



UNILASALLE
CENTRO UNIVERSITÁRIO LA SALLE



Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

CRISTIAN SOLDI DA SILVEIRA

**UMA SOLUÇÃO PARA O AUXÍLIO À GERAÇÃO DE PÁGINAS WEB
ACESSÍVEIS COM USO DE GERENCIADORES DE CONTEÚDO**

CANOAS, 2010

CRISTIAN SOLDI DA SILVEIRA

**UMA SOLUÇÃO PARA O AUXÍLIO À GERAÇÃO DE PÁGINAS WEB ACESSÍVEIS
COM USO DE GERENCIADORES DE CONTEÚDO**

Trabalho de conclusão apresentado para a banca examinadora do curso de Ciência da Computação do Centro Universitário La Salle, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientação: Prof^a. Dra. Patrícia Kayser Vargas Mangan.

CANOAS, 2010

Dedico a minha caminhada nessa graduação aos meus pais, que através dos seus exemplos me ensinaram a ser o que sou. Em especial dedico a minha querida esposa Rose, que esteve ao lado durante todos esses anos e com amor e paciência me ajudou a chegar a até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir que chegasse tão longe, e acima de tudo por estar sempre ao meu lado durante toda essa caminhada.

Gostaria de registrar aqui também meu sincero agradecimento a professora e orientadora Patrícia Kayser, pois este trabalho só foi possível com a sua ajuda.

"Deficiente" é aquele que não consegue modificar sua vida, aceitando as imposições de outras pessoas ou da sociedade em que vive, sem ter consciência de que é dono do seu destino.

"Louco" é quem não procura ser feliz.

"Cego" é aquele que não vê seu próximo morrer de frio, de fome, de miséria.

"Surdo" é aquele que não tem tempo de ouvir um desabafo de um amigo, ou o apelo de um irmão.

"Mudo" é aquele que não consegue falar o que sente e se esconde por trás da máscara da hipocrisia.

"Paralítico" é quem não consegue andar na direção daqueles que precisam de sua ajuda.

"Diabético" é quem não consegue ser doce.

"Anão" é quem não sabe deixar o amor crescer.

E "Miserável" somos todos que não conseguimos falar com Deus.

(Renata Vilella)

RESUMO

Muito vem sendo feito para que a Internet esteja disponível para todos em qualquer lugar e a qualquer momento. Esse esforço é muito positivo e com isto surgem muitas oportunidades. No entanto, algumas questões relacionadas à acessibilidade são deixadas de lado durante o processo de criação de conteúdo, especificamente quando o desenvolvedor utiliza um gerenciador de conteúdo (CMS – *Content Management System*) como ferramenta de apoio. Com isto, pessoas portadoras de necessidades especiais são prejudicadas, pois não conseguem interagir e compreender corretamente as informações disponíveis. Pensando nessa dificuldade e visando contribuir nessa área o objetivo deste trabalho é auxiliar o desenvolvedor Web a criar páginas acessíveis. Para isso, o modelo proposto utiliza o gerenciador de conteúdo Plone CMS, no qual foi criado um assistente de interface denominado Assistente de Acessibilidade, para interagir com o desenvolvedor no momento da criação do conteúdo. A solução proposta contribui para a criação de sites acessíveis, evitando retrabalho, reduzindo os custos e tempo de desenvolvimento. O modelo proposto foi avaliado por desenvolvedores e pela comunidade da informática.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciador de conteúdo, deficiência visual, cegueira, acessibilidade.

ABSTRACT

Much has been done to make the Internet available to everyone, everywhere and anytime. This effort is very positive and with that many opportunities arise. However some questions related to accessibility are set aside during the process of creating content, specifically when the developer uses a content management system (CMS) as a support tool. With that, people with disabilities are disadvantaged because they can not interact properly and correctly understand the information available. Considering this difficulty and order to contribute in this area the objective of this work is to help the web developer to create accessible pages. For this, the model created uses the Plone CMS content management, in which was created in a wizard interface named assistant Accessibility that interacts with the developer at the time of the creation of content. The proposed solution contributes to the creation of accessible sites, avoiding rework, reducing costs and development time. The model was evaluated by developers and the community informatics.

KEYWORDS: Content Manager, visual impairment, blindness, accessibility.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATAG	<i>Authoring Tool Accessibility Guidelines</i>
CAPTCHA	<i>Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart</i>
CGI	<i>Common Gateway Interface</i>
CMS	<i>Content Management System</i>
e-MAG	Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NCE	Núcleo de Computação Eletrônica
PNE	Portadores de Necessidades Especiais
RSS	<i>Rich Site Summary</i>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UTF-8	<i>8-bit Unicode Transformation Format</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
XHTML	<i>Extensible Hypertext Markup Language</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Assistente de Acessibilidade.....	41
Figura 2 – Assistente indicando Link com “Clique Aqui”	42
Figura 3 – Recomendação para Link com “Clique Aqui”	42
Figura 4 – Assistente indicando Link com excesso de caracteres.....	43
Figura 5 – Recomendação para Link com excesso de caracteres.....	44
Figura 6 – Assistente indicando a utilização de recurso para texto piscar ou deslizar.....	45
Figura 7 – Recomendação para utilização de recurso para texto piscar ou deslizar	45
Figura 8 - Assistente sinalizando o texto possui letras maiúsculas em excesso.....	46
Figura 9 - Recomendação para excesso de letras maiúsculas	47
Figura 10 – Assistente sinalizando que o atributo ALT não foi informado	48
Figura 11 – Recomendação para utilização de atributo ALT	48
Figura 12 - Página criada pelo Aluno 1 (Plone com Assistente de Acessibilidade)	52
Figura 13 - Resultado da avaliação da página produzida pelo Aluno 1	52
Figura 14 - Página criada pelo Aluno 2 (Plone com Assistente de Acessibilidade)	54
Figura 15 - Resultado da avaliação da página produzida pelo Aluno 2	55
Figura 16 - Site República Federativa do Brasil criado com o Plone.....	57
Figura 17 - Resultado da avaliação do site da República Federativa do Brasil	57
Figura 18 – Leitor de tela Jaws.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos de Sistema	32
Tabela 2 – Itens de Segurança	33
Tabela 3 – Itens de Suporte	33
Tabela 4 - Itens de Administração	34
Tabela 5 - Facilidades de Uso.....	35
Tabela 6 – Itens de Desempenho	35
Tabela 7 – Itens de Interoperabilidade	36
Tabela 8 – Flexibilidade	36
Tabela 9 - Conhecimento sobre as recomendações de acessibilidade.....	59
Tabela 10 - Opinião sobre utilização das recomendações	60
Tabela 11 - Utilização de CMS	61
Tabela 12 - Importância do gerenciador auxiliar o desenvolvedor	62
Tabela 13 - Importância da solução proposta.....	64
Tabela 14 – Respostas para a Questão 1.....	74
Tabela 15 – Respostas para a Questão 3.....	76
Tabela 16 – Respostas para Questão 4	77
Tabela 17 – Respostas para Questão 6	79
Tabela 18 - Respostas para a Questão 8	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Princípio Perceptível	21
Quadro 2 - Princípio Operável	21
Quadro 3 - Princípio Compreensível	22
Quadro 4 - Princípio Robusto	22
Quadro 5 – Níveis de Conformidade	22
Quadro 6 – Recomendações de responsabilidade do CMS responsáveis pela formatação	27
Quadro 7- Recomendações de responsabilidade do CMS responsáveis pelas funcionalidades	28
Quadro 8 – Recomendações de responsabilidade do desenvolvedor	29
Quadro 9 – Comparação entre a ferramenta original e a versão alterada com o Assistente de Acessibilidade.....	38
Quadro 10 - Gerenciador de conteúdo.....	62
Quadro 11 – Respostas para Questão 5	78
Quadro 12 – Sugestão de alteração para Recomendações de formatação	90
Quadro 13 - Sugestão de alteração para Recomendações responsáveis pelas funcionalidades	91
Quadro 14 - Sugestão de alteração para Recomendações de responsabilidade do desenvolvedor.....	92

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Objetivos do Trabalho	14
1.2	Estrutura do Texto	15
2	ACESSIBILIDADE	17
2.1	Necessidades Especiais	17
2.2	<i>World Wide Web Consortium (W3C)</i>	19
2.2.1	Web Accessibility Initiative (WAI).....	19
2.2.2	Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).....	20
2.2.3	Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)	23
2.3	Tecnologia Assistiva	24
2.3.1	Dosvox.....	24
2.3.2	Jaws	25
2.3.3	Virtual Vision	25
2.4	Sistema Integrador	26
2.5	Considerações sobre o Capítulo	30
3	GERENCIADOR DE CONTEÚDO	31
3.1	Comparando aspectos administrativos.....	32
3.2	Comparando aspectos de operação.....	34
3.3	Considerações sobre o Capítulo	37
4	ASSISTENTE DE ACESSIBILIDADE	38
4.1	Modelo	40
4.2	Considerações sobre o Capítulo	49
5	AVALIAÇÃO	50
5.1	Avaliação automática	51
5.1.1	Página criada com Assistente de Acessibilidade.....	51
5.1.2	Página criada sem Assistente de Acessibilidade	54
5.1.3	Página criada com Plone CMS	56
5.2	Avaliação manual	58
5.3	Avaliação Leitor de Tela	66
5.4	Considerações sobre o Capítulo	66
6	CONCLUSÃO.....	68

REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE A – Questionário usado para avaliação manual.....	74
APÊNDICE B – Sugestão de alteração CMS x Recomendações.....	90

1 INTRODUÇÃO

Permitir a compreensão e a integração entre o usuário e a Internet não importando se o mesmo possui ou não algum tipo de necessidade especial, o seu idioma nativo ou ainda alguma restrição tecnológica, tornou-se uma consideração muito importante para as pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento de páginas Web. Criar páginas Web Acessíveis (BREWER, 2003; FREIRE et al, 2008; KANE et al 2007) é necessário porque a Internet é uma poderosa ferramenta para socialização e também uma plataforma para negócios, educação, governança e disponibilização de outros serviços a qualquer momento em qualquer lugar, neste contexto a Internet deveria estar acessível a todos os cidadãos. O Censo do Brasil é uma pesquisa realizada a cada 10 anos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e tem por objetivo verificar as características da população brasileira como grau de escolaridade, trabalho e renda, migração, fecundidade, cor e raça, religião, pessoas com necessidades especiais entre outras questões. De acordo com o censo do ano de 2000 o número aproximado de habitantes no Brasil era de 170 milhões sendo que destes 14,5% era portador de pelo menos uma das deficiências investigadas na pesquisa, deste percentual existiam 148 mil pessoas cegas e 2,4 milhões com grande dificuldade de enxergar. Segundo resultados publicados na Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil – TIC Domicílios e TIC Empresas 2008 (CETIC.br, 2008) publicada no ano de 2009 o número de brasileiros com acesso a TICs no Brasil chegou a 34% da população somente na zona urbana, esse indicador ultrapassou os 50 milhões de usuários. Não há em ambos os casos um cruzamento de dados indicando quantos deficientes visuais e cegos tem acesso à Internet.

Neste contexto, os Portadores de Necessidades Especiais (PNE's) poderiam se apoiar na Internet como forma de formação básica ou continuada bem como de comunicação. No entanto, especificamente para cegos e deficientes visuais a navegação na Internet nem sempre é possível, quando Web *Designers* não se preocupam com as questões de acessibilidade, em particular, ao usarem gerenciadores de conteúdo, estas questões geralmente são deixadas em segundo plano.

Gerenciador de conteúdo é um sistema para gestão que permite a criação e administração de páginas Web. Sua principal característica é a grande quantidade de recursos disponíveis para facilitar o trabalho não exigindo conhecimentos avançados de programação Web. A habilidade necessária para se trabalhar com um gerenciador de conteúdo é similar a

exigida para utilizar um editor de textos. Pode-se dizer que é “um esqueleto” de página Web pré-programado e permite que o conteúdo possa ser modificado de forma rápida e segura, essas características fizeram com que a utilização desse tipo de sistema aumentasse nos últimos anos.

O sucesso na produção de Sistemas Web Acessíveis (MELO; BARANAUSKAS, 2006; GONÇALVES; PIMENTA, 2005) depende de como as pessoas envolvidas em projetos de desenvolvimento da Web estão cientes da acessibilidade. Embora se tenha esforços para ajudar na questão da acessibilidade, como o decreto de lei 5.296/2004 (Capítulo VI) (BRASIL, 2004) e o e-MAG do governo brasileiro (Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico) (e-MAG, 2010), muitos desenvolvedores e pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento podem não ter conhecimento suficiente, não saber utilizar as técnicas certas ou ainda não saber como validar se as páginas Web criadas são acessíveis, resultando assim em sistemas Web inacessíveis.

Segundo Baguma e Lubega (2008)

[...] a maioria das orientações disponíveis oferecem regras quantificáveis, mas os desenvolvedores da Web muitas vezes não conseguem aplicá-las efetivamente. Uma das razões para esta diferença é que a maioria das diretrizes de acessibilidade disponíveis são difíceis de integrar em fluxos de trabalho de desenvolvimento existentes e raramente oferecem sugestões específicas que são orientadas para o desenvolvedor.

A necessidade de um sistema que permita aos desenvolvedores criar conteúdo acessível para a Web mesmo que estes possuam pouco ou nenhum conhecimento sobre questões de acessibilidade é o fator motivador para investigação nesta área. Neste contexto a seguinte questão foi utilizada como base para este estudo Seria possível auxiliar desenvolvedores de páginas Web que utilizam gerenciadores de conteúdo a criar páginas Web acessíveis?

1.1 Objetivos do Trabalho

O objetivo geral deste trabalho é auxiliar os desenvolvedores Web que utilizam gerenciadores de conteúdo a criarem páginas acessíveis que permitam a utilização e compreensão por pessoas com deficiência visual e cegueira, mesmo que os desenvolvedores tenham pouco ou nenhum conhecimento sobre recomendações de acessibilidade.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Avaliar recomendações de acessibilidade para criação de páginas Web acessível para deficientes visuais e cegos;
- Classificar as recomendações de acordo com a responsabilidade de aplicação. Recomendações específicas da estrutura do gerenciador de conteúdo e recomendações que o desenvolvedor deve observar no momento da criação de conteúdo;
- Avaliar as ferramentas gerenciadoras de conteúdo com o objetivo de identificar quais pontos possam gerar páginas em não conformidade com as recomendações de acessibilidades estudadas;
- Desenvolver um agente de interface que auxilie os desenvolvedores de página Web a criarem páginas Web acessíveis, oferecendo informações e exemplos sobre a construção de conteúdo acessível;
- Avaliar o agente de interface criado de forma automática utilizando ferramentas para avaliação de acessibilidade e leitura de tela e de forma manual utilizando a técnica de pesquisa *survey*.

Desta forma o objetivo principal deste trabalho e contribuição da monografia será a criação de um Assistente de Acessibilidade capaz de interagir com o desenvolvedor durante a criação das páginas Web indicando os itens que possam gerar um conteúdo em não conformidade com as recomendações, evitando assim o retrabalho e contribuindo para inclusão. Segundo Pressman (1995) “Quanto mais tardia a correção for disparada, maior será o retrabalho e, inevitavelmente, maior o custo da correção.”

1.2 Estrutura do Texto

O restante do texto encontra-se organizado da seguinte maneira:

O Capítulo 2 trata sobre acessibilidade, seus conceitos e aplicações, necessidades especiais e deficiência visual, recomendações de acessibilidade e também trabalhos relacionados.

O Capítulo 3 apresenta as características das ferramentas gerenciadoras de conteúdo, neste é feito um estudo comparativo entre quatro gerenciadores de acordo com as seguintes características: requisitos do sistema para instalação, segurança, suporte ao usuário, facilidade de uso, desempenho, administração do conteúdo, interoperabilidade e flexibilidade.

O Capítulo 4 apresenta o modelo definido, denominado Assistente de Acessibilidade e que foi desenvolvido para auxiliar os desenvolvedores de página Web a criarem páginas Web acessível a deficientes visuais e cegos.

