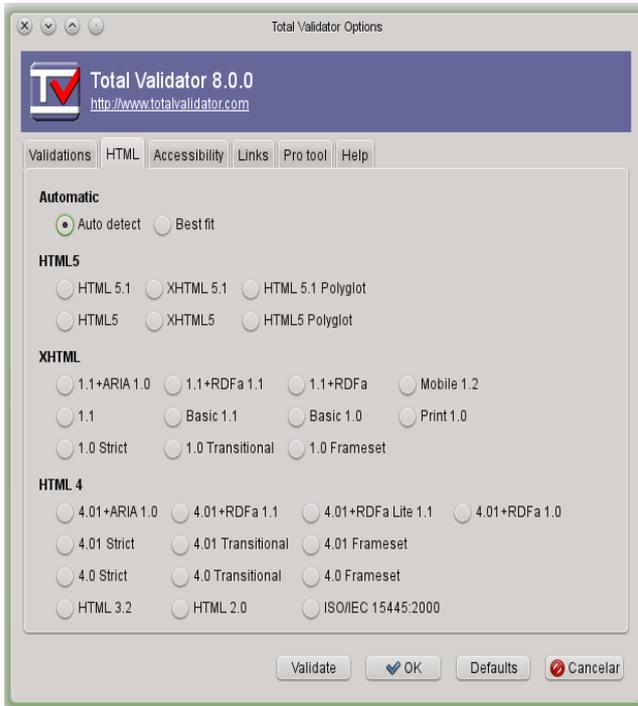


Ilustração 4.7: Versões do HTML/(X)HTML

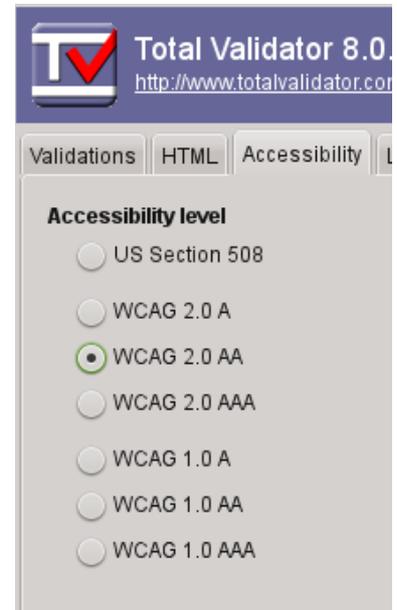


Ilustração 4.8: Níveis

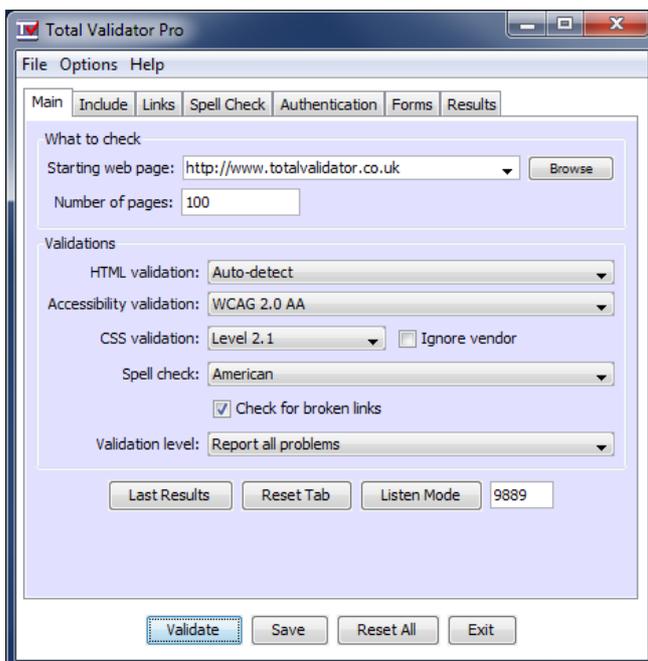


Ilustração 4.9: Total Validator Pro 8

4.3 LEITORES DE TELA

Um *Screen Reader* ou simplesmente leitor de tela, é um software utilizado para transcrição de conteúdo visual em áudio, sendo utilizado principalmente por pessoas com deficiência visual para aplicações gerais, mas mostra-se mais eficiente em páginas *web* semanticamente escritas. Os sons emitidos são possíveis mediante a utilização de tecnologias de sintetização, que simulam a voz humana. A navegabilidade do software se dá por meio do teclado através de teclas previamente mapeadas para as funções principais como avançar, retornar, pular, aumentar ou diminuir volume entre outras. Neste capítulo iremos apresentar dois leitores para a plataforma Microsoft Windows® (*JAWS/NVDA*) e um para plataforma GNU/Linux (*ORCA*). Para a plataforma OS X® e demais produtos da *Apple*® existe o *VoiceOver*® que garante a acessibilidade de aplicativos e páginas *web*, porém não será aqui abordado. O Projeto e-MAG disponibiliza uma cartilha explicando as especificidades de algumas ferramentas (*NVDA*, *ORCA*, *JAWS*, *DOSVOX* etc.) e pode ser encontrado na página do projeto (E-MAG, 2009)⁶².

JAWS

Em 1989 onze anos após perder a visão, ex motociclista Ted Henter em parceria com Bill Joyce criaram a Henter-Joyce *Corporation* para pesquisarem soluções em tecnologia assistiva, e em janeiro de 1995 lançaram o *Jaws* versão 1.0 (E-MAG, 2009, p. 14). O *Jaws* é uma solução para plataforma Microsoft Windows® e consegue interagir de maneira integrada com este sistema operacional. Por se tratar de uma solução comercial, ele funciona por um período de trinta dias para avaliação. Até a data em que este trabalho foi escrito, o *Jaws* era disponibilizada na versão 14⁶³.

NVDA

Este projeto teve início em 2006 por iniciativa de Michael Curran nos laboratórios da NV Access, uma instituição filantrópica que disponibiliza a solução sob o formato GNU GPL 2.0⁶⁴. São disponibilizados duas maneiras de utilização, a instalável e a para viagem (*portable*), característica esta possível somente por não haver a necessidade de instalação de *drivers* sintetizadores. O NonVisual Desktop Access (*NVDA*) é escrito em *python* e seus módulos possibilitam futuras expansões para suportar novas funções ou controles do Microsoft Windows® (E-MAG, 2009, p. 28). Até a data em que este trabalho foi escrito o *NVDA* estava sendo disponibilizado em sua versão 2013.3.1 (*NVDA*, 2013).