O Capítulo 5 apresenta a avaliação dos resultados, que foi realizada de duas formas: avaliação manual feita através de pesquisa com pessoas envolvidas no processo de criação de páginas Web, e avaliação automática que foi realizada com auxílio da ferramenta DaSilva para validação de acessibilidade em páginas Web e também com o auxílio do leitor de tela Jaws.

Por fim o Capítulo 6 apresenta as conclusões onde são apresentadas as contribuições e limitações do trabalho bem como sugestões de trabalhos futuros.

2 ACESSIBILIDADE

Segundo Dias (2007) a acessibilidade “é a capacidade de um produto ser flexível o suficiente para atender as necessidades e preferências de maior número possível de pessoas além de ser compatível com tecnologias assistivas usadas por pessoas com necessidades especiais.”

Uma tecnologia assistiva auxilia as pessoas com necessidades especiais a realizar determinada tarefa, sem a qual seria impossível ou muito difícil de realizar.

De acordo com Dias (2007) prover acessibilidade “é remover barreiras que impeçam as pessoas deficientes de participarem de atividades do cotidiano, incluindo o uso de serviços, produto e informação”; “no contexto da Informática, o termo acessibilidade é frequentemente associado à capacidade de um *software* padrão ser acessado e usado por pessoas com necessidades especiais, mesmo que a forma de uso seja idêntica para todos.”

Um *software* é considerado acessível, quando permite a utilização por pessoas com e sem necessidades especiais onde ambas possam realizar as mesmas tarefas e obter os mesmos resultados. Para Dias (2007) a acessibilidade “é a habilidade do indivíduo acessar e usar um produto de modo eficaz e eficiente, atingindo resultados equivalentes por meios diversos.”

Na Web a acessibilidade deve permitir que qualquer pessoa, utilizando qualquer tecnologia possa ver, interagir e compreender todas as informações apresentadas. De acordo com Baguma e Lubega (2008) uma Aplicação Web Acessível é aquela suficientemente flexível que permite a utilização por todas as pessoas, incluindo aquelas que necessitam tecnologias de apoio tais como: leitores de tela, navegadores de voz e monitores Braille.

2.1 Necessidades Especiais

Segundo Dias (2007) “existem diferentes tipos de problemas físicos que podem levar a uma deficiência, como problemas visuais, auditivos, do movimento (normalmente chamados físicos), cognitivos e de linguagem e distúrbios do sistema nervoso.”

As pessoas com deficiência auditiva necessitam ferramentas que possibilitam um aumento no áudio. Já para as pessoas surdas é necessária a tradução de áudios para o formato de libras ou texto.

As pessoas com problemas físicos moderados necessitam alterações no comportamento do teclado e mouse para poder interagir com o computador. As pessoas com problemas físicos sérios necessitam de equipamentos especiais que possam ser operados pela voz, olhos ou cabeça para interagir com o computador.

A deficiência visual pode ser dividida em dois grupos Pessoas que têm um problema visual moderado que conseguem, com o auxílio de ferramentas que aumentam o tamanho do texto e imagens na tela do computador, compreender e Pessoas com problemas mais sérios onde é necessário tradutor de texto e estímulo visual. É uma perda da resposta visual de forma contínua. Ela pode variar de deficiência visual leve até ausência total da visão (cegueira).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Visão Subnormal citado por Dias (2007, p. 118)

Uma pessoa com baixa visão é aquela que possui um comportamento de seu funcionamento visual, mesmo após tratamento e/ou correção de erros refracionais comuns e tem uma acuidade visual inferior a 20/60 (6/18, 0.0) até percepção de luz ou campo visual inferior a 10 graus do seu ponto de fixação, mas que utiliza ou é potencialmente capaz de utilizar a visão para planejamento e execução de uma tarefa.

A expressão 6/18 significa que algo distante 6 metros de uma pessoa com baixa deficiência seria tão visível quanto algo distante 18 metros de uma pessoa com visão normal.

As pessoas com deficiência visual são as que mais têm dificuldades na compreensão das informações contidas nas páginas Web. Elas utilizam como auxílio telas maiores ou programas que aumentam o tamanho do conteúdo, utilizam também leitores de tela ou ferramentas que transformam o texto em braile. Devido ao tamanho dos objetos projetados na tela com muita facilidade o usuário pode perder a noção do contexto.

Existe também um grupo de usuários com dificuldades na distinção das cores da tela, são os daltônicos. O daltonismo é uma perturbação da percepção visual em que os indivíduos não conseguem diferenciar algumas cores, muitas vezes não conseguem distinguir o verde do vermelho.

De acordo com Dias (2007, p.120)

Os usuários legalmente cegos, por sua vez, costumam utilizar navegadores Web textuais associados a *software* leitor de tela, controles de tabulação e setas para trafegar entre menus, botões, ícones, áreas textuais e outras partes da interface gráfica. À medida que o foco de entrada de dados se altera, o *software* leitor de tela provê um *feedback* em braile, em áudio com sinais sonoros ou voz para indicar a posição do usuário.

2.2 *World Wide Web Consortium (W3C)*

O *World Wide Web Consortium (W3C)* é uma organização internacional que tem por objetivo definir protocolos e diretrizes para garantir o funcionamento e a expansão da Web ao seu potencial máximo, permitindo comunicação entre as pessoas, comércio e oportuniza a troca de conhecimento. Tudo isso independente do *hardware*, *software*, rede, idioma nativo, cultura, localização geográfica, capacidade física ou mental de quem a utiliza. Foi criada em 1989 por Tim Berneres-Lee e desde 1994 já publicou mais de 110 recomendações para Web, denominadas Recomendações do W3C. Realiza este trabalho como apoio de diversas partes interessadas em conjunto, utilizando um processo claro e eficaz, baseado no consenso para definir padrões de alta qualidade com base nas contribuições dos seus funcionários membros e comunidade em geral.

Para garantir o potencial máximo, as tecnologias mais fundamentais da Web precisam ser compatíveis entre si e permitir que todos os equipamentos e *softwares* possam ser capazes de funcionarem juntos. Esta meta é chamada pelo W3C de "Interoperabilidade da Web", com isso ao publicar os padrões abertos e não exclusivos para linguagens e protocolos o W3C busca evitar a fragmentação do mercado e da Web.

No Brasil as operações do W3C iniciaram em novembro de 2007, e tem como objetivo disseminar a cultura e adoção de padrões para o desenvolvimento da Web a longo prazo, organizar atividades a fim de promover e demonstrar ferramentas e padrões desenvolvidos pelo W3C mundial, traduzir para o português os documentos produzidos, criar um fórum e comunidade interessada em padrões Web, propor políticas e procedimentos para regulamentação do uso da Internet e recomendar padrões técnicos e procedimentos para o desenvolvimento da Internet no Brasil.

2.2.1 *Web Accessibility Initiative (WAI)*

Com o intuito de elevar a utilização da Web, proporcionando igualdade de acesso e com isso garantir a inclusão social o W3C criou o *Web Accessibility Initiative (WAI)* que se preocupa em desenvolver recomendações para tornar a Web acessível aos portadores de necessidades especiais. O grupo trabalha para garantir uma gama de tecnologias que não

ofereçam obstáculos, pela falta de recursos necessários, para utilização por usuários com deficiências visuais, auditivas, físicas, cognitivas ou neurológicas, ou quando o potencial de acessibilidade tecnológica não é implementada no conteúdo da Web ou das aplicações.

Os grupos de trabalho da WAI (REID; SNOW-WEAVER, 2008) definiram três linhas de diretrizes conteúdo, agentes do usuário (navegadores e tecnologias assistivas) e ferramentas de autoria com o objetivo de garantir a acessibilidade do conteúdo produzido.

O WAI incentiva a participação de indivíduos e organizações de todo mundo em atividades para obter os recursos de acessibilidade e técnicas de implementação para melhorar os instrumentos de avaliação e reparação de sites, conta com o apoio da indústria e organizações governamentais.

2.2.2 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

A *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) é responsável pela criação de diretrizes de acessibilidade ao conteúdo da Web, definindo padrões para criação de páginas Web acessíveis às pessoas com deficiências, (WCAG 2.0, 2010) “cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e suas combinações.”

A primeira versão da WCAG foi publicada em 1999 e é composta por 14 diretrizes, no ano de 2008 passou a versão 2 com 12 diretrizes organizadas de acordo com os seguintes princípios: perceptível, operável, compreensível e robusto. Esses princípios devem ser testáveis através de pontos de verificação organizados em 3 níveis de prioridade:

- **Prioridade 1** - Pontos de verificação que os desenvolvedores têm absolutamente que satisfazer caso contrário o conteúdo poderá ficar inacessível para determinados grupos de usuários.
- **Prioridade 2** - Pontos de verificação que os desenvolvedores devem satisfazer, caso contrário o conteúdo poderá oferecer elevada dificuldade de acesso para determinados grupos de usuários.
- **Prioridade 3** - Pontos de verificação que os desenvolvedores podem satisfazer caso contrário o conteúdo poderá oferecer alguma dificuldade de acesso para determinados grupos de usuários.

Segundo Reid e Snow-Weaver (2008) devido a mudanças drásticas na Internet um dos principais objetivos da WCAG 2.0 foi criar recomendações de acessibilidade capazes de serem aplicados a tecnologias como CSS, SMIL, SVG, XML, PDF ou *Flash* além de HTML e XHTML e a segunda grande meta é garantir que tais recomendações possam ser testáveis. O Quadro 1 apresenta as recomendações WCAG 2.0 segundo o princípio Perceptível que tem por objetivo apresentar a informação de maneira que seja percebida pelo usuário.

Recomendação		Descrição
1.1	Alternativas em texto	Fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitindo assim que o indivíduo possa alterar de acordo com a necessidade para outras formas como: impressão de caracteres ampliados, braile, fala símbolos ou uma linguagem mais simples.
1.2	Mídias com base no tempo	Fornecer uma descrição com informações do áudio gravado de acordo com o tempo.
1.3	Adaptável	Fornecer opção de apresentação do conteúdo de maneiras diferentes sem perder informação ou estrutura.
1.4	Discernível	Facilitar a audição e visualização do conteúdo, permitir a separação do primeiro e segundo plano.

Quadro 1- Princípio Perceptível

Fonte: WCAG 2.0, 2010

O Quadro 2 apresenta as recomendações WCAG 2.0 segundo o princípio Operável que tem por objetivo tornar os componentes da interface e a navegação operáveis.

Recomendação		Descrição
2.1	Acessível por teclado	Fornecer alternativa de atalho no teclado para cada funcionalidade da interface.
2.2	Tempo suficiente	Fornecer tempo suficiente para os usuários fazerem a leitura e utilização do conteúdo.
2.3	Ataques epiléticos	Não criar conteúdo de forma que possa causar ataques epiléticos, ou seja, a interface deve ser projetada dentro dos limites de <i>flash</i> universal e <i>flash</i> vermelho.
2.4	Navegável	Fornecer ajuda na navegação, localização e determinação dos locais de conteúdos na interface.

Quadro 2 - Princípio Operável

Fonte: WCAG 2.0, 2010

O Quadro 3 apresenta as recomendações WCAG 2.0 segundo o princípio Compreensível que tem por objetivo tornar a informação e a operação da interface compreensível.

Recomendação		Descrição
3.1	Legível	Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.
3.2	Previsível	Tornar o funcionamento da interface previsível, evitando surpresas e alteração de contexto.
3.3	Assistência de entrada	Fornecer ao usuário ajuda para evitar e corrigir erros.

Quadro 3 - Princípio Compreensível

Fonte: WCAG 2.0, 2010

O Quadro 4 apresenta as recomendações WCAG 2.0 segundo o princípio Robusto que tem por objetivo tornar a o conteúdo interpretável de forma concisa inclusive pelas tecnologias assistivas.

Recomendação		Descrição
4.1	Compatível	Permitir compatibilidade com tecnologias atuais incluindo tecnologias assistivas.

Quadro 4 - Princípio Robusto

Fonte: WCAG 2.0, 2010

Para uma página estar em conformidade com a WCAG 2.0 deve no mínimo estar no nível A de conformidade, é necessário que uma série de condições sejam cumpridas, com isto tem-se um critério de sucesso. Todos os critérios de sucesso são igualmente testáveis, pois dessa forma é possível determinar se uma página Web cumpriu ou falhou para o cumprimento do nível de conformidade. Os critérios de sucesso devem garantir a acessibilidade do conteúdo, devem ser atingíveis por todos os tipos de conteúdo da Web, deve ser possível aos desenvolvedores através de formações entenderem e aplicar os conhecimentos necessários para atingir os níveis de conformidade. O Quadro 5 apresenta os níveis de conformidade, e relação entre eles.

Nível	Descrição
Nível A	Para obter o nível A de conformidade a página Web deve cumprir todos os critérios de sucesso do nível A, ou seja, todos os pontos de verificação de Prioridade 1 devem ser satisfeitos.
Nível AA	Para obter o nível AA de conformidade a página Web deve cumprir todos os critérios de sucesso do nível A e AA, ou seja, todos os pontos de verificação de Prioridade 1 e 2 devem ser satisfeitos.
Nível AAA	Para obter o nível AAA de conformidade a página Web deve cumprir todos os critérios de sucesso do nível A, AA e AAA, ou seja, todos os pontos de verificação de Prioridade 1, 2 e 3 devem ser satisfeitos.

Quadro 5 – Níveis de Conformidade

Fonte: WCAG 2.0, 2010

De acordo com Reid e Snow-Weaver (2008) para cada recomendação proposta é necessário que algumas condições sejam satisfeitas, ou seja, "testáveis". Algumas verificações podem ser automatizadas e outras requerem a intervenção humana. De qualquer modo, os critérios foram formulados de tal maneira que um ser humano é capaz de verificar se o site é aprovado ou não para cada critério verificado.

Um dos problemas de acessibilidade apontado por Reid e Snow-Weaver (2008) é que o *Webmaster* pode garantir que as informações de suas partes da página estão acessíveis, no entanto, o conteúdo fornecido de outras fontes como, comentários aos *blogs*, opiniões sobre produtos em sites de varejo, *feeds* de conteúdos entre outros podem incluir uma variedade de barreiras de acessibilidade.

2.2.3 Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)

O *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (ATAG) foi aprovado em fevereiro de 2000. É responsável pela produção de documentos que definem como as ferramentas de autoria devem ajudar na produção de conteúdo acessível em conformidade com as diretrizes de acessibilidade da WCAG, o ATAG 2.0 está em processo de desenvolvimento para ser compatível com a WCAG 2.0. Estes documentos também auxiliam na criação de ferramentas de autoria acessíveis a pessoas com deficiência.

A ATAG 2.0 propõe quatro diretrizes para o desenvolvimento de ferramentas de autoria:

- Diretriz 1: Interface acessível da ferramenta de autoria.
- Diretriz 2: Produção de conteúdo acessível.
- Diretriz 3: Apoio ao usuário autor na produção de conteúdo acessível.
- Diretriz 4: Promoção e integração de soluções de acessibilidade.

As ferramentas são *softwares* e serviços utilizados para produzir o conteúdo Web. Dentre estas ferramentas estão os gerenciadores de conteúdo que além de serem capazes de gerar conteúdo acessível também devem permitir a utilização por pessoas portadoras de necessidades especiais. Os documentos ATAG explicam como criar estas ferramentas em conformidade com as quatro diretrizes.

2.3 Tecnologia Assistiva

Tecnologia Assistiva tornou-se muito importante nos últimos anos devido a sua importância e abrangência, pois visa garantir a inclusão de pessoas portadoras de algum tipo de necessidade especial, não se restringindo apenas a recursos audiovisuais, mas estendendo-se a todos os locais e contribuindo para a construção de ambientes acessíveis e inclusivos. De acordo com a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS, 2007)

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

A Norma Internacional ISO 9999 define Tecnologia Assistiva como

[...] qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática, utilizado por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos.

Para auxiliar as pessoas com deficiência visual e cegueira, existem *softwares* que interagem por síntese de voz, fazendo a leitura de elementos e textos de tela e arquivos emitindo o som através do auto-falante do computador, também conhecidos como leitores de tela, os principais *softwares* leitores de tela disponíveis no mercado são Dosvox (PROJETO DOSVOX, 2010), Jaws (JAWS, 2010) e Virtual Vision (VIRTUAL VISION, 2010). Estes leitores serão apresentados nas próximas seções.