Existem inúmeros documentos e manuais para a utilização do *NVDA*, mas visando uma menor curva de aprendizado por parte do leitor citamos duas:

62 <http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/s>

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

64 GNU General Public Licence 2.0 (<http://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.html>)

I. e-MAG - LEITORES DE TELA: Descrição e Comparativo

<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/s>

II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

<http://acessibilidade.bento.ifrs.edu.br/arquivos/pdf/manual/manual-02-arquivo-08.pdf>

ORCA

O ORCA foi escrito em GTK para o projeto Gnome, porém é possível utilizá-lo em outros gerenciadores de janela para ambiente GNU/Linux como o KDE. O responsável pela equipe de desenvolvimento é Willie Walker, mas tem como principais apoiadores a Sun Microsystems (NVDA, 2013, p. 39). Um projeto conhecido com f123.org formado pela *F123 Consulting* e *F123 Software* a partir de 2009 em parceria com diversas OSCIPs (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) iniciou o Projeto Educação Livre, apoiando algumas ONGs para o treinamento e capacitação de profissionais para o desenvolvimento de soluções para cegos e pessoas com baixa visão e disponibilizam comercialmente e para *download* gratuito, mídias com um sistema operacional GNU/Linux com ferramentas assistivas, dentre elas o próprio ORCA. Os *downloads* podem ser obtidos em:

- Projeto: <http://f123.org/visual>
 - USB live : <http://f123.c3sl.ufpr.br/F123-Visual-USB-pt-11-04-download.iso>
 - DVD : <http://f123.c3sl.ufpr.br/F123-Visual-PC-pt-11-04-download.iso>
- Manual do ORCA
 - <http://acessibilidadelegal.com/33-manual-orca.php>

5 CONCLUSÃO

O caminho para a construção de uma web carregada de significado (semântica) está trilhado por diversas iniciativas, mas ainda carecemos de um formato padrão para uma correta estruturação dos conteúdos, aperfeiçoando as buscas ao acesso da informação.

Como afirmado no início deste trabalho, não se tinha aqui a pretensão de reescrever nenhuma norma ou recomendação, mas apenas elencar dentre as diversas iniciativas a identificação de um padrão comum entre as mais variadas técnicas para a aplicação de A&U e identificamos que o e-MAG 3.0 do Governo Eletrônico Brasileiro pode ser adotado como uma excelente opção em projetos de acessibilidade, promoção da cidadania e inclusão digital, pois além de ser construído sobre as bases de normas ISO, possui uma extensa e completa documentação.

Mostramos que as tecnologias como o HTML5 e o CSS3 possuem mecanismos maduros o suficiente para possibilitar o correto emprego de web semântica, aumentando as chances de abranger um maior número de pessoas com deficiência e abrindo a possibilidade de utilizar tecnologias assistivas para suprir as diversas deficiências físicas e cognitivas destes indivíduos.

Enquanto não houver a quebra de paradigmas no desenvolvimento *web* e novos profissionais devidamente doutrinados, os velhos profissionais continuarão produzindo documentos e aplicações técnica e politicamente “incorretos”, o que continuará a prejudicar pessoas com deficiência e não conseguirá parar este ciclo vicioso.

Infelizmente ainda em 2013 vê-se diversas empresas que se auto denominam “agências digitais”, e diversos profissionais de web produzindo conteúdos incoerentes com a nova realidade tecnológica e de consciência que a humanidade vive. Estas ações muitas vezes são frutos apenas dos desejos dos clientes, que tem total desconhecimento de leis, recomendações, guias e tratados internacionais. Eu espero que os profissionais de TI, em especial os profissionais de *web* procurem se impor como tal, fazendo valer as leis e aplicando todas as técnicas que demoram tantos anos para aperfeiçoar, pois de nada vale estudar e conhecer técnicas e tecnologias e portar-se como meros operários digitais assentando tijolos sem nenhum critério ao bel prazer de quem compra seus serviços.

Tomo a liberdade de aqui fazer a analogia entre um profissional de TI e um engenheiro civil. Imaginemos a situação onde o contratante solicite ao engenheiro civil que este construa uma simples passarela que interligue dois blocos de um hospital separados por uma rua, onde transitam pedestres, veículos de passeio, mas que também é trafegada por caminhões com gases que utilizam esta rua como acesso principal para abastecer o citado hospital. Um engenheiro civil jamais irá ceder aos caprichos do contratante, pois deve respeitar as normas da classe, convenções internacionais de segurança e passar pela aprovação da prefeitura local. Se esta mesma tarefa fosse modelada para um ambiente digital por um profissional de TI, certamente concessões seriam feitas visando driblar problemas como prazo, orçamento e equipe, e fatores como a altura desta passarela em relação aos caminhões que sob ela circulam, a resistência do material desta passarela, a carga diária que ela irá ser submetida, o bloqueio de pedestres

enquanto os caminhões de gazes esticam suas mangueiras por sobre a calçada e diversos outros poderiam ser descartados e aí que está a quebra de paradigma que deve ser extirpada das relações entre clientes e profissionais de TI.

Após a exposição de vários assuntos relacionados a acessibilidade na web, leis, recomendações, técnicas e tecnologias, evidenciou-se a real possibilidade em contemplar as pessoas com deficiência, aplicando as mais diversas diretivas de A&U assim, permitindo-me vivenciar as inúmeras dificuldades encontradas por pessoas com deficiência, em especial as pessoas cegas, pois solidarizando-me com elas, pude perceber o quanto é sofrido andar em um terreno onde não há regras, onde as curvas não são identificadas e que não se sabe até onde podem chegar nesta info-estrada sem sinalização. Agora, posso afirmar que todas as ações voltadas para e-cidadania são passíveis de implementação, bastando estabelecer políticas para a quebra de paradigmas, investindo em educação, sensibilização e conscientização de profissionais e governos.

Mesmo apresentando-se anteriormente as conclusões, o trabalho pela conscientização e busca por novas métricas de submissão para o aferimento de documentos e serviços web não para, pois novas demandas surgem a todo momento, e para cada nova solução tecnológica encontrada, outras novas necessidades também surgem, exigindo-se que novas ferramentas de validação sejam adaptadas ou desenvolvidas para alavancar o processo de auditoria, e assim garantir a excelência no atendimento às pessoas com deficiência.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Com base nos levantamentos e conclusões que este trabalho proporcionou, vislumbra-se como meta para trabalhos futuros contribuir com grupos de pesquisas relacionados a acessibilidade para web, sugerindo-se uma nova linha de pesquisa que busque fusionar em uma única ferramenta de validação, métricas que proporcionem a avaliação dos critérios de sucesso do WCAG 2.0 em todos os seus níveis, mais critérios só contemplados em questionários de avaliação manual.