2.3.1 Dosvox

Desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE-UFRJ), é um sistema que se comunica com o usuário através da síntese de voz, viabilizando a utilização de computadores por deficientes visuais permitindo independência no estudo e no trabalho (PROJETO DOSVOX, 2010). A síntese de voz é feita em português, também podendo ser configurada para outros idiomas. O Dosvox estabelece um diálogo amigável com o usuário, através de programas específicos e interfaces adaptativas

tornando dessa forma a comunicação homem-máquina mais simples, facilitando o uso e permitindo que o acesso ao computador seja mais confortável e amigável. Grande parte das mensagens sonoras emitidas pelo sistema é feita em voz humana gravada, isso reduz o índice de estresse do usuário mesmo após longos períodos de utilização.

O sistema Dosvox possui mais de 80 programas e é aperfeiçoado a cada versão. O programa é composto por: sistema operacional, síntese de fala, editor, leitor e impressor/formador de textos imprimindo também em braile, ampliador de tela, programas de ajuda a educação de crianças com deficiência visual, programas sonoros para acesso a Internet, leitor simplificado para telas do Windows entre outros.

2.3.2 Jaws

Job Access With Speech (JAWS) desenvolvido pela empresa norteamericana Henter-Joyce é um *software* leitor de tela que tem por finalidade tornar acessível aos usuários com deficiência visual e cegueira os computadores pessoais (JAWS, 2010). Isto é feito utilizando voz sintetizada, essa tecnologia é proprietária e funciona para acessar a plataforma Windows e suas aplicações, também por meio de *display* em Braile. Pelo fato de possuir traduções em vários idiomas é utilizado mundialmente. O sistema permite uma interação completa através do teclado.

O sistema permite ainda aos usuários criar instruções personalizadas (*scripts*), usando o *JWAS Scriptng Language* e com isso alterar a quantidade e o tipo de informação que é apresentado pelos aplicativos, e permite também que os programas que não foram projetados para a acessibilidade, como programas que não usam os controles padrões do Windows, possam ser utilizados através do JAWS.

2.3.3 Virtual Vision

O Virtual Vision foi desenvolvido pela empresa MicroPower no ano de 1997 com modelos de processamento de linguagem natural (VIRTUAL VISION, 2010). O sistema se comunica com o usuário através da síntese de voz que além do português pode ser

configurada para outros idiomas. O *software* funciona sobre os aplicativos mais comuns utilizados nos computadores pessoais que utilizam a plataforma Windows como: Word, Excel, Internet Explorer, Outlook, MSN, Skype, entre outros.

A ideia para criação deste sistema surgiu após a solicitação de um cliente através de carta ao Banco Bradesco, onde este alegou que precisava acessar sua conta através da Internet, da mesma forma que os demais clientes do banco. Isto empolgou a diretoria da organização do banco que junto com a Scpous, empresa do banco voltada ao desenvolvimento de sistemas de informática, e a MicroPower desenvolveram o produto para Internet *Banking* para deficientes visuais, serviço inédito no Brasil lançado pelo Bradesco em 1998 e premiada no ano de 1999 no *Computerworld Smithsonian Awards*, uma importante premiação internacional na área de inovação em TI. No ano de 2003 o Banco Real passou a disponibilizar o *software* leitor de tela para seus clientes e funcionários com deficiência visual.

2.4 Sistema Integrador

O Sistema Integrador (GOMES, 2009) foi criado a partir do estudo para propor uma interface que permite a utilização por crianças com e sem deficiência visual e com idades entre 8 e 10 anos, sem separá-las no momento da utilização do sistema. Neste contexto foram propostas 31 recomendações (*guidelines*) para criação de interfaces inclusivas, que foram aplicadas durante a construção do sistema com o objetivo de validar as recomendações. O Sistema Integrador foi desenvolvido para ser compatível com os leitores de tela, como por exemplo, JAWS e Virtual Vision, caso algum desses recursos esteja disponível e ativado.

Este estudo foi o motivador para a criação Assistente de Acessibilidade, mas é importante destacar que o Assistente tem uma proposta diferente, pois o objetivo é auxiliar os desenvolvedores de páginas Web, que utilizam gerenciadores de conteúdo como ferramenta de apoio durante a criação do conteúdo Web a criar páginas Web acessíveis a deficientes visuais e cegos. O Assistente utiliza como base as recomendações propostas para o Sistema Integrador, e que não podem ser automatizadas, ou seja, aquelas que devem ser observadas no momento da criação da página Web.

Para a criação do Assistente de Acessibilidade foi necessário estudar as recomendações propostas para o Sistema Integrador a fim de classificar estas em dois grupos de

responsabilidades: CMS e Desenvolvedor. As recomendações de responsabilidade do CMS são aquelas que podem ser automatizadas, ou seja, agregar esta ao template (esqueleto de página HTML pré-programada) do CMS não sendo necessária a intervenção do desenvolvedor, estas por sua vez foram classificadas em dois grupos: formatação do conteúdo e funcionalidades. O Quadro 6 apresenta as recomendações de responsabilidade do CMS responsáveis pela formatação do conteúdo. O Quadro 7 apresenta as recomendações de responsabilidade do CMS responsáveis pelas funcionalidades das páginas.

Estes Quadros foram criados a partir de diferentes fontes, tais como Helen Sharp, Jacob Nielsen, Jennifer Preece e Yvonne Rogers.

Recomendação	
Logotipo utilizando o atributo ALT	O logotipo é um dos mais procurados num site é uma identidade da página deve sempre possuir o atributo ALT.
Posicionamento do logotipo e do campo de busca	A parte superior da página leva vantagem em relação as demais é a posição estratégica para o logotipo e campo de busca.
Fontes específicas	Fontes específicas são um risco que o desenvolvedor pode correr o ideal é a utilização de fontes padrão.
Aumentar ou diminuir a fonte	Utilizar folhas de estilo, definindo tamanhos de fontes em percentuais ao invés de especificar em pontos ou pixels. Possibilitando assim aumentar ou diminuir o tamanho da fonte.
Folhas de estilo	A utilização de folhas de estilo vinculadas, ou seja mantida em arquivos separados facilita a manutenção, organização e padronização de um site além de tornar o <i>download</i> menor e mais rápido.
Cores	A má utilização das cores de fonte e fundo pode tornar uma página praticamente ilegível para um daltônico. Esquemas onde o texto tem a cor mais clara que o preto e o fundo é mais escuro que o branco prejudica muito a legibilidade do texto.
Fundos lisos	A utilização de fundos lisos em uma página auxilia o olho na decomposição da linha de caracteres e entendimento das palavras.
Frames (quadros)	A utilização de quadros na tela divide a interface e são inadequados, pois não dão suporte para a utilização dos leitores de tela.

Quadro 6 – Recomendações de responsabilidade do CMS responsáveis pela formatação

Fonte: Adaptado de Severo, 2009

Recomendação	
Recurso de busca	O recurso de busca também é um dos recursos mais procurados num site, deve ser simples e direto contendo uma caixa de texto e um botão de OK.
Links visitados e não visitados	A utilização de cores diferenciadas para os links não visitados e links visitados facilita para o usuário ter a noção de onde pode ir e onde esteve.
Priorizar o uso de HTML	Formatos além de HTML podem privar os usuários com limitações de usar o site, deve-se verificar quais tecnologias podem ser usadas sem causar prejuízo. Páginas que utilizam HTML puro podem ser facilmente interpretadas por uma leitora de tela facilitando entendimento por um usuário cego. Recomenda-se também utilização de marcações de cabeçalho de nível superior e para as principais divisões do texto.
Três questões fundamentais para os usuários referente a navegação	• Onde estou? Deve ser possível para o usuário, mesmo que este esteja utilizando um leitor de tela, identificar em que página se encontra.
	• Onde esteve? A mudança de cor nos links já visitados, conforme recomendação da Guideline (Links visitados e não visitados) contribui para que o usuário saiba quais páginas já foram vistas.
	• Aonde posso ir? É muito importante que o site disponibilize ao usuário um mapa do site, assim o mesmo poderá ter noção de quais páginas ou funcionalidades podem ser acessadas.
Agentes na interface	Têm um papel de colaboração na interface, pois podem auxiliar nas dúvidas para realização de determinadas tarefas. As pessoas especialmente crianças têm facilidade de aceitação desse tipo de auxílio.
Evitar o uso de janelas pop-up	A utilização do recurso de pop-up pode causar confusão para os usuários cegos que utilizam leitores de tela, causando confusão durante a navegação da página.
Teclas de atalho	Teclas de atalho na parte superior da tela facilita para os usuários que utilizam leitores de tela, pois serão os primeiros textos identificados e lidos e o usuário já saberá quais os recursos disponíveis na página. Usuários não portadores de deficiência que preferem agilidade podem se beneficiar deste recurso.

Quadro 7- Recomendações de responsabilidade do CMS responsáveis pelas funcionalidades

Fonte: Adaptado de Severo, 2009

As recomendações de responsabilidade do desenvolvedor devem ser observadas no momento da criação do conteúdo. Estas não podem ser automatizadas pela ferramenta, pois cabe ao desenvolvedor a decisão de seguir ou não a recomendação no momento da construção da página Web. O Quadro 8 apresenta as recomendações de responsabilidade do Desenvolvedor.

Recomendação	
Uso de “Clique Aqui”	Apenas usuários que utilizam o mouse usam este recurso, usuários com alguma deficiência ou que utilizam telas de toque ou outro dispositivo não clicam.
Títulos de links	Títulos muito grandes podem causar confusão durante a leitura do mesmo pelo leitor de tela, o usuário pode ter a falsa impressão de que o texto do link foi concatenado com outra informação.
Textos estáticos	Textos piscantes e deslizantes na tela exigem um esforço maior da visão do que os textos estáticos tornando a leitura cansativa e em alguns casos pode tornar a página ilegível.
Maiúsculas no texto	A utilização do texto em maiúsculo não é recomendado, pois causa uma impressão de “gritar” além de reduzir o tempo de leitura.
A opção ajuda	Utilizar ajuda com base em exemplos detalhados e imagens do próprio sistema. Quando disponibilizada no formato HTML pode continuar sendo lida pelo leitor de tela.
Multimídia com moderação	Evitar o uso em excesso para não poluir a interface. Deve ser clara e compreensível permitindo assim que o usuário entenda o que ela quer representar.
Áudio descrição	Áudio e vídeo nas telas pode contribuir positivamente na compreensão e entendimento desde que não sejam utilizados em excesso poluindo a interface.
Nomes de domínios compridos	Segundos estudos a melhor forma de se definir o nome de um domínio é juntar palavras, abreviar palavras ou então utilizar hífen como separador de palavras.
Atributo ALT	O atributo ALT auxilia na identificação de imagens seja pela leitura do leitor de tela ou pelo texto alternativo impresso quando a imagem não é carregada.
Feedback aos usuários	É muito importante que o usuário esteja ciente do comportamento do sistema durante a utilização, podendo assim decidir com segurança para a execução das próximas tarefas.
Restrições	O usuário deve ter consciência do que pode fazer e o que não pode fazer no sistema.
Quando usar sons	Deve ser claro e compreensível permitindo assim que o usuário entenda o que ele quer representar.
Opções no menu	Pesquisas comprovam que os usuários têm dificuldades de lidar com menus que oferecem mais de três ou quatros opções.
Mensagens de erro	As mensagens de erros devem especificar claramente o problema ocorrido durante a operação, evitando assim que o mesmo necessite buscar auxílio em outra fonte de pesquisa.
Prevenir o usuário de cometer erros	O usuário deve ter plena consciência do funcionamento do sistema, e deve sempre ser alertado quando alguma operação pode causar futuras frustrações se executadas sem conhecimento prévio ou confirmação.
Link ajuda	É muito importante fornecer apoio ao usuário em todas as páginas acessadas, através de um link de ajuda.

Quadro 8 – Recomendações de responsabilidade do desenvolvedor

Fonte: Adaptado de Severo, 2009

2.5 Considerações sobre o Capítulo

Neste Capítulo foi apresentado algumas questões fundamentais para que uma tecnologia possa ser acessível, visto que, uma ferramenta assistiva pode auxiliar pessoas com necessidades especiais a realizarem uma determinada tarefa desde que alguns critérios sejam observados durante a construção de um produto. Foram abordados também os tipos de problemas físicos que podem levar a uma deficiência e em especial foi falado sobre a deficiência visual, que é o objetivo principal deste trabalho.

O Capítulo apresentou os principais esforços a nível internacional para obtenção de padrões que visam garantir o funcionamento e expansão da Web preocupando-se também para que os produtos construídos permitam a integração e compreensão das pessoas com deficiência. Garantindo assim, a igualdade e inclusão. Foram apresentadas também as recomendações propostas para o Sistema Integrador, trabalho que foi motivador para a criação do Assistente de Acessibilidade que será detalhado no Capítulo 4.

O Capítulo seguinte aborda as características das ferramentas gerenciadoras de conteúdo, tais sistemas têm a função de integrar e automatizar o processo de criação e gestão de conteúdos para Internet e Intranet, os gerenciadores se popularizaram nos últimos anos devido a facilidade de operação e customização de páginas, não sendo mais necessário que empresas investissem em equipes dedicadas para esta tarefa, uma vez que o conhecimento mínimo para criar um conteúdo utilizando um gerenciador é similar ao necessário para utilizar um editor de texto.

3 GERENCIADOR DE CONTEÚDO

Uma ferramenta de gerenciamento de conteúdo tem a função de auxiliar na gerência, publicação e manutenção das informações em portais Web promovendo um aumento na produtividade, publicação e distribuição de conteúdo na Web. Não necessitando ao usuário ter conhecimento em linguagens de programação para tal feito. Os gerenciadores oferecem as pessoas envolvidas na publicação e manutenção das informações um conjunto de ferramentas que facilitam estas tarefas, permitindo assim gestão descentralizada e colaboração na publicação de conteúdo.

Segundo Rizzetti et al (2005) as ferramentas de gerenciamento de conteúdo incluem ainda: "estrutura para *workflow*, instâncias públicas e privadas para desta forma efetuar o controle de publicação de conteúdo, sistema de fórum, listas de discussões, carga de arquivos, modelos para construção de páginas.". Segundo Vaidyanathan e Steven (2009), a vantagem de utilizar sistemas de gerenciamento é de: "consistência que ele fornece para a o *design, layout* e organização do um site, reunindo tudo em um pacote uniforme."

Atualmente, é possível encontrar centenas de ferramentas de gerenciamento de conteúdo, diferindo entre elas questões como: requisitos do sistema, segurança, suporte, facilidade de uso, desempenho, administração, interoperabilidade, flexibilidade, pacote de aplicativos, entre outras. Nesse trabalho limitou-se o escopo de pesquisa em quatro gerenciadores de conteúdo: Drupal, Joomla, Mambo CMS e Plone.

Drupal – gerenciador de conteúdo de *software* livre e código aberto criado em 2000, desenvolvido em PHP utiliza o banco de dados MySQL.

Joomla - gerenciador de conteúdo de *software* livre e código aberto, criado em 2005 a partir do CMS Mambo, desenvolvido em PHP utiliza banco de dados MySQL. Tem sua equipe de trabalho composta de criadores do CMS Mambo.

Mambo CMS – gerenciador de conteúdo de *software* livre e código aberto, criado em 2000, desenvolvido em PHP utiliza banco de dados MySQL. No ano de 2005 foi escolhido na *Linux World* de Boston como o *Best Open Source Solution* e também como *Best Overall Industry Solution*.

Plone – o projeto Plone iniciou em 1999 e a primeira versão do gerenciador de *software* livre e código aberto foi lançada em 2001, desenvolvido sobre servidor de aplicação Zope em Python utiliza banco de dados ZODB.