REFERÊNCIAS

BUSH, Vannevar. AS WE MAY THINK. 1945. Disponível em: <http://archive.computerhistory.org/projects/chess/related_materials/text/2-0.As_we_may_think.Bush-Vannevar/2-0.As_we_may_think.Bush-Vannevar.1945.ATLANTIC_MONTHLY.062303004.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2012.

TOUB, Steve. A Practical Guide to Assessing Web Site Organization. 2000. Disponível em: <http://argus-acia.com/white_papers/evaluating_ia.pdf>. Acesso em: 07 set. 2012.

AGHAEI, Sareh. EVOLUTION OF THE WORLD WIDE WEB: FROM WEB 1.0 TO WEB 4.0. 2012. Disponível em: <<http://airccse.org/journal/ijwest/papers/3112ijwest01.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2012.

AGNER, Luiz. Ergodesign e arquitetura de informação: trabalhando com o usuário. 2. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2006. 197 p.

BENAVIDEZ, 2010. HERA 2.1 Beta. 2010. Disponível em: <<http://www.sidar.org/hera/>>. Acesso em: 18 jan. 2013.

BERNERS-LEE, Tim; HENDLER, J.; LASSILA, O. The semantic web. 5. ed. USA: Scientific American, 2001. 284 p.

BIBLIOTECA NACIONAL: Biblioteca Nacional, Agência Brasileira do ISBN, 2013, <http://www.isbn.bn.br/>

BRASIL, 1991. Lei N° 8.160, de 8 de Janeiro de 1991. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=134589>>. Acesso em: 12 ago. 2012.

BRASIL, 1994. Lei N.º 10.098 de 23 de Março de 1994. Disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/stories/pme/diversidade/lei10.098_normas_criterios.pdf>. Acesso em: 06 out. 2012.

BRASIL, 1996. Lei N.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2011.

BRASIL, 2002. Decreto N° 4.229, de 13 de maio de 2002. Disponível em: <Decreto N° 4.229, de 13 de Maio de 2002>. Acesso em: 19 nov. 2012.

BRASIL, 2004. Decreto de Lei N.º 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 05 out. 2012.

BRASIL, 2007. Indicadores e Métricas para Avaliação de e-Serviços. 2007. Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/anexos/indicadores-e-metricas-para-avaliacao-de-e-servicos/LivroFina_04102007.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2012.

BRASIL, 2009. Decreto de Lei Nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 29 fev. 2013.

BRASIL, 2011. Lei Nº 12.527. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12527.htm#art47>. Acesso em: 23 out. 2012.

CHANNEL9, MSDN BRASIL. HTML5 - Análise do suporte atual pelos navegadores e estratégia de uso. 2012. Disponível em: <<http://channel9.msdn.com/posts/Anlise-do-suporte-atual-pelos-navegadores-e-estrategia-de-uso>>. Acesso em: 14 set. 2012.

CRPD, 2008. Convention on the Rights of Persons with Disabilities. 2008. Disponível em: <<http://www.un.org/disabilities/default.asp?navid=12&pid=150>>. Acesso em: 01 out. 2012.

CUSIN e JONHANSEN, 2012. CSS Browser Selector+. 2012. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/ridjohansen/o-problema-da-utilizao-de-css-hacks-para-garantia-de-resultados-em-diferentes-navegadores-web>>. Acesso em: 19 out. 2012.

CUSIN, Cesar Augusto. Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais. 2010. 154 f. Tese (Doutorado) - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" - Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília-SP. 2010.

DASILVA, 2008. DaSilva - Avaliador de Acessibilidade para Websites. 2008. Disponível em: <<http://www.dasilva.org.br/>>. Acesso em: 27 dez. 2012.

DEVLIN, 2011. WebVTT and Video Subtitles. 2011. Disponível em: <<http://www.iandevlin.com/blog/2011/05/html5/webvtt-and-video-subtitles>>. Acesso em: 19 jan. 2013.

E-MAG 3.0, 2010. e-MAG: Checklist de Acessibilidade Manual para o Desenvolvedor. 2010.

E-MAG 3.0, 2011. Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico. 2011. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/e-mag-3.0/download>>. Acesso em: 31 out. 2012.

E-MAG, 2009. LEITORES DE TELA: Descrição e Comparativo. 2009. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/s>>. Acesso em: 14 dez. 2012.