3.1 Comparando aspectos administrativos

A Tabela 1 apresenta uma comparação entre os requisitos de sistema dos gerenciadores de conteúdo pesquisados. É possível observar o tipo de banco de dados, licença de utilização do *software*, linguagem de programação utilizada, servidor de aplicação e servidor Web. Um destaque para os requisitos de sistema é que todos os gerenciadores de conteúdo pesquisados possuem licença de utilização de código aberto (*Open Source* – Licença de utilização GNU – *General Public License GPL*).

Um Servidor de Aplicação é um servidor que disponibiliza um ambiente para a instalação e execução de certas aplicações, tem por objetivo abstrair do desenvolvedor a responsabilidade por questões como segurança, disponibilidade do sistema, balanceamento de carga e tratamento de exceções.

Servidor Web é responsável por aceitar e responder pedidos no padrão *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), realizados geralmente via navegador, incluindo opcionalmente dados em formato de páginas Web.

Tabela 1 – Requisitos de Sistema

Requisitos de Sistema				
CMS	Drupal 6.17	Joomla 1.5.18	Mambo 4.6.5	Plone 3.3.5
Versão	02/06/2010	28/04/2010	26/06/2008	17/03/2010
Banco de Dados	MySQL	MySQL	MySQL	ZODB
Licença	Código Aberto	Código Aberto	Código Aberto	Código Aberto
Linguagem de Programação	PHP	PHP	PHP	Python
Servidor de Aplicação	Apache	CGI	Apache	Zope
Servidor Web	Apache	Apache	Apache	Apache

Fonte: Autoria Própria, 2010

Os requisitos de segurança são aqueles capazes de evitar danos aos usuários na presença de falhas no sistema. Responsáveis também por garantirem a confiabilidade e disponibilidade do sistema. Na Tabela 2 é possível comparar os seguintes itens: administração de sessão, administração de conteúdo, auditoria no conteúdo, autenticação de conexão, utilização do recurso *Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart* (CAPTCHA), controle de versão do conteúdo e histórico de acesso dos usuários.

O item CAPTCHA é utilizado como ferramenta anti-spam. Um tipo comum de CAPTCHA requer que o usuário forneça ao sistema uma sequência de letras ou números contidas em uma imagem distorcida.

Tabela 2 – Itens de Segurança

Segurança				
CMS	Drupal 6.17	Joomla 1.5.18	Mambo 4.6.5	Plone 3.3.5
Versão	02/06/2010	28/04/2010	26/06/2008	17/03/2010
Administração de Sessão	Sim	Sim	Limitado	Complemento
Aprovação de Conteúdo	Sim	Sim	Sim	Sim
Auditoria	Sim	Não	Não	Sim
Autenticação de Conexão	Sim	Sim	Sim	Sim
CAPTCHA	Complemento	Complemento	Sim	Complemento
Controle de Versão	Sim	Complemento	Limitado	Sim
Histórico de Acesso	Sim	Sim	Complemento	Complemento

Fonte: Autoria Própria, 2010

A Tabela 3 apresenta a comparação entre os itens que oferecem assistência ao usuário em relação às funcionalidades disponíveis nas ferramentas. São apresentados os seguintes itens: serviço de ajuda ao usuário na Internet (Ajuda *On-line*), ambiente para teste de novos conteúdos antes da publicação, comunidade na Internet para troca de conhecimentos e dúvidas, fórum público para publicação de dúvidas e notícias em relação à ferramenta, disponibilização de atualizações e novos recurso na Internet (Complementos) e ainda esqueletos de códigos pré-programados (Templates de Código).

Tabela 3 – Itens de Suporte

Suporte				
CMS	Drupal 6.17	Joomla 1.5.18	Mambo 4.6.5	Plone 3.3.5
Versão	02/06/2010	28/04/2010	26/06/2008	17/03/2010
Ajuda <i>On-line</i>	Sim	Sim	Sim	Sim
Ambiente de Teste	Complemento	Sim	Não	Sim
Comunidade de Desenvolvimento	Sim	Sim	Sim	Sim
Fórum Público	Sim	Sim	Sim	Sim
Complementos	Sim	Sim	Sim	Sim
Templates de Código	Sim	Não	Não	Sim

Fonte: Autoria Própria, 2010

A Tabela 4 apresenta os seguintes itens que auxiliam nesta tarefa: administração *On-line* do conteúdo permitindo uma descentralização da gerencia, geração de dados estatísticos em

relação à publicação, gerenciamento de tradução de e alteração de temas (*Layout* da interface).

Tabela 4 - Itens de Administração

Administração				
CMS	Drupal 6.17	Joomla 1.5.18	Mambo 4.6.5	Plone 3.3.5
Versão	02/06/2010	28/04/2010	26/06/2008	17/03/2010
Administração <i>On-line</i>	Sim	Sim	Sim	Sim
Estatísticas	Sim	Sim	Sim	Complemento
Gerenciamento de Tradução	Sim	Complemento	Sim	Sim
Temas (<i>Layout</i>)	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Autoria Própria, 2010

Os itens de administração são recursos contidos nas ferramentas que auxiliam os usuários na gestão de publicação e controle do conteúdo. Dentre os gerenciadores comparados é possível observar que apenas os recursos para geração de dados estatísticos e tradução de texto não estão disponíveis em todos, porém são itens complementares.

3.2 Comparando aspectos de operação

Itens que facilitam o uso são aqueles que permitem aos usuários do sistema realizar determinadas tarefas com eficácia, eficiência e satisfação. Na Tabela 5 são apresentados alguns itens que auxiliam os usuários na criação do conteúdo como, por exemplo, arrastar e soltar o conteúdo, auxílio na formatação (Assistente de Estilo), compactação de arquivos, recurso de desfazer, criação de protótipos, alteração do tamanho das imagens e verificação de ortografia.

Tabela 5 - Facilidades de Uso

Facilidade de Uso				
CMS	Drupal 6.17	Joomla 1.5.18	Mambo 4.6.5	Plone 3.3.5
Versão	02/06/2010	28/04/2010	26/06/2008	17/03/2010
Arrastar e Soltar Conteúdo	Complemento	Não	Não	Sim
Assistente de Estilo	Limitado	Não	Não	Complemento
Compactação de Arquivos	Não	Não	Não	Complemento
Desfazer	Limitado	Não	Sim	Sim
Prototipagem	Limitado	Sim	Não	Sim
Redimensionamento de Imagem	Complemento	Sim	Não	Sim
Verificação de Ortografia	Complemento	Não	Sim	Complemento

Fonte: Autoria Própria, 2010

Requisitos de desempenho são aqueles onde são especificados padrões para desempenhar alguma atividade em relação aos seguintes itens: velocidade, eficiência, disponibilidade, exatidão, taxa de transferência, tempo de resposta e tempo de recuperação. Na Tabela 6 é possível verificar alguns itens de desempenho especificados nas ferramentas, como por exemplo: distribuição de carga de trabalho uniformemente entre dois ou mais computadores (Balanceamento de Carga), utilização de memória *Cache* para algumas atividades, exportação de conteúdo e replicação das informações contidas na base de dados.

Tabela 6 – Itens de Desempenho

Desempenho				
CMS	Drupal 6.17	Joomla 1.5.18	Mambo 4.6.5	Plone 3.3.5
Versão	02/06/2010	28/04/2010	26/06/2008	17/03/2010
Balanceamento de Carga	Sim	Sim	Não	Sim
Cache (Avançado)	Sim	Sim	Sim	Sim
Cache (Páginas)	Sim	Sim	Sim	Sim
Exportação de Conteúdo Estático	Não	Não	Não	Complemento
Replicação de Banco de Dados	Limitado	Não	Não	Sim

Fonte: Autoria Própria, 2010

A Tabela 7 apresenta os itens de interoperabilidade disponíveis nas ferramentas, tais itens têm a função de permitir o acoplamento de outras tecnologias ao conteúdo criado, garantindo a qualidade do sistema e também sua manutenibilidade, portabilidade, integridade e confiabilidade.

Rich Site Summary (RSS) é a tecnologia que permite aos usuários da Internet receberem informações de sites que fornecem *Feeds* RSS, com isto não é necessário visitar as páginas para receber as atualizações.

File Transfer Protocol (FTP) é a tecnologia que permite a transferência de dados entre computadores através de sites da Internet utilizando o protocolo *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP).

8-bit Unicode Transformation Format (UTF-8) é um tipo de codificação Unicode de tamanho variável que permite representar qualquer caractere universal no padrão Unicode.

Extensible Hypertext Markup Language (XHTML) é uma reformulação da linguagem HTML combinando tags de marcação HTML com regras *Extensible Markup Language* (XML) com o objetivo de padronizar a exibição de páginas Web em diversos dispositivos e melhorar a acessibilidade do conteúdo publicado.

Tabela 7 – Itens de Interoperabilidade

Interoperabilidade				
CMS	Drupal 6.17	Joomla 1.5.18	Mambo 4.6.5	Plone 3.3.5
Versão	02/06/2010	28/04/2010	26/06/2008	17/03/2010
Agregar Conteúdo (RSS)	Sim	Sim	Sim	Sim
Suporte FTP	Limitado	Sim	Não	Sim
Suporte UTF-8	Sim	Sim	Sim	Sim
Conformidade XHTML	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Autoria Própria, 2010

A Tabela 8 apresenta uma comparação entre os itens que permitem aos usuários da ferramenta uma maior flexibilidade de operação. São apresentados os seguintes itens: seleção de idioma, utilização de informações sobre os dados publicados (Metadados), criação de perfis de acesso para os usuários, reutilização do conteúdo e suporte a *Common Gateway Interface* (CGI) que é uma interface que permite aos desenvolvedores a criação de *scripts* ou aplicativos que rodam no servidor Web.

Tabela 8 – Flexibilidade

Flexibilidade				
CMS	Drupal 6.17	Joomla 1.5.18	Mambo 4.6.5	Plone 3.3.5
Versão	02/06/2010	28/04/2010	26/06/2008	17/03/2010
Conteúdo Multi-lingual	Sim	Complemento	Complemento	Sim
Metadados	Sim	Sim	Sim	Sim
Perfis de Usuário	Sim	Sim	Complemento	Sim
Reutilização de Conteúdo	Limitado	Sim	Limitado	Sim
Suporte CGI	Sim	Sim	Não	Sim

Fonte: Autoria Própria, 2010

Por possuir uma estrutura modular, é possível customizar o gerenciador de conteúdo para atender as necessidades de acordo com perfil desejado. Dentre os gerenciadores comparados somente o Plone CMS apresenta todos os itens de flexibilidade.

3.3 Considerações sobre o Capítulo

Este Capítulo apresentou as características das ferramentas gerenciadoras de conteúdo, que se popularizam nos últimos anos devido à facilidade de uso e por promoverem uma maior produtividade aos desenvolvedores.

O Capítulo também apresentou um comparativo entre quatro gerenciadores de conteúdo com relação às seguintes questões: requisitos do sistema, segurança, suporte, facilidade de uso, desempenho, administração, interoperabilidade e flexibilidade. Este estudo comparativo serviu como um dos critérios para eleger a ferramenta que foi utilizada para criação do Assistente de Acessibilidade que será apresentado no Capítulo 4. Além das questões levantadas também foi levado em consideração para eleger a ferramenta questões como: facilidade de instalação e utilização e aplicação de recomendações de acessibilidade.

4 ASSISTENTE DE ACESSIBILIDADE

Este Capítulo expõe a solução proposta, que foi a criação de um assistente de interface para auxiliar os desenvolvedores durante a criação do conteúdo, também tem por objetivo apresentar os critérios que foram determinantes para a escolha da ferramenta gerenciadora de conteúdo utilizada como plataforma para a criação do Assistente de Acessibilidade.

O Plone em sua versão original trata de algumas recomendações de funcionalidade e formatação apresentadas no Capítulo 2. A versão alterada com o Assistente de Acessibilidade passou a tratar também recomendações de responsabilidade do desenvolvedor. O Quadro 9 apresenta um comparativo em relação ao Plone antes e após a criação do Assistente de Acessibilidade.

CMS x Recomendação		
Recomendação	Plone Original	Plone Alterado
Logotipo utilizando o atributo ALT	Sim	Sim
Recurso de busca	Sim	Sim
Posicionamento do logotipo e do campo de busca	Sim	Sim
Fontes específicas	Sim	Sim
Aumentar ou diminuir a fonte	Sim	Sim
Uso de “Clique Aqui”	Não Valida	Sim
Títulos de links	Não Valida	Sim
Links visitados e não visitados	Sim	Sim
Folhas de estilo	Sim	Sim
Cores	Sim	Sim
Fundos lisos	Sim	Sim
Textos estáticos	Não Valida	Sim
Maiúsculas no texto	Não Valida	Sim
Atributo ALT	Não Valida	Sim
Feedback aos usuários	Sim	Sim
Agentes na interface	Não	Sim
Frames (quadros)	Sim	Sim
Teclas de atalho	Sim	Sim
Mensagens de erro	Sim	Sim
Prevenir o usuário de cometer erros	Sim	Sim

Quadro 9 – Comparação entre a ferramenta original e a versão alterada com o Assistente de Acessibilidade

Fonte: Autoria Própria, 2010

A ferramenta Plone foi eleita para ser utilizada no desenvolvimento da solução por ter uma interface que atende o nível de conformidade AAA de recomendações da WCAG, também foi fator determinante para a escolha o fato do gerenciador de conteúdo ser utilizado para criação dos sites do governo brasileiro, dentre eles os principais são:

- Portal Brasil (<http://www.brasil.gov.br/>);
- Presidência da República Federativa do Brasil (<http://www.presidencia.gov.br/>);
- Comunidade Virtual do Poder Legislativo - Interlegis (<http://www.interlegis.gov.br/>);
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (<http://www.embrapa.br/>);
- Portal da Câmara dos Deputados (<http://www2.camara.gov.br/>);
- Fome Zero (<http://www.fomezero.gov.br/>);
- Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (<http://www.mds.gov.br/>);
- Ministério das Cidades (<http://www.cidades.gov.br/>);
- Portal Inclusão Digital (<http://www.inclusaodigital.gov.br/>);
- Portal da Polícia Federal (<http://www.dpf.gov.br/>);

Considerou-se ainda o fato da ferramenta ser utilizada para criação de páginas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o que permitiu a troca de informações e esclarecimentos sobre algumas dúvidas técnicas no decorrer do processo de instalação e customização da ferramenta.

O Plone é uma ferramenta gerenciadora de conteúdo de código aberto (*Open Source* – Licença de utilização GNU – *General Public License* GPL), foi criado no ano de 1999 por Alan Runyan dos Estados Unidos da America (EUA), Alexander Limi e Vidar Andersen da Noruega, é apoiada pela organização internacional sem fins lucrativos *Plone Foundation*.

A ferramenta é construída sobre o servidor de aplicações ZOPE e é escrita na linguagem de programação Python, é possível rodar o plone nas plataformas Linux, Windows, Mac OSX e outras variantes do Unix. Pode ser utilizada para criação de qualquer tipo de Website assim como *blogs*, sites para Internet, comércio eletrônico e Intranets, podendo ser ainda utilizada para publicação de documentos e ferramenta de colaboração.

4.1 Modelo

Segundo Sommerville (2007) “Um modelo é uma visão abstrata de um sistema que ignora alguns detalhes de sistema. Modelos complementares do sistema podem ser desenvolvidos para apresentar outras informações sobre o sistema.” Segundo Thiry-Cherques (2004) “Modelagem é a ordenação lógica de projetos, a exposição fundamentada do que pretendemos ver realizado.” Pelo fato da ferramenta escolhida possuir uma interface com acessível, o foco deste trabalho é o tratamento das recomendações que não podem ser automatizadas pela ferramenta, ou seja, recomendações que o desenvolvedor deve observar no momento da criação do conteúdo.

A solução proposta consiste na criação de um assistente de interface, também conhecido como agente de interface ou assistente pessoal, semelhante a um personagem sintético. Segundo Russel e Norvig (2004) “um agente é tudo o que pode ser considerado capaz de perceber seu ambiente por meio de sensores e de agir sobre esse ambiente por intermédio de atuadores.”