FERREIRA, Simone Bacellar Leal; NUNES, Ricardo Rodrigues. e-Usabilidade. 1. ed. São Paulo: LTC, 2008. 172 p.

FERREIRA, Gabriela Ayres; CIANCONI, Regina de Barros. ACESSIBILIDADE DOS DEFICIENTES VISUAIS E CEGOS ÀS INFORMAÇÕES DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS NA WEB. 2011. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/download/10248/5986>>. Acesso em: 05 out. 2012.

FLEMING, Jennifer. Web Navigation: Designing the User Experience. 1. ed. USA: O'Reilly, 1998. 272 p.

GARRET, Jesse James. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond. 2. ed. USA: Newriders, 2011. 191 p.

HENRY, 2006. Essential Components of Web Accessibility. 2006. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/components.php>>. Acesso em: 27 dez. 2012.

HUNT, 2009. HTML 5: Reference A Web Developer's Guide to HTML 5. 2009. Disponível em: <<http://dev.w3.org/html5/html-author/>>. Acesso em: 14 out. 2012.

IBGE, 2010a. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2012.

IBGE, 2010b. Resultados Preliminares da Amostra. 2010. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_Preliminares_A_mostra/tabelas_de_resultados.zip>. Acesso em: 02 nov 2012.

IETF, 1998. RFC2279: UTF-8, a transformation format of ISO 10646. 1998. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2279.txt>>. Acesso em: 05 nov. 2012.

ISO, 2002. ISO 9241-11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. 2002. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2003/iso9241-11F2.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2012.

GULLIKSEN, Jan; HARKER, Susan. ISO/TS 16071-2003: Ergonomics of human-system interaction -- Guidance on accessibility for human-computer interfaces. 1. ed. Verlang: ISO, 2003. 11 p.

International Organization for Standardization. ISO 9999-2011: Assistive products for persons with disability -- Classification and terminology. 5. ed. Suíça: ISO, 2011. 100 p.

LIMA, Niusarete Margarida de. Legislação federal básica na área da pessoa portadora de deficiência. 2007. Disponível em: <>. Acesso em: .

MINAS GERAIS, 2000. Lei N.º 13.623 de 11 de julho de 2000. Disponível em: <<http://hera.almg.gov.br>>. Acesso em: 02 nov. 2011.

NIELSEN, Jakob. *Projetando Websites*. 6. ed. São Paulo: Campus, 2000. 432 p.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. *Usabilidade na Web: projetando Websites com qualidade*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 406 p.

NVDA, 2013. *NonVisual Desktop Access*. 2013. Disponível em: <<http://www.nvda-project.org/>>. Acesso em: 18 jan. 2013.

OMS, 2001. *Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. 2001. Disponível em: <<http://www.who.int/classifications/icf/wha-en.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

PEAT, 2010. *Photosensitive Epilepsy Analysis Tool (PEAT)*. 2010. Disponível em: <<http://trace.wisc.edu/peat/>>. Acesso em: 17 dez. 2012.

PORTUGAL, 2013. *Acessibilidade eletrónica para cidadãos com necessidades especiais*. 2013. Disponível em: <<http://www.acessibilidade.gov.pt/>>. Acesso em: 27 ja. 2013.

REIS, Guilherme Almeida dos. *Centrando a Arquitetura de Informação no usuário*. 2007. 250 f. *Dissertação (Mestrado)* - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

ROSENFELD, Lou; MORVILLE, Peter. *Information Architecture for the Word Wide Web*. 3. ed. USA: O'Reilly, 2006. 528 p.

SALAMANCA, 1994. *Declaração de Salamanca*. 1994. Disponível em: <http://redeinclusao.web.ua.pt/files/fl_9.pdf>. Acesso em: 16 ou. 2012.

TAW, 2008. *TAW. Test Accesibilidad Web*. 2008. Disponível em: <<http://www.tawdis.net/taw3/cms/en>>. Acesso em: 18 jan. 2013.

TOTAL VALIDATOR, 2013. *Total Validator 8.0*. 2013. Disponível em: <<http://www.totalvalidator.com/>>. Acesso em: 18 jan. 2013.

W3C, 1999. *WCAG 1.0: Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. 1999. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>>. Acesso em: 22 out 2012.

W3C, 2000a: *W3C, Extensible HyperText Markup Language*, 03 nov. 2012, <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>

W3C, 2001a. XML Linking Language (XLink) Version 1.0. 05 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/xlink/>>. Acesso em: .