O Assistente de Acessibilidade foi projetado para ter um papel colaborativo no sistema, indicando no momento em que o desenvolvedor estiver produzindo um conteúdo que não permita a compreensão por uma pessoa com deficiência visual ou cega, evitando-se dessa forma o retrabalho, pois segundo Sommerville (2007) “É geralmente mais barato descobrir e mover defeitos antes que o sistema seja entregue do que pagar pelos custos consequentes de acidentes ou interrupções de serviços do sistema.” O Assistente demonstra um texto objetivo indicando ao desenvolvedor qual razão do conteúdo não permite acessibilidade. A Figura 1 apresenta o Assistente de Acessibilidade criado.



Figura 1 - Assistente de Acessibilidade
Fonte: Autoria Própria, 2010.

O desenvolvedor não é obrigado a mudar o conteúdo se assim desejar, e poderá ainda utilizar o recurso de ler a dica da recomendação de acessibilidade, para isto basta clicar sobre o Assistente que apresentará em uma nova janela o conteúdo explicativo com exemplos da recomendação de acessibilidade. O Assistente de Acessibilidade interage com o usuário nas seguintes situações:

Situação 1 – Link com a frase “Clique Aqui”: Quando o desenvolvedor cria um Link e informa o texto “Clique Aqui”, segundo Nielsen (2007) apenas usuários que utilizam mouse realmente clicam e os usuários com algum tipo de deficiência visual ou cegueira não utilizam. A recomendação nesse caso é a utilização de um texto explicativo sobre o conteúdo que será apresentado ao seguir o Link e que não ultrapasse o limite de 60 caracteres.

A Figura 2 mostra o Assistente indicando ao desenvolvedor que este está criando um Link com o texto “Clique Aqui”, a Figura 3 mostra a recomendação de acessibilidade indicada para esta situação.

Plone™

Mapa do Site Acessibilidade Contato Configuração do Site

Buscar no Site

☐ apenas nesta seção

Página Inicial Usuários Notícias Eventos

Você está aqui: Página Inicial → [...]

Adicionar Link

Um link para um recurso interno ou externo.

Padrão Categorização Datas Propriedade Configurações

Título

clique aqui

Descrição

Um breve resumo do conteúdo

URL

http://

Título com Uso de "Clique Aqui"

Cegos e Deficientes Visuais podem ter dificuldades para utilizar o site!

Quer saber por quê?

Figura 2 – Assistente indicando Link com “Clique Aqui”
Fonte: Autoria Própria, 2010.

Recomendações de Acessibilidade

Uso de "Clique Aqui"

Somente os usuários visitantes do site que utilizam mouse realmente clicam. Usuários com deficiência, com uma tela de toque ou outro dispositivo não clicam. Algumas alternativas nesse caso são: por exemplo: Leia mais, Saiba Mais, Quer saber por quê.

Veja o exemplo da utilização de "Clique Aqui"

Clique Aqui Nova Imagem Notícia de Teste Acessar

Informações sobre as recomendações de acessibilidade propostas pelo grupo da W3C

Notícias

Notícia de Teste 22/10/2010

Plone Agora Ajuda 22/09/2010

Figura 3 – Recomendação para Link com “Clique Aqui”
Fonte: Autoria Própria, 2010.

Situação 2 – Link com mais de 60 caracteres: Quando o usuário cria um Link e o texto deste possui mais de 60 caracteres, pois isto de acordo com Nielsen (2007), pode ocorrer

de que o usuário com deficiência visual ou cego, que utiliza como recurso o leitor de tela, ter a falsa impressão que o Link foi concatenado com outra informação da tela.

A Figura 4 mostra o Assistente indicando ao desenvolvedor que o título do link tem mais de 60 caracteres, a Figura 5 mostra a recomendação de acessibilidade indicada para esta situação.

The screenshot shows the Plone web interface. At the top, there's a navigation bar with links: Mapa do Site, Acessibilidade, Contato, and Configuração do Site. Below this is a search bar labeled 'Buscar no Site' with a 'Buscar' button and a checkbox for 'apenas nesta seção'. A breadcrumb trail indicates 'Você está aqui: Página Inicial → [...]'. The main content area is titled 'Adicionar Link' with a subtitle 'Um link para um recurso interno ou externo.' Below this are tabs for 'Padrão', 'Categorização', 'Datas', 'Propriedade', and 'Configurações'. The 'Padrão' tab is active, showing fields for 'Título', 'Descrição', and 'URL'. The 'Título' field contains the text 'Link para site WCAG com recomendações de acessibilidad'. To the right of the form, a red-bordered box contains a warning: 'Título com mais de 60 caracteres' in red. Below this, it says 'Cegos e Deficientes Visuais podem ter dificuldades para utilizar o site!' and includes an illustration of a person with a cane. At the bottom of the box, it asks 'Quer saber por quê?'.

Figura 4 – Assistente indicando Link com excesso de caracteres
Fonte: Autoria Própria, 2010.

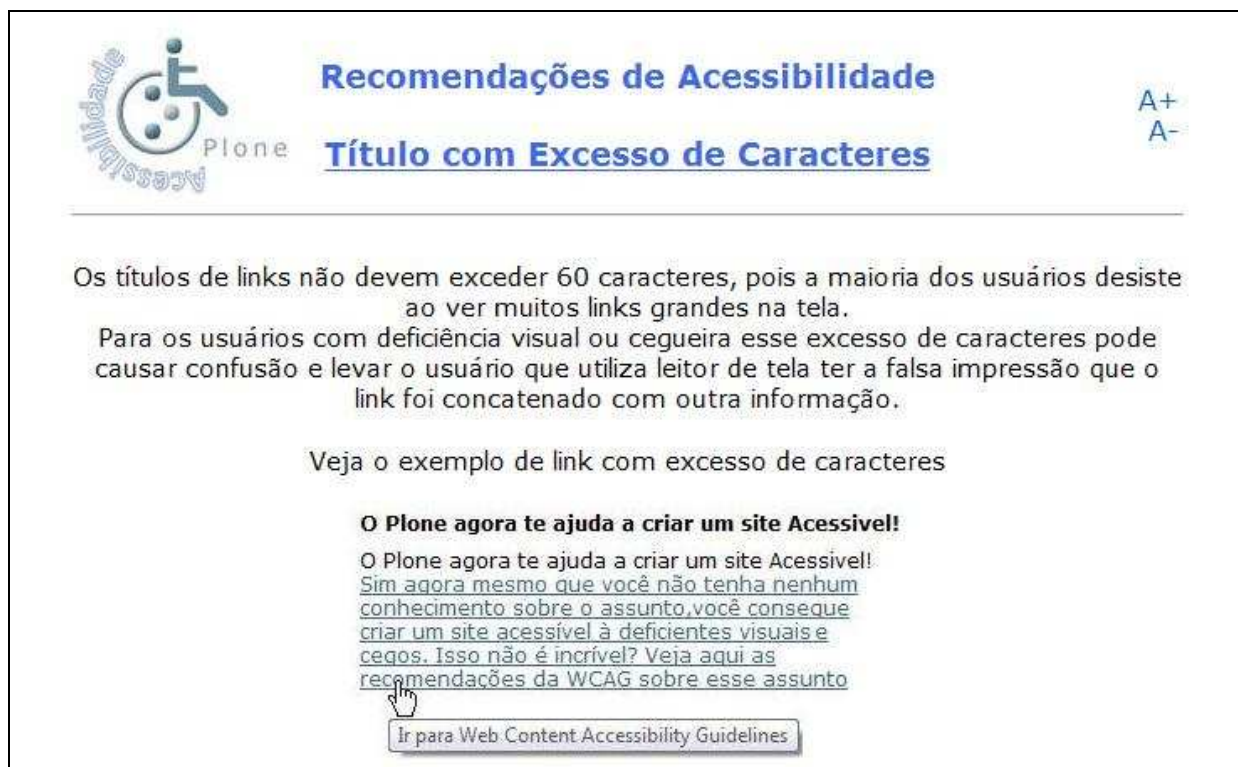


Figura 5 – Recomendação para Link com excesso de caracteres

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Situação 3 – Texto com recursos para piscar ou deslizar na tela: Quando o desenvolvedor utiliza algum recurso para criar um texto que pisca ou desliza na tela (no HTML são as TAGS *blink* e *marquee*) de acordo com Nielsen (2007) é exigido um maior esforço da visão para interpretação da informação tornando a leitura cansativa e para os deficientes visuais pode se tornar ilegível.

A Figura 6 mostra o Assistente indicando ao desenvolvedor que este está utilizando algum recurso para fazer o texto piscar ou deslizar na tela, a Figura 7 mostra a recomendação de acessibilidade indicada para esta situação.



Figura 6 – Assistente indicando a utilização de recurso para texto piscar ou deslizar
Fonte: Autoria Própria, 2010.

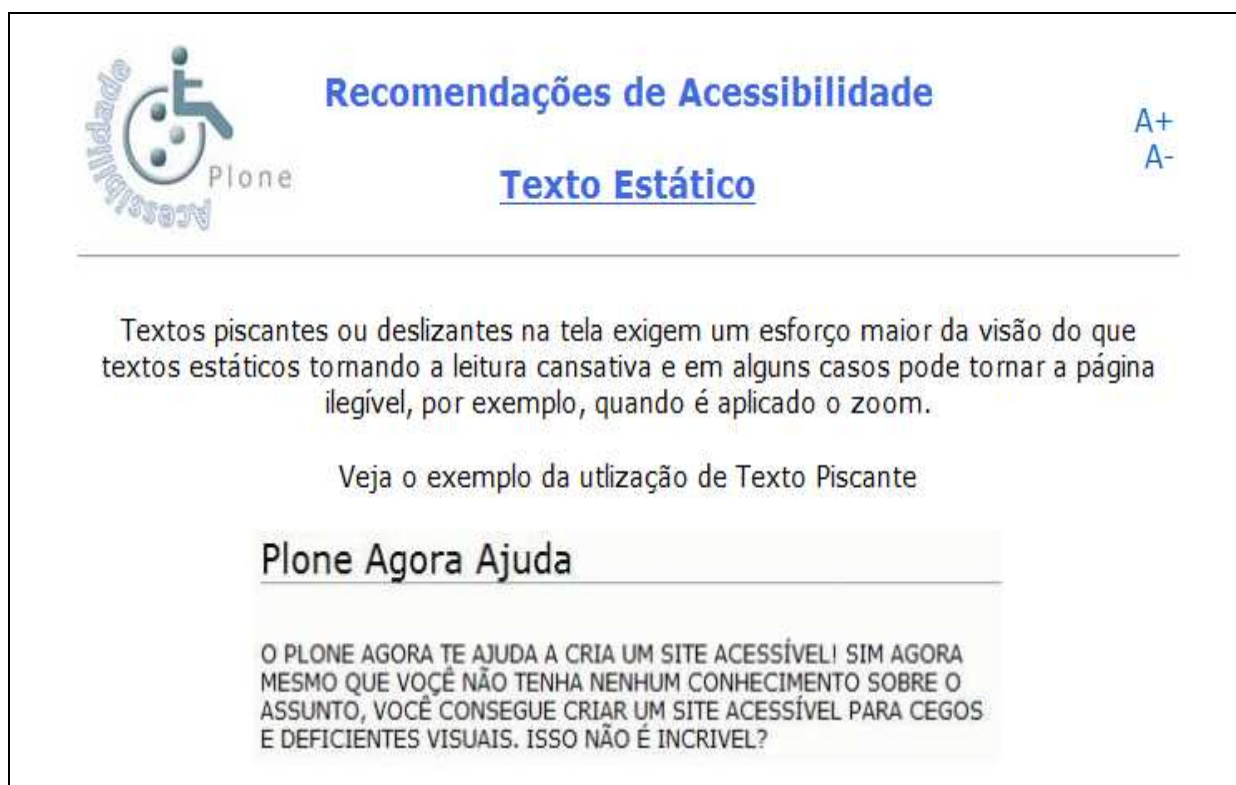


Figura 7 – Recomendação para utilização de recurso para texto piscar ou deslizar
Fonte: Autoria Própria, 2010.

Situação 4 – Excesso de letras maiúsculas: Quando é criado um conteúdo com excesso de letras maiúsculas, pois de acordo com Nielsen (2007) essa prática possui a

definição de "gritar" e reduz em 10 por cento o tempo de leitura do texto podendo se tornar ilegível a deficientes visuais.

A Figura 8 mostra o Assistente indicando ao desenvolvedor que este está criando o conteúdo com excesso de letras maiúsculas, a Figura 9 mostra a recomendação de acessibilidade indicada para esta situação.

The screenshot shows the Plone CMS interface. At the top, there's a navigation bar with links: Mapa do Site, Acessibilidade, Contato, Configuração do Site. A search bar labeled 'Buscar no Site' with a 'Buscar' button is on the right. Below the navigation bar, there's a breadcrumb trail: 'Você está aqui: Página Inicial → [...]'. The main content area is titled 'Adicionar Notícia' (Add News). Below the title, there's a subtitle: 'Um anúncio que irá aparecer no portlet de notícias e na lista de notícias.' (An announcement that will appear in the news portlet and in the list of news). The form has several tabs: Padrão (selected), Categorização, Datas, Propriedade, and Configurações. The 'Título' (Title) field contains the text: 'O uso do texto com letras Maiúsculas prejudica!' (The use of text with uppercase letters is harmful!). The 'Descrição' (Description) field contains the text: 'Um breve resumo do conteúdo' (A brief summary of the content) followed by a large block of text in all caps: 'O TEXTO COM EXCESSO DE LETRAS MAIÚSCULA PREJUDICA POIS CAUSA A IMPRESSÃO DE "GRITAR" E REDUZ EM 10% O TEMPO DE LEITURA. DESENVOLVEDOR EVITE ESSA PRÁTICA!' (Text with excessive uppercase letters is harmful because it causes the impression of "shouting" and reduces reading time by 10%. Developer, avoid this practice!). The 'Corpo do texto' (Body of text) field has a rich text editor toolbar with various formatting options. On the right side of the form, there's a red-bordered box with the text: 'Descrição com Excesso de Letras Maiúsculas!' (Description with Excessive Uppercase Letters!), followed by a warning: 'Cegos e Deficientes Visuais podem ter dificuldades para utilizar o site!' (Blind and Visually Impaired people may have difficulties using the site!), an illustration of a person with a cane, and the text 'Quer saber por quê?' (Want to know why?).

Figura 8 - Assistente sinalizando o texto possui letras maiúsculas em excesso

Fonte: Autoria Própria, 2010.



Recomendações de Acessibilidade

Maiúsculas no Texto

A+
A-

A utilização de letras maiúsculas no texto não é recomendada, pois possui a definição de **"gritar"**. Além de reduzir o tempo de leitura do texto, os usuários leem cerca de 10 por cento mais devagar quando o texto está em letras maiúsculas.

Veja o exemplo da utilização de letras maiúsculas

Plone Agora Ajuda

O PLONE AGORA TE AJUDA A CRIAR UM SITE ACESSÍVEL!

O PLONE AGORA TE AJUDA A CRIAR UM SITE ACESSÍVEL! SIM AGORA MESMO QUE VOÇÊ NÃO TENHA NENHUM CONHECIMENTO SOBRE O ASSUNTO, VOCÊ CONSEGUE CRIAR UM SITE ACESSÍVEL PARA CEGOS E DEFICIENTES VISUAIS. ISSO NÃO É INCRÍVEL?

Figura 9 - Recomendação para excesso de letras maiúsculas

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Situação 5 – Imagem sem atributo ALT: Quando é inserida uma imagem sem informar uma descrição textual, ou informando apenas números ou caracteres especiais, de acordo com Nielsen (2007) a descrição da imagem é utilizada como atributo ALT (texto descritivo apresentado ao passar o mouse sobre a imagem ou quando esta não é carregada na tela), e é através dela que o usuário com deficiência visual ou cego identifica que existe uma imagem na tela.

A Figura 10 mostra o Assistente indicando ao desenvolvedor que este está inserindo uma imagem sem um texto apropriado para título que é usado como atributo ALT, a Figura 11 mostra a recomendação de acessibilidade indicada para esta situação.

Figura 10 – Assistente sinalizando que o atributo ALT não foi informado

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Figura 11 – Recomendação para utilização de atributo ALT

Fonte: Autoria Própria, 2010.