W3C, 2005. Introduction to Web Accessibility. 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>>. Acesso em: 06 out. 2012.

W3C, 2008. Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0. 2008. Disponível em: <<http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 23 set. 2011.

W3C, 2011: W3C, WAI-ARIA Overview, 2011, <http://www.w3.org/WAI/intro/aria.php>

W3C, 2012. Polyglot Markup: HTML-Compatible XHTML Documents. 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/html-polyglot/>>. Acesso em: 05 nov. 2012.

W3C, 2012b. User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) 2.0. 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/UAAG20/>>. Acesso em: 12 jan. 2013.

W3C, 2012c. Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0. 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ATAG20/>>. Acesso em: 07 jan. 2012.

W3C, 2013. Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) 1.0. 2013. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG-EM/>>. Acesso em: 13 dez. 2012.

WAI-ARIA 1.0 AUTHORING PRACTICES. An author's guide to understanding and implementing Accessible Rich Internet Applications. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2010/WD-wai-aria-practices-20100916/>>. Acesso em: 08 ago. 2012.

WAI-ARIA 1.0 PRIMER, 2010. An introduction to rich Internet application accessibility challenges and solutions. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2010/WD-wai-aria-primer-20100916/>>. Acesso em: 02 nov 2012.

WHO, 2012. What is E-Accessibility?. 2012. Disponível em: <<http://www.who.int/features/qa/50/en/index.html>>. Acesso em: 01 de out. 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A: MOTORES DE RENDERIZAÇÃO

No mercado são inseridos inúmeros dispositivos com acesso a internet, e cada qual com suas especificidades deve adotar um *browser*, ou desenvolver sua própria solução, porém esta geralmente não se inicia do zero, mas sim aproveita um motor de renderização já existente.

Os motores de renderização, ou simplesmente motores de *layout*, são softwares de *parser* (análise sintática) capazes de transformar o conteúdo de uma linguagem de marcação (XHTML) e exibi-los conforme especificado pela linguagem de formatação (CSS), variando por exemplo de um simples *layout* ou se adaptando aos mais diversos formatos de tela (*tablets*, celulares, *smart phones*, *data show* etc).

Quando o código é compatível com um dado motor, isto garante que ele seja corretamente interpretado em qualquer *browser* atualizado que implemente este motor. No caso do código ser compatível para o *Webkit*, isto irá garantir que ele tenha o mesmo comportamento no Safari da Apple (Mac OS X e iOS) e no Chrome do Google (Windows, Unix Like e Android), *browsers* estes presentes no mundo *desktop* e também em diversos dispositivos móveis como celulares, *smart phones* e *tablets*.

Abaixo uma breve descrição sobre os principais motores do mercado (CHANNEL9, MSDN BRASIL):

I. Gecko

Motor com código aberto utilizado em diversos *browsers* derivados da Fundação da Mozilla como o SeaMonkey, Camino, Firefox e Thunderbird entre outros. O Gecko é talvez o motor mais antigo ainda em execução. Ele data dos primórdios do Mosaic, que depois passou a se chamar Netscape, que depois da padronização do HTML foi doado a comunidade.

II. Presto

Proprietário da Opera este motor se faz presente na maioria dos dispositivos móveis, inclusive para sistemas operacionais como o Symbian, e também tem forte aceitação no mundo *desktop*.

III. Webkit

Motor com código aberto presente em *browsers* como o Safari e Chrome. Talvez seja coadjuvante no cenário dos *browsers*. Embora concebido pela Apple, este motor baseou-se no KHTML, na época presente apenas em *browsers* para GNU/Linux (Konqueror do projeto KDE).

IV. Trident

De criação da Microsoft, é utilizado em todos os seus produtos (ex. Internet Explorer, Outlook), e foi o primeiro a dar suporte ao CSS. O Internet *Explorer* nas versões 7 e 8 possuem um suporte limitado ao HTML5, introduzindo um problema de retrocompatibilidade para novas aplicações web. Sumário