4.2 Considerações sobre o Capítulo

Este Capítulo apresentou a solução para auxiliar os desenvolvedores na criação de páginas Web acessíveis a deficientes visuais e cegos. Foi apresentado o assistente de interface criado, denominado Assistente de Acessibilidade, que tem por objetivo interagir com o desenvolvedor, no momento em que este cria um conteúdo que não ofereça acessibilidade, indicando o problema e oferecendo como recurso dicas e exemplos da forma correta para criação de conteúdo acessível.

O Capítulo seguinte apresenta a avaliação realizada do Assistente de Acessibilidade, que foi feita de duas formas: avaliação manual e avaliação automática.

5 AVALIAÇÃO

Segundo Sommerville (2007) para avaliar um projeto de interface, é necessário realizar uma série de experimentos significativos com usuários típicos, existem diversas técnicas de avaliação de interface, como por exemplo:

1. Questionários que coletam informações sobre o que os usuários pensam das interfaces;
2. Observar os usuários no trabalho com o sistema e imaginar como eles estão tentando usar o sistema para realizar alguma tarefa;
3. Fotos e vídeo do uso típico do sistema;
4. A inclusão de código que coleta informações sobre os recursos mais usados e os erros mais comuns no *software*.

Contribuíram para a avaliação do Assistente de Acessibilidade 38 alunos de graduação do curso de Ciência da Computação do Unilasalle, disciplinas de Desenvolvimento para Web I e Desenvolvimento para Web II. Os alunos utilizaram o sistema e após preencheram o questionário de avaliação. A ferramenta foi disponibilizada para utilização em duas configurações: versão original do sistema e versão alterada incluindo o Assistente de Acessibilidade, com isto foi possível coletar amostras do conteúdo produzido nas duas versões. O conteúdo produzido foi utilizado na avaliação automática com auxílio das ferramentas DaSilva (DASILVA, 2010), ferramenta para avaliação de acessibilidade, e Jaws (JAWS, 2010), ferramenta leitora de texto. Foi realizada também a avaliação da página da Internet da República Federativa do Brasil que tem seu conteúdo produzido pelo Plone, utilizando as mesmas ferramentas e com o objetivo de comparar os resultados.

A avaliação do Assistente de Interface deu-se também através da contribuição de 21 profissionais que responderam o questionário, o convite para participação da pesquisa foi enviado para as seguintes comunidades:

- Comunidade Plone no Governo;
- Lista da Sociedade Brasileira de Computação;
- Lista SBC - GT de Currículo de Referência da Licenciatura em Computação.

Dessa forma foi possível avaliar o Assistente de Acessibilidade criado, verificando que com a utilização do Assistente é possível auxiliar os desenvolvedores a criarem páginas Web acessíveis a deficientes visuais e cegos, atingindo então o objetivo proposto pelo trabalho.

5.1 Avaliação automática

O avaliador DaSilva que é considerado o primeiro avaliador de Acessibilidade em português para Websites, o sistema analisa o conteúdo HTML e verifica se está de acordo com as regras de acessibilidade propostas pelo WCAG e E-GOV. Com auxílio desta ferramenta foi feito a análise de duas páginas criadas pelos alunos, uma utilizando a versão alterada do gerenciador de conteúdo e outra utilizando a versão sem alteração, também foi realizado a análise do site da República Federativa do Brasil. Os resultados podem ser vistos nas seções a seguir:

5.1.1 Página criada com Assistente de Acessibilidade

A Figura 12 apresenta a página Web criada pelo Aluno 1 que utilizou a versão do gerenciador de conteúdo com o Assistente de Acessibilidade. O Aluno criou uma notícia e incluiu uma imagem. Evitou texto com excesso de letras maiúsculas, não incluiu recursos para fazer o texto deslizar ou piscar na tela e incluiu corretamente o texto alternativo para o atributo ALT da imagem. Isto demonstra que em algum momento o Assistente de Acessibilidade pode ter indicado a presença de itens em não conformidade com as recomendações de acessibilidade.



Figura 12 - Página criada pelo Aluno 1 (Plone com Assistente de Acessibilidade)
Fonte: Autoria Própria, 2010.

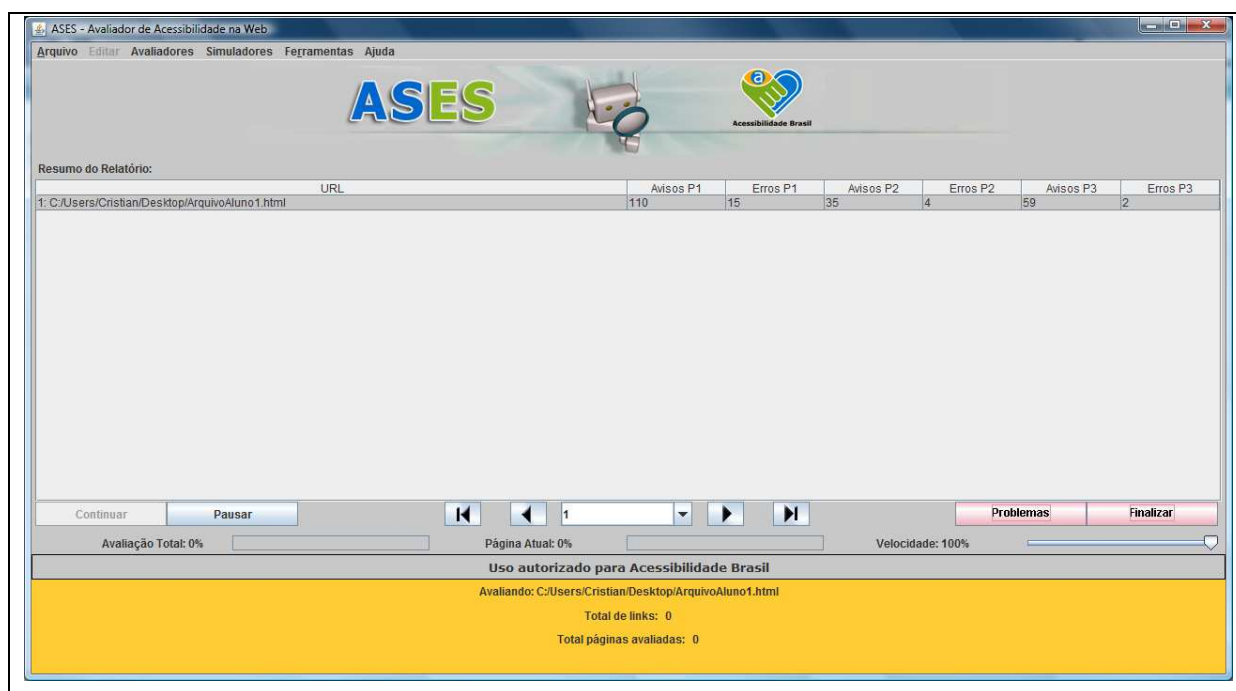


Figura 13 - Resultado da avaliação da página produzida pelo Aluno 1
Fonte: Autoria Própria, 2010.

Na Figura 13 foi apresentado o resultado do processo de validação do conteúdo produzido pelo Aluno 1, onde foram identificados pela ferramenta itens que podem não estar em conformidade com as recomendações do WCAG, apresentados no Capítulo 2. Os erros

foram os seguintes: Prioridade 1 em 15 linhas do código, erros de Prioridade 2 em 4 linhas do código e erros de Prioridade 3 em 2 linhas do código, apresentando as seguintes mensagens:

- **Prioridade 1:** Erro identificado em 13 linhas do código - Fornecer um equivalente textual a cada imagem (isso abrange: representações gráficas do texto, incluindo símbolos, GIFs animados, imagens utilizadas como sinalizadores de pontos de enumeração, espaçadores e botões gráficos), para tanto, utiliza-se o atributo “alt” ou “longdesc” em cada imagem.
- **Prioridade 1:** Erro identificado em 2 linhas do código - Assegure a acessibilidade de objetos programados, tais como programas interpretáveis e *applets*, garantindo que a resposta a eventos seja independente do dispositivo de entrada e que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar com qualquer leitor de tela ou navegador que o usuário utilize. Evite colocar *scripts* que estejam vinculados a links, se isso não for possível, fornecer informações equivalentes em uma página alternativa acessível.
- **Prioridade 2:** Erro identificado em 1 linha do código - Usar o elemento “*label*” juntamente com o atributo “id” para associar os rótulos aos respectivos controles dos formulários. Assim, os leitores de tela associarão os elementos do formulário de forma correta. Usando o comando “*label*” as pessoas que usam leitores de tela não terão problemas ao ler o formulário. Caso haja grupos de informação, controles, etc, a estes devem estar devidamente diferenciados, seja por meio de espaçamento, localização ou elementos gráficos.
- **Prioridade 2:** Erro identificado em 1 linha do código - Incluir caracteres pré-definidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os navegadores tratem corretamente os controles vazios.
- **Prioridade 2:** Erro identificado em 2 linha do código - Utilize elementos de cabeçalho de forma lógica, organizando o conteúdo de acordo com uma hierarquia.
- **Prioridade 3:** Erro identificado em 2 linhas do código - Não usar elementos considerados ultrapassados pelo W3C.

5.1.2 Página criada sem Assistente de Acessibilidade

A Figura 14 apresenta a página produzida pelo Aluno 2 que utilizou a ferramenta sem o Assistente de Acessibilidade, observando a imagem é possível identificar um problema que seria alertado se o mesmo estivesse usando a versão alterada do gerenciador de conteúdo. O aluno produziu a página e o título da notícia foi criado com excesso de letras maiúsculas, nesse caso o mesmo seria alertado sobre essa recomendação. Tal fato foi ignorado pelo validador DaSilva o que demonstra que a ferramenta não está preparada para validar as recomendações de responsabilidade do desenvolvedor.

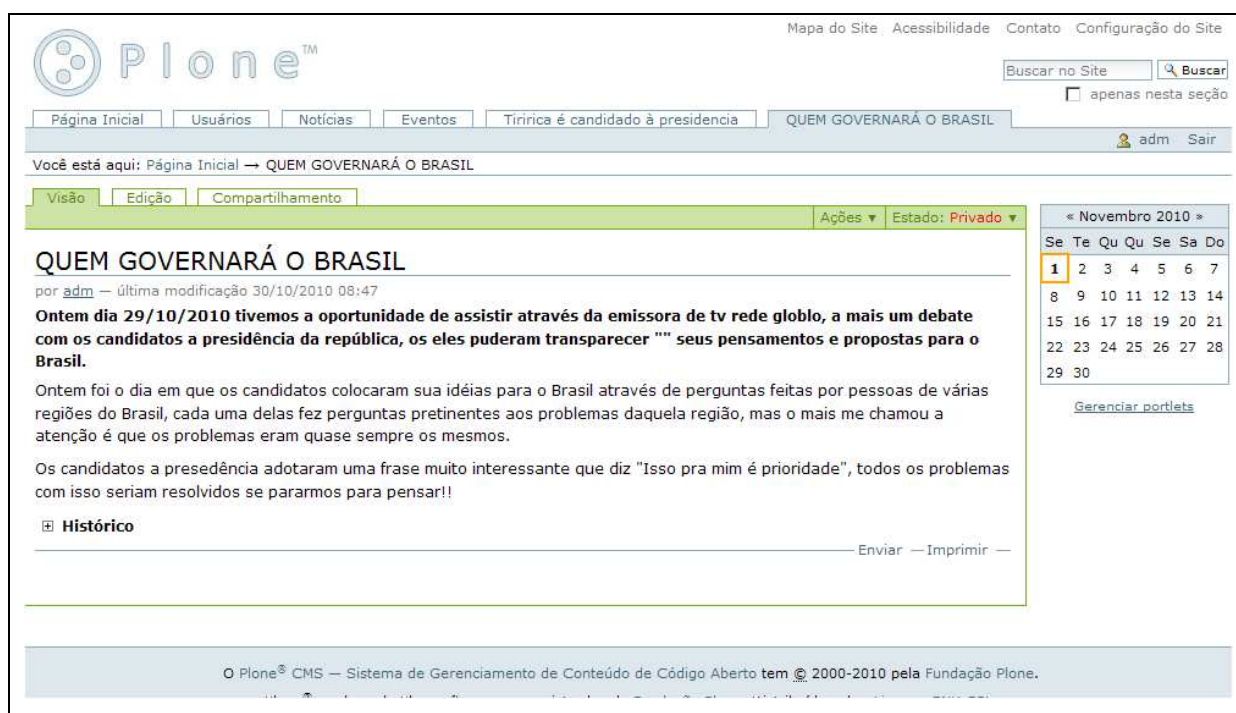


Figura 14 - Página criada pelo Aluno 2 (Plone com Assistente de Acessibilidade)
Fonte: Autoria Própria, 2010.

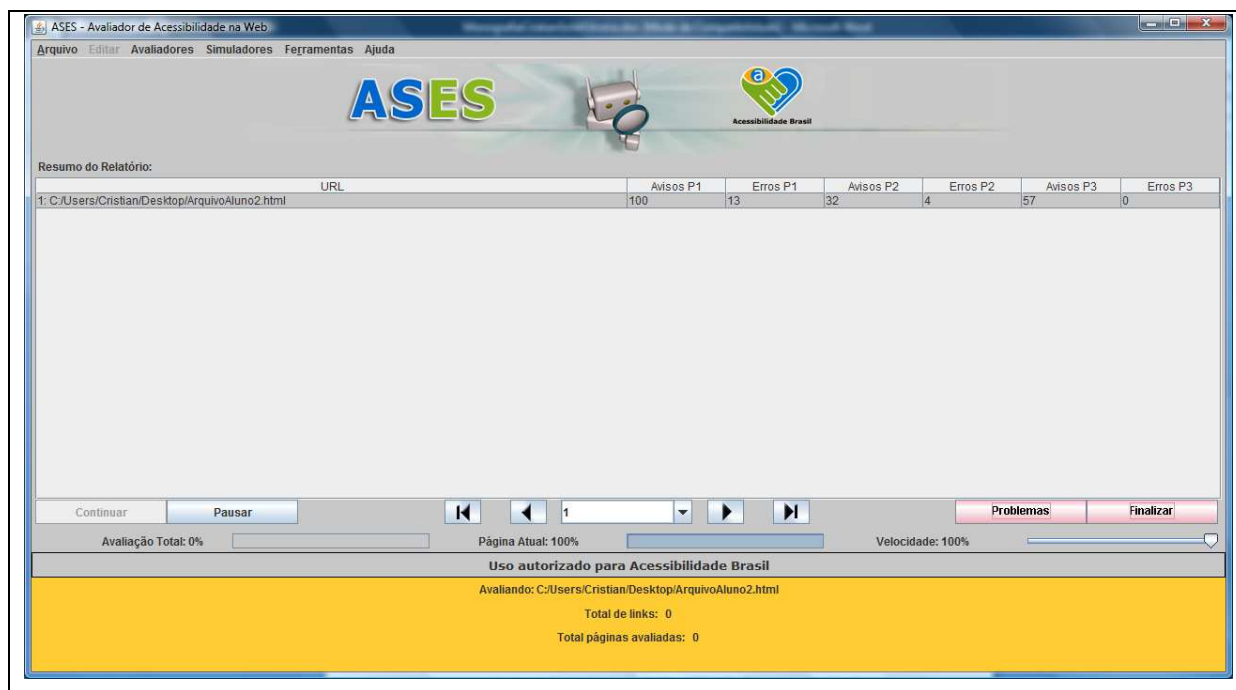


Figura 15 - Resultado da avaliação da página produzida pelo Aluno 2

Fonte: Autoria Própria, 2010.