APÊNDICE B: LEIS, DECRETOS E INSTRUÇÕES NORMATIVAS

- Decreto de Lei 6.949 de 25 de agosto de 2009 (BRASIL, 2009);
- Lei Nº 7.405, de 12 de novembro de 1985 (BRASIL, 1985);
- Lei Nº 8.160, de 8 de Janeiro de 1991 (BRASIL, 1991);
- Lei Nº 13.623, de 11 de Julho de 2000 (MINAS GERAIS, 2000);
- Decreto Nº 1.904 de 13 de Maio de 1996 (BRASIL, 1996);
- Decreto Nº 4.229, de 13 de Maio de 2002 (BRASIL, 2002);
- Lei Nº 7.853, de 24 de Outubro de 1989 (BRASIL, 1989);
- Lei No 10.048 (BRASIL, 2000);
- Decreto Nº 3.298, de 20 de Dezembro de 1999 (BRASIL, 1999);
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (LDB, 1996);
- Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) (LEI N.º 8069, 1990);
- Lei N.º 10.098 de 23 de Março de 1994 (BRASIL, 1994);
- Decreto Nº 5.296 de 2 de Dezembro de 2004 (BRASIL, 2004);
- Projeto de Lei do Senado, Nº 111 de 2008 (BRASIL, 2008);
- Declaração de Salamanca (SALAMANCA, 1996);
- Estados Unidos - *Section 508* (TIDWELL, 2005);
- ISO 9999 – *Assistive Products for Persons with Disability* (ISO 9999, 2007);
- TS ISO 16071 – *Ergonomics of Human-System Interaction – Guidance on Accessibility of Human-Computer Interfaces* (GULLIKSEN; HARKER, 2004).

APÊNDICE C: VALIDADORES *CROSS BROWSER* ONLINE

- <http://browsershots.org>
- <https://browserlab.adobe.com/en-us/index.HTML>
- <http://www.browsera.com>
- <http://expression.microsoft.com/en-us/dd565874.aspx>
- <http://spoon.net/Browsers>
- <https://browserling.com>
- <http://susestudio.com/a/ppX0Yr/browserbox>
- <http://www.lunascape.tv>
- <http://saucelabs.com>

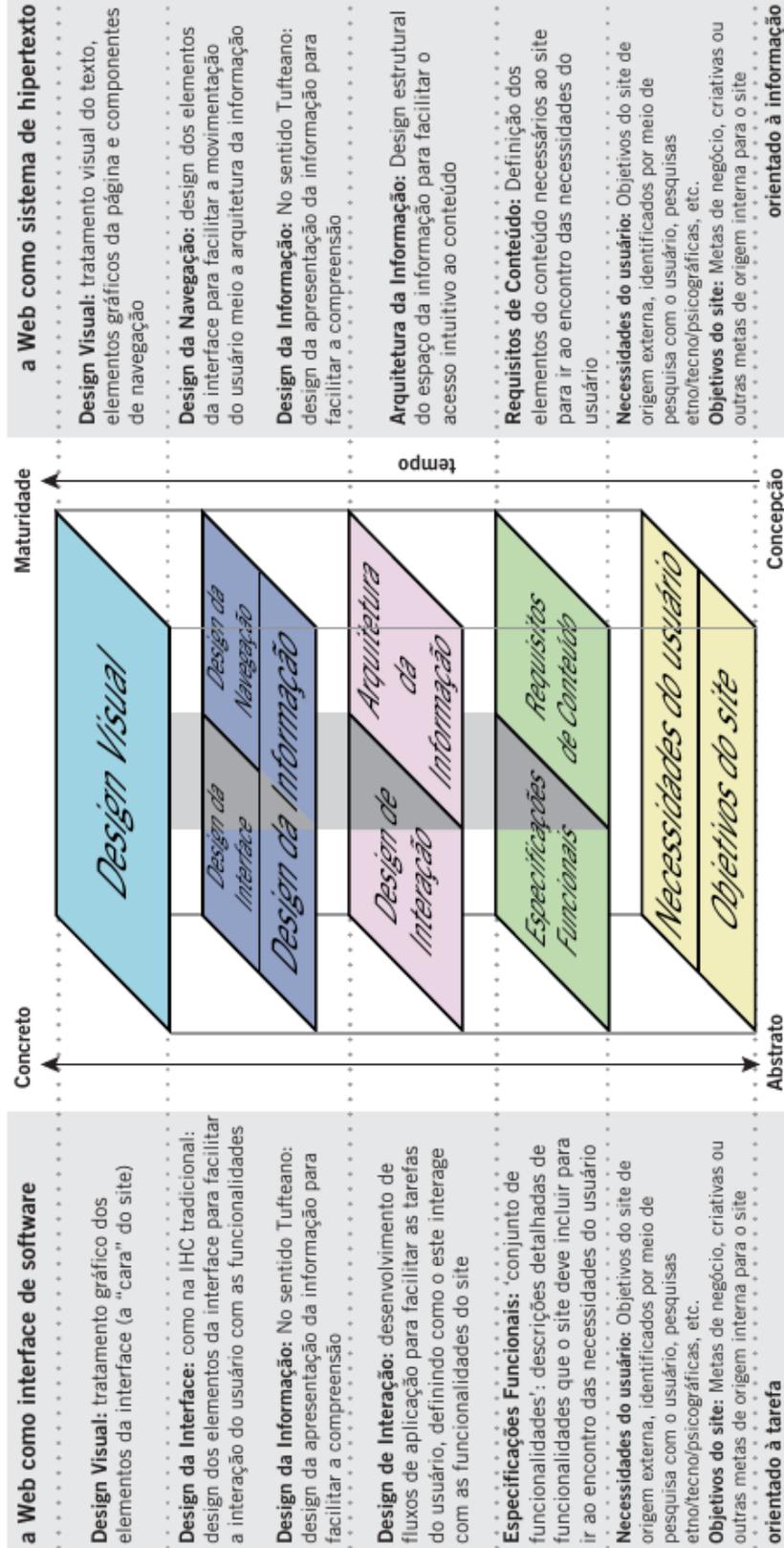
Os Elementos da Experiência do Usuário

Jesse James Garrett
jig@jig.net

30 de março de 2000

Tradução para o
Português por
Livia Labate

Uma duplicidade básica: A Web foi originalmente concebida como um espaço de troca de informações hipertextuais, porém, o desenvolvimento crescente de sofisticadas tecnologias encorajou seu uso como uma interface de software remoto. Esta natureza dúbia resulta em muita confusão conforme, profissionais da experiência do usuário tentam adaptar suas terminologias para casos que estão além do escopo da aplicação original. O objetivo deste documento é definir alguns destes termos dentro de seus contextos apropriados e de esclarecer as relações subjacentes entre estes vários elementos.



Este esquema está incompleto: O modelo aqui delineado não aborda considerações secundárias (como aquelas que surgem durante o desenvolvimento técnico e de conteúdo) que podem influenciar as decisões durante o desenvolvimento da experiência do usuário. Além disto, este modelo não descreve um processo de desenvolvimento nem define os papéis dentro de um time de projeto. O que procura definir, são as considerações-chave que fazem parte do desenvolvimento da experiência do usuário na Web atualmente.

ANEXOS

ANEXO A – DIAGRAMA DOS ELEMENTOS DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

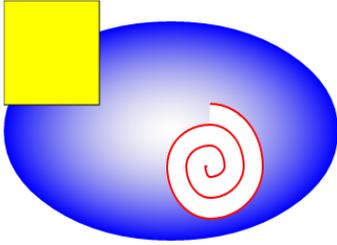
ANEXO B: EXEMPLO DE MARCAÇÃO POLIGLOTA

Sample Page Using Polyglot Markup

The source code for this document uses *polyglot markup*, a document that is a stream of bytes that parses into identical document trees (with the exception of the `xmlns` attribute on the root element) when processed as HTML and when processed as XML. The source code for this document also contains additional comments about the use of [polyglot markup](#).

Foreign Elements

The following shapes use SVG elements. [Polyglot markup](#) introduces undeclared (native) default namespaces for the the root SVG element `<svg>` and respects the mixed-case element names and attribute values when appropriate, as described in sections [5.1 Element-Level Namespaces](#), [6.3.1 Element Names](#), and [6.3.3 Attribute Values](#).



Void Elements

There is an empty `<p>` element before this paragraph. [Polyglot markup](#) uses `<p></p>` and not `<p />`.

[Polyglot markup](#) treats certain elements as self-closing, empty elements, such as the following `` element.



For more information, see [Section 6.4 Void Elements](#).

Required Elements

The following table uses the required `<tbody>` element, as described in [Section 6.1 Required Elements](#).

Column One	Column Two
Row 1, Column 1	Row 1, Column 2
Row 2, Column 1	Row 2, Column 2
Row 3, Column 1	Row 3, Column 2

The following table uses the required `<colgroup>` element, as described in [Section 6.1 Required Elements](#).

ISBN	Title	Price
3476896	My first HTML	\$53
1234567	Intermediate Polyglot	\$49

Named Entity References

This paragraph uses the string `&` for ampersands and uses the string ` ` for a nonbreaking space between the words "polyglot markup" as described in [Section 8. Named Entity References](#).