A Figura 15 apresenta o resultado do processo de validação do conteúdo produzido pelo Aluno 2, onde foram identificados pela ferramenta itens que podem não estar em conformidade com as recomendações do WCAG, apresentados no Capítulo 2. Os erros foram os seguintes: Prioridade 1 em 13 linhas do código e erros de prioridade 2 em 4 linhas do código, apresentando as seguintes mensagens:

- **Prioridade 1:** Erro identificado em 12 linhas do código - Fornecer um equivalente textual a cada imagem (isso abrange: representações gráficas do texto, incluindo símbolos, GIFs animados, imagens utilizadas como sinalizadores de pontos de enumeração, espaçadores e botões gráficos), para tanto, utiliza-se o atributo “alt” ou “longdesc” em cada imagem.
- **Prioridade 1:** Erro identificado em 1 linha do código - Assegure a acessibilidade de objetos programados, tais como programas interpretáveis e *applets*, garantindo que a resposta a eventos seja independente do dispositivo de entrada e que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar com qualquer leitor de tela ou navegador que o usuário utilize. Evite colocar *scripts* que estejam vinculados a links, se isso não for possível, fornecer informações equivalentes em uma página alternativa acessível.
- **Prioridade 2:** Erro identificado em 1 linha do código - Usar o elemento “label” juntamente com o atributo “id” para associar os rótulos aos respectivos controles

dos formulários. Assim, os leitores de tela associarão os elementos do formulário de forma correta. Usando o comando “*label*” as pessoas que usam leitores de tela não terão problemas ao ler o formulário. Caso haja grupos de informação, controles, etc, a estes devem estar devidamente diferenciados, seja por meio de espaçamento, localização ou elementos gráficos.

- **Prioridade 2:** Erro identificado em 1 linha do código - Incluir caracteres pré-definidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os navegadores tratem corretamente os controles vazios.
- **Prioridade 2:** Erro identificado em 2 linhas do código - Utilize elementos de cabeçalho de forma lógica, organizando o conteúdo de acordo com uma hierarquia.

5.1.3 Página criada com Plone CMS

A Figura 16 apresenta o site República Federativa do Brasil criado com Plone CMS (Acesso em: 13 nov. 2010), sobre a qual foi realizado uma validação a fim de comparar os resultados com os obtidos durante a validação das páginas criadas pelos Alunos 1 e 2. Pode se observar que esta página apresentou também erros de validação, porém em maior escala, tal fato se deve ao maior número de conteúdo publicado no site. Na página foi encontrado alguns problemas de acessibilidade como vídeos sem áudio descrição, utilização de *Flash* e imagens sem o texto apropriado para o atributo ALT o que demonstra que os criadores se utilizam apenas dos recursos de acessibilidade automatizados no Plone apresentados na coluna Plone original do Quadro 9 apresentado no Capítulo 4.



Figura 16 - Site República Federativa do Brasil criado com o Plone
Fonte: Autoria Própria, 2010.

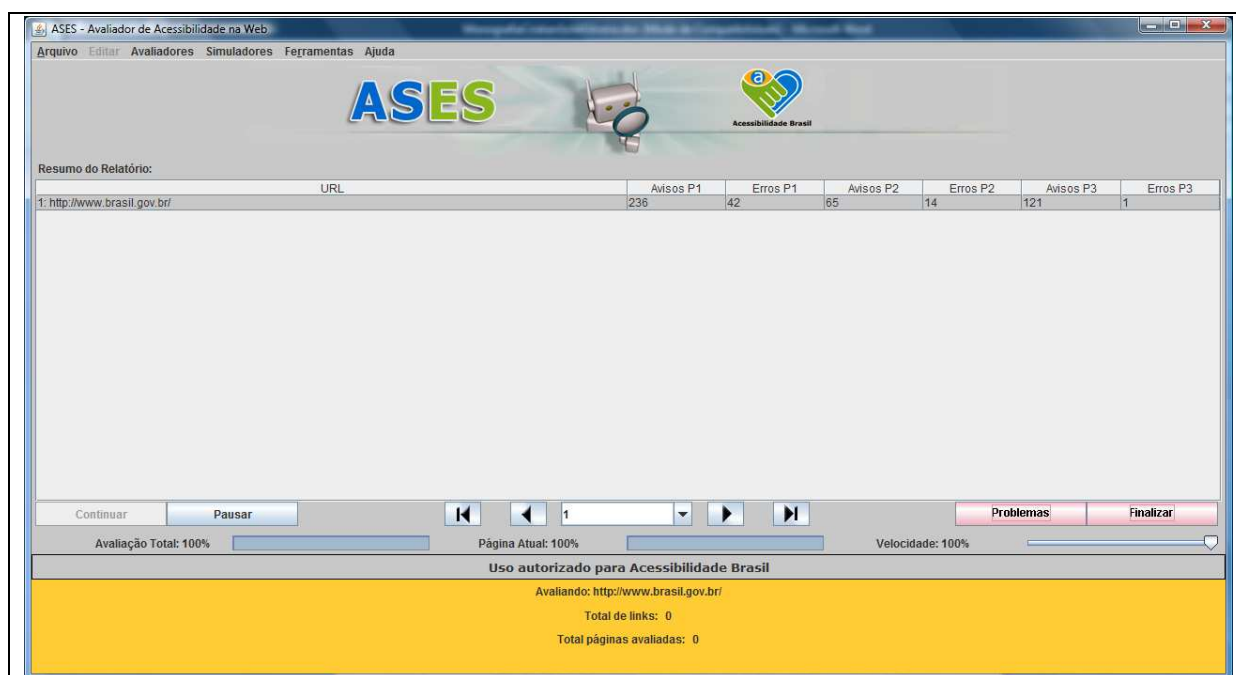


Figura 17 - Resultado da avaliação do site da República Federativa do Brasil
Fonte: Autoria Própria, 2010.

A Figura 17 apresenta o resultado do processo de validação do site da República Federativa do Brasil, onde foram identificados pela ferramenta itens que podem não estar em conformidade com as recomendações do WCAG, apresentados no Capítulo 2. Os erros foram

os seguintes: prioridade 1 em 42 linhas do código, erros de prioridade 2 em 14 linhas do código e erros de prioridade 3 em 1 linha do código, apresentando as seguintes mensagens:

- **Prioridade 1:** Fornecer um equivalente textual a cada imagem (isso abrange: representações gráficas do texto, incluindo símbolos, GIFs animados, imagens utilizadas como sinalizadores de pontos de enumeração, espaçadores e botões gráficos), para tanto, utiliza-se o atributo “alt” ou “longdesc” em cada imagem.
- **Prioridade 2:** Utilizar unidades relativas, e não absolutas, nos valores dos atributos de tabelas, textos, etc. Em CSS não use valores absolutos como “pt” ou “px” e sim valores relativos como o “em”, “ex” ou em porcentagem.
- **Prioridade 2:** Usar o elemento “label” juntamente com o atributo “id” para associar os rótulos aos respectivos controles dos formulários. Assim, os leitores de tela associarão os elementos do formulário de forma correta. Usando o comando “label” as pessoas que usam leitores de tela não terão problemas ao ler o formulário. Caso haja grupos de informação, controles, etc, a estes devem estar devidamente diferenciados, seja por meio de espaçamento, localização ou elementos gráficos.
- **Prioridade 2:** Incluir caracteres pré-definidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os navegadores tratem corretamente os controles vazios.
- **Prioridade 2:** Utilize elementos de cabeçalho de forma lógica, organizando o conteúdo de acordo com uma hierarquia.
- **Prioridade 3:** Não usar elementos considerados ultrapassados pelo W3C.

5.2 Avaliação manual

Para avaliação manual do sistema responderam o questionário 38 alunos de graduação do curso de Ciência da Computação do Unilasalle e 21 profissionais da área informática que participam em alguma etapa do processo de desenvolvimento de páginas Web, no questionário alegam exercer os seguintes papéis durante esse processo: duas pessoas disseram participar do processo de análise do sistema, 12 pessoas disseram participar do processo de desenvolvimentos e sete pessoas disseram participar de outras atividades.

Questão 1: Você conhece as recomendações para criação de páginas Web acessíveis a pessoas com deficiência visual ou cegas?

Tabela 9 - Conhecimento sobre as recomendações de acessibilidade

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Conheço e aplico elas durante a criação das páginas Web	5,26 %	42,86 %
Conheço, mas raramente as sigo na criação das páginas Web	2,63 %	19,05 %
Já ouvi falar, mas nunca utilizei	34,21 %	23,81 %
Não conheço as recomendações	57,89 %	14,29 %

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 2: Indique as recomendações para criação de páginas Web acessíveis a pessoas com deficiência visual ou cegas que você conhece ou já ouviu falar.

Respostas dos Alunos:

Essa questão foi respondida por 16 alunos, analisando as respostas foi possível verificar que 11 alunos de certa forma já ouviram falar sobre recomendações de acessibilidade, pois citaram “ALT” em imagens, evitar excesso de letras maiúsculas e possibilidade de aumentar ou diminuir o tamanho do texto. Foi possível perceber que um aluno parece ter um maior conhecimento, como pode ser observado na seguinte resposta:

- Evitar textos em caixa alta, fontes manuscritas e textos longos em itálico, escrever as imagens "Alt".

Verificou-se que 3 alunos não conhecem pois citaram “leitura do texto” como uma recomendação de acessibilidade e um aluno desconhece totalmente o assunto, como pode ser observado na resposta abaixo:

- As imagens devem estar descritas no seu título.

Respostas dos profissionais:

Essa questão foi respondida por 18 profissionais, com base na respostas foi possível identificar que 6 profissionais citaram recomendações de acessibilidade, 4 profissionais citaram que deve ser evitado o uso de *Flash*, 6 profissionais citaram ferramentas para validação de acessibilidade, a resposta abaixo é um exemplo disto:

- Atributo ALT nas imagens, uso de folhas de estilo e funções *Java Script* em arquivos separados, uso apenas de HTML evitando *Flash* e muitos vídeos e sons.

Dois profissionais não indicaram recomendações, mas parecem ter algum conhecimento sobre o assunto, como pode ser observado na seguinte resposta:

- Seguir padrões de acessibilidade e usabilidade do W3C.

Um profissional apresentou um caso real do uso de ferramentas assistivas, como pode ser observado na seguinte resposta:

- Tenho um aluno que é cego e colocamos um teclado em Braille com fones de ouvido e ele tem se desenvolvido até melhor que muitas pessoas normais.

Um profissional abordou a questão da navegação nas páginas Web, como pode ser observado na seguinte resposta:

- Ter uma opção para ir direto para o conteúdo, não necessitando passar por todos os itens do menu a cada página aberta.

Questão 3: Na sua opinião o que faz que com muitas pessoas envolvidas no processo de criação de páginas Web não se preocupem com as recomendações de acessibilidade?

Tabela 10 - Opinião sobre utilização das recomendações

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Pessoas com deficiência visual ou cegas não utilizam a Internet	15,79%	4,76 %
É muito caro criar um site acessível	2,63%	4,76 %
Demora muito para criar um site acessível	36,84%	28,57 %
As ferramentas assistivas permitem ler qualquer página Web	5,26%	14, 29%
Outro:	39,47%	47,62%

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Outras opiniões indicadas pelos alunos:

Pode-se observar que na opinião da maioria dos alunos e desenvolvedores as recomendações de acessibilidade não são aplicadas durante a construção das páginas pelas seguintes razões: desconhecimento por parte de desenvolvedores e clientes, falta de responsabilidade social e pouca importância com o assunto, as respostas abaixo demonstram isso:

- Pessoas normalmente desconhecem ou não dão devida importância.
- Nunca foi solicitado por um cliente utilizar recomendações para deficientes visuais.

- Os desenvolvedores desconhecem estas recomendações, ou (acham que) tem como público preferencial a comunidade sem dificuldades visuais.

Questão 4: Você já utilizou algum gerenciador de conteúdo (*Content Management Systems* - CMS) para criar uma página para Internet ou Intranet?

Tabela 11 - Utilização de CMS

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Sim já utilizei	31, 58 %	71,43 %
Nunca utilizei, mas já ouvi falar	44,74%	19,05 %
Não sei o que é isto	23,68%	9,52 %

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 5: Indique os gerenciadores de conteúdo que você conhece ou já ouviu falar .
Caso desconheça, indique que ferramentas utiliza na construção de suas páginas Web.

CMS	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Joomla	12	11
Plone	3	8
Ezpublisher	1	0
WordPress	7	3
DreamWeaver	6	0
NetBeans	8	0
Flash	1	0
PHP	1	0
Java	1	0
.NET	1	0
ASP	1	0
ASP.NET	1	0
SharePoint	3	1
Drupal	4	7
GoogleSites	1	0
Notepad ++	1	0
Eclipse	3	0
NVU	1	0
Oconnov	1	0
JSF	1	0
Mambo	0	4
Fullbiz	0	1
Nuke	0	1
Oracle	0	1
CRM	0	3
Zope	0	2

Quadro 10 - Gerenciador de conteúdo

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 6: Você acha que seria importante que o gerenciador de conteúdo também indicasse, no momento da criação da página, que o conteúdo produzido possa não estar preparado para o acesso por pessoas com deficiência visual ou cegas (conteúdo inacessível)?

Tabela 12 - Importância do gerenciador auxiliar o desenvolvedor

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Sim, acho importante	100%	80,95 %
Não, não acho que isto seja importante	0%	9,52 %
Outro:	0%	9,52 %

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 7: Justifique a resposta anterior (questão 6).

Justificativa dos alunos:

Essa foi respondida por 34 alunos e com base nelas foi possível identificar que 16 deles apontam que é importante, pois vai beneficiar o usuário da página Web criada, como pode ser observado nas seguintes respostas:

- É importante, pois as páginas Web devem ser democráticas tal qual a Web e de livre acesso a todos. Por isso todos devem ter oportunidade de visualizar os conteúdos publicados.
- Sem dúvida, pois promoverá a inclusão.

Na opinião de 15 alunos quem será beneficiado é o desenvolvedor, como pode ser observado nas seguintes respostas:

- Pois estará alertando quem está usando o CMS para criar seus sites com os padrões necessários para estruturar um site para acesso de pessoas com alguma deficiência.
- Sim, pois pode passar despercebido pelo desenvolvedor.

Três alunos citaram que é importante, pois vai beneficiar usuários e desenvolvedores, como pode ser observado na seguinte resposta:

- Com essa indicação o desenvolvimento seria feito de uma forma melhor e seria acessível a todos.

Justificativa dos profissionais:

Essa questão foi respondida por 20 profissionais, um profissional acha que é importante pois vai beneficiar o usuário, como pode ser observado na seguinte resposta:

- É muito importante visto que algumas páginas não são lidas por ferramentas assistidas, visto que para esta leitura ocorrer a página tem que estar no formato correto. E sem isso as pessoas podem ficar sem acesso a informações interessantes que encontraram.

Na opinião de 12 profissionais é importante, pois vai beneficiar o desenvolvedor, como pode ser observado nas seguintes respostas:

- O momento da criação é o ideal para sabermos se há algum problema de acessibilidade na página, pois assim já podemos corrigi-lo.
- Muito importante, pois qualquer pessoa que está criando o site vai ficar sabendo que está fazendo algo que pode prejudicar o acesso ao site e automaticamente vai aprender sobre as questões de acessibilidade.

- Desta forma mesmo que o desenvolvedor ou qualquer pessoa que utilize a ferramenta poderá criar uma página que pessoas cegas possam utilizar.

Na opinião de dois profissionais é importante, pois vai beneficiar o desenvolvedor e o usuário da página, como pode ser observado na seguinte resposta:

- Por que neste caso desobriga o *Web Designer* de se preocupar com estas questões, aumentando a sua produtividade e garantindo a produção de páginas acessíveis.

Cinco profissionais apontaram outras razões, como pode ser observado na seguinte resposta:

- Acredito que é mais adequado que esta funcionalidade seja oferecida por um *plugin* ao invés de ser adicionada ao produto principal.

Questão 8: Você acha que a solução proposta neste trabalho é importante e poderá auxiliar os desenvolvedores e contribuir para que pessoas com deficiência visual ou cegas possam tirar melhor proveito dos conteúdos publicados na Internet?

Tabela 13 - Importância da solução proposta

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Muito importante (ou muito relevante)	100 %	57,14 %
Com alguma relevância (ou com moderada relevância)	0 %	19,05 %
Desnecessário (ou irrelevante)	0 %	9,52 %
Outro	0 %	4,76 %

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Com base nas respostas dos alunos pode-se observar que 100% classificam como muito importante a solução proposta, porém tal fato pode ter ocorrido por que estes acreditam que de certa forma estão contribuindo para o sucesso deste trabalho visto são colegas de graduação. Contudo observando as respostas dos profissionais observa-se quase 80% deles acreditam que a solução proposta vai contribuir para as criação de páginas Web acessíveis, permitindo dessa forma o acesso ao conteúdo produzido por usuários com deficiência visual e cegueira e promovendo a inclusão social. Outro fator que deve ser levado em consideração é que os alunos tiveram acesso à ferramenta alterada e os profissionais não, o que justifica alguns profissionais considerarem como desnecessário ou não terem entendido o objetivo da proposta.

Questão 9: Justifique a resposta anterior (questão 8).

Justificativa dos alunos:

Foram selecionadas algumas respostas dos alunos que justificam a classificação da solução proposta como muito importante:

- Desenvolvedores Web devem ter consciência que os seus sistemas e sites não serão usados por certo tipo de pessoa e por todos, logo seus sites devem estar adequados para tal.
- As ferramentas CMS são utilizadas por muitas pessoas atualmente, e a maioria delas não são profissionais da área. Devido a facilidade de acesso para a utilização das mesmas, as pessoas não se preocupam com isso, até desconhecem.
- É importante que a ferramenta forneça as opções de acessibilidade aos desenvolvedores, pois muitos desconhecem estes tópicos que devem ser levados em consideração.
- Acredito que seja importante para conscientização, e assim, um maior número de páginas preparadas para deficientes visuais ou cegos.
- Sim, pois no desenvolvimento estes detalhes por serem específicos e não corriqueiros, passam despercebidos.

Justificativa dos profissionais:

Foram selecionadas algumas respostas dos profissionais que justificam a classificação como muito importante, desnecessário e ainda onde o profissional parece não ter entendido o objetivo do trabalho. Um profissional citou ainda a questão do envelhecimento da população onde esses usuários também podem ter dificuldades para acessar o conteúdo produzido, as respostas podem ser conferidas abaixo:

- É muito importante, pois vai ajudar as pessoas envolvidas mesmo que elas não saibam nada sobre essas questões.
- É importante dar ao desenvolvedor Web o conhecimento de que o conteúdo apresentado no site de sua responsabilidade pode não ser adequado para usuários portadores de deficiência visual.
- Ainda, sou da opinião que o desenvolvedor tem que conhecer. Pode ajudar sim, quando estiver fazendo algo que tenha dúvida, mas o básico tem que saber.
- Depende, a idéia é excelente, mas depende da qualidade/usabilidade do módulo desenvolvido.
- Temos que considerar que com a tendência ao envelhecimento da população, dificuldades visuais se tornarão cada vez mais frequentes. Não se pode ignorar este problema.

5.3 Avaliação Leitor de Tela

Para avaliação, utilizando leitor de tela, foi selecionado o *software* Jaws pelo fato de utilizado mundialmente. Foram realizadas análises da leitura do conteúdo das duas páginas criadas pelos alunos e validadas com a ferramenta DaSilva e também a página da República Federativa do Brasil.

O Jaws realizou a leitura de todos os links e conteúdos da tela com uma exceção para o site da República Federativa do Brasil onde a página apresentava *Flash*, sons e algumas imagens sem descrição textual, estes pontos foram ignorados pelo leitor, e uma pessoa com deficiência visual não conseguiria identificar estes conteúdos. Após a análise da leitura de tela foi possível concluir que o gerenciador de conteúdo Plone produz telas acessíveis a leitores de tela mesmo na presença de alguns erros que foram identificados durante a avaliação automática das páginas. Isto justifica o fato de o Plone possuir uma interface que atende o nível de conformidade AAA de recomendações da WCAG, porém não garante que o conteúdo produzido pelo desenvolvedor atenda aos princípios de acessibilidade definidos pelo WCAG.



Figura 18 – Leitor de tela Jaws

Fonte: Adaptado de Jaws, 2010.

5.4 Considerações sobre o Capítulo

Considerando a avaliação realizada com a ferramenta DaSilva pode-se perceber que há muito a ser investigado nessa área, visto que a ferramenta não é capaz de validar as questões de acessibilidade que são de exclusiva responsabilidade do desenvolvedor e que foram implementadas no Assistente de Acessibilidade.

Com base nas respostas da pesquisa realizada com os alunos que utilizaram a ferramenta com e sem a alteração incluindo o Assistente de Acessibilidade e também com as repostas dos profissionais envolvidos no processo de desenvolvimento de *software* foi possível constatar que a proposta deste trabalho atingiu seu objetivo de auxiliar os desenvolvedores, através da indicação durante a criação do conteúdo de pontos que não oferecem acessibilidade a deficientes visuais e cegos.

6 CONCLUSÃO

A Internet é uma poderosa ferramenta que oportuniza a socialização e é uma plataforma para negócios, educação, governança, entre outros serviços essenciais para a sociedade. É fundamental que as páginas Web não restrinjam o acesso às pessoas por serem mal construídas.

Através do Assistente de Acessibilidade é possível contribuir nesse contexto oferecendo aos desenvolvedores o auxílio necessário para criar uma página em conformidade com as recomendações de acessibilidade e permitindo que usuários portadores de deficiência visual e cegueira possam compreender o conteúdo criado. O objetivo deste trabalho pode ser alcançado baseado na avaliação dos usuários e profissionais que participaram do processo de validação do Assistente criado, já que o modelo criado se concretizou em uma ferramenta que auxilia, de forma não intrusiva, os desenvolvedores. Todas as metas foram atingidas e apresentadas no decorrer desse trabalho.

Este trabalho limitou-se a criação e avaliação do Assistente de Acessibilidade para indicar aos desenvolvedores alguns itens que devem ser observados no momento da criação do conteúdo que possam não estar de acordo com as recomendações de acessibilidade. Também foi possível identificar na avaliação automática que existem questões no gerenciador de conteúdo Plone que podem ser pesquisadas e melhoradas a fim de evitar os problemas indicados pela ferramenta de validação de acessibilidade.

Como trabalho futuro foi possível identificar outras oportunidades de pesquisa, uma delas ocorreu durante a avaliação do Assistente de Acessibilidade, onde foi possível identificar que a ferramenta de avaliação de acessibilidade DaSilva não valida algumas questões que são de responsabilidade do desenvolvedor, e que estão tratadas no Assistente, oferecendo uma possibilidade de pesquisa nessa área.

Ainda durante a avaliação foi possível identificar algumas questões como, por exemplo, a dificuldade de acessibilidade quando se utiliza recursos como *Flash* e recursos multimídia uma contribuição importante seria a criação de uma ferramenta para auxílio na criação de áudio descrição para estes recursos.

É possível ainda utilizar os dados coletados durante a avaliação manual, a fim de refazer os instrumentos de avaliação e revalidar o Assistente de Acessibilidade com um número maior de profissionais.

Seria interessante revalidar o Assistente de Acessibilidade com um número maior de ferramentas de avaliação automática, com o objetivo de comparar os resultados e identificar possíveis divergências entre as análises.

Outra possibilidade de pesquisa é o tratamento de um maior número de recomendações de acessibilidade por parte do Assistente de Acessibilidade.

REFERÊNCIAS

ATAG 2.0. **Authoring Tool Accessibility Guidelines**. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ATAG20>>. Acesso em: 22 abr. 2010.

BAGUMA, Rehema; LUBEGA, Jude T.. A Web Design Framework for Improved Accessibility for People with Disabilities (WDFAD). In: Proceedings of the 2008 international Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4a), 2008, Beijing, China, 2008. p. 134-140. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1368044.1368077>>. Acesso em: 25 mar. 2010.

BRASIL. **Decreto 5.296/2004**. Trata sobre a acessibilidade na Internet, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 04 mar. 2010.

BREWER, Judy. Web Accessibility Highlights and Trends. In: ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped, 2003, New York, NY, USA, 2005. p. 15-16. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1036401.1036408>>. Acesso em: 01 mar. 2010.

CETIC.br. **Pesquisa de satisfação TIC 2008**: Pesquisa sobre o Uso das TICs no Brasil 2008 / Survey on the Use of ICTs in Brazil. Disponível em: <<http://www.cetic.br/tic/2008/index.htm>>. Acesso em 27 mar. 2010.

COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS. Corde. 2010. Disponível em: <<http://portal.mj.gov.br/corde/comite.asp>>. Acesso em: 29 out. 2010.

DASILVA. Avaliador de Acessibilidade para Websites. 2010. Disponível em: <<http://www.dasilva.org.br/>>. Acesso em: 15 set. 2010.

DIAS, Claudia. **Usabilidade na Web**: Criando Portais Acessíveis. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2007.

DRUPAL BRASIL. O Drupal Brasil é o site da comunidade brasileira de usuários do Drupal. 2010. Disponível em: <<http://drupal-br.org/>>. Acesso em: 04 jun. 2010.

DRUPAL.ORG. Community plumbing. 2010. Disponível em: <<http://drupal.org/>>. Acesso em: 04 jun. 2010.

E-MAG. Governo Eletrônico. 2010. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>>. Acesso em: 03 mar. 2010.

FREIRE, Andre P.; RUSSO, Cibele M.; FORTES, Renata P. M.. A Survey on the Accessibility Awareness of People Involved in Web Development Projects in Brazil. In: Proceedings of the 2008 international Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4a), 2008, Beijing, China, 2008. p. 87-96. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1368044.1368064>>. Acesso em: 01 mar. 2010.

GONÇALVES, Leila Laís; PIMENTA, Marcelo Soares. EditWeb: Ferramenta para Autoria de Páginas Web com Acessibilidade em Ambientes de E-Learning. In: XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - A Universalidade da Computação: Um Agente de Inovação e Conhecimento, 2005, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil, 2005.

JAWS for Windows Screen Reading Software. 2010. Disponível em: <<http://www.freedomscientific.com/products/fs/jaws-product-page.asp>> Acesso em: 01 nov. 2010.

JOOMLA. 2010. Disponível em: <<http://www.joomla.org/>>. Acesso em: 02 jun. 2010.

JOOMLA BRASIL. **Tutoriais, Componentes, Templates, Extensões:** o maior site sobre Joomla! no Brasil. 2010. Disponível em: <<http://www.joomla.com.br/>>. Acesso em: 02 jun. 2010.

KANE, Shaun K. et al.. A Web Accessibility Report Card for Top International University Web Sites. In: Proceedings of the 2007 international Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4a), 2007, Banff, Canada, 2007. p. 148-156. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1243441.1243472>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

MAMBO. **Open Source Content Management System.** 2010. Disponível em: <<http://mambo-foundation.org/>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

MAMBOSERVER.COM. **Home.** 2010. Disponível em: <<http://www.mamboserver.com/>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

MELO, Amanda Meincke; BARANAUSKAS, M. Cecília C.. Design para a inclusão: desafios e proposta. In: Proceedings of VII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, 2006, Natal, RN, Brazil, 2006. p. 11-20. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1298023.1298026>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

PLONE CMS. **Open Source Content Management**. 2010. Disponível em: <<http://plone.org/>>. Acesso em: 03 jun. 2010.

PLONE NO BRASIL. **Plone CMS: Open Source Content Management**. 2010. Disponível em: <<http://plone.org/countries/br>>. Acesso em: 03 jun. 2010.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. São Paulo, Makron Books, 1995.

PROJETO DOSVOX. 2010. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/m/>>. Acesso em 01 nov. 2010.

REID, Loretta Guarino; SNOW-WEAVER, Andi. WCAG 2.0: a web accessibility standard for the evolving web. In: Proceedings of the 2008 international Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4a), 2008, Beijing, China, 2008. p. 109-115. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1368044.1368069>>. Acesso em: 15 mar. 2010.

RIZZETTI, Tiago Antônio et al. Análise de Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo para o Projeto PDSCE. In: SIRC - Simpósio de Informática da Região Centro/RS, 2005, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, 2005.

SEVERO, Adriana Gomes. **Educação Inclusiva para Crianças com e sem Deficiência Visual Através do Sistema Integrador**. 2009. 111f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciência da Computação) - Centro Universitário La Salle, Canoas, 2009. Disponível em <http://biblioteca.unilasalle.edu.br/docs_online/tcc/graduacao/ciencia_da_computacao/2009/agsevero.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2010.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 8. Ed. São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2007.

THIRY-CHERQUES, Hermano Roberto. **Modelagem de Projetos**. 2. Ed. São Paulo, Atlas, 2004.

VAIDYANATHAN, Ganesh; MAUTONE, Steven. Security in dynamic web content management systems applications. In: Communications of the ACM, 2009, New York, NY, USA, 2009. p. 121-125. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1610252.1610284>>. Acesso em: 15 mar. 2010.

VIRTUAL VISION. 2010. Disponível em: < <http://www.virtualvision.com.br/>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

WAI. Web Accessibility Initiative. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

WCAG 2.0. **Web Content Accessibility Guidelines**. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

W3C. World Wide Web Consortium. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

APÊNDICE A – Questionário usado para avaliação manual

Questão 1: Você conhece as recomendações para criação de páginas Web acessíveis a pessoas com deficiência visual ou cegas?

Tabela 14 – Respostas para a Questão 1

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Conheço e aplico elas durante a criação das páginas Web	5,26 %	42,86 %
Conheço, mas raramente as sigo na criação das páginas Web	2,63 %	19,05 %
Já ouvi falar, mas nunca utilizei	34,21 %	23,81 %
Não conheço as recomendações	57,89 %	14,29 %

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 2: Indique as recomendações para criação de páginas Web acessíveis a pessoas com deficiência visual ou cegas que você conhece ou já ouviu falar.

Respostas dos Alunos:

- Atributo "Alt" e demais recomendações.
- Funcionalidade para que o usuário defina tamanho e cores das fontes (texto).
- Toda imagem deve ter "Alt".
- Diminuição de letras maiúsculas no texto das páginas.
- Opção de aumento de fontes, opção de ouvir a notícia.
- Evitar textos em caixa alta, fontes manuscritas e textos longos em itálico, escrever as imagens "Alt".
- Descrição e título em imagens.
- Ler o texto no site.
- Conheço do "Alt" para colocar a descrição das imagens para os leitores de site possam identificar uma imagem e a descrever para o usuário cego.
- Título, palavras sem muitas letras maiúsculas.
- Textos com letras minúsculas e imagens com descrições apropriadas.
- Leitura do texto.
- Áudio.

- Letras Maiores no acesso a páginas Web.
- Não tinha ouvido falar até momento atrás.
- As imagens devem estar descritas no seu título.

Respostas dos profissionais:

- Áudio para os texto, Atributo Alt nas figuras, agentes de interface sempre prevendo o habilitar e desabilitar, cores, entre outros.
- W3C, WCAG
- Atributo ALT nas imagens, uso de folhas de estilo e funções *Java Script* em arquivos separados, uso apenas de HTML evitando *flash* e muitos vídeos e sons.
- A tela tem que estar de acordo para permitir a leitura pela ferramenta adequada.
- Uso de (áudio) descrição para imagens e vídeos; Uso do tag <ALT>; Evitar uso de recursos não acessíveis como animações *flash* sem alternativas.
- Pular p/ conteúdo, Navegação por tabs, ALT nas imagens, Evitar *flash*, Funcionamento básico do site sem *Java script*, Evitar excesso de tabelas ou outros códigos.
- W3C e Da Silva.
- W3C WAI-AAA e Acessibilidade Brasil.
- Tenho um aluno que é cego e colocamos um teclado em Braille com fones de ouvido e ele tem se desenvolvido até melhor que muitas pessoas normais.
- Normalmente utilizo o ASES para fazer esta verificação e resolvo quando possível os erros que ele aponta!
- Seguir padrões de acessibilidade e usabilidade do W3C.
- Title nas tags, navegação por tabulação.
- Usar texto alternativo em imagens e títulos em links.
- Usar *labels* para campos de formulário.
- Não utilizar *flash*.
- Ter uma opção para ir direto para o conteúdo, não necessitando passar por todos os itens do menu a cada página aberta.
- Evitar informações desnecessárias, não utilizar apenas um modo de visualização e sim texto + imagem, evitar baixo contraste de cores.
- WCAG 1 e 2, E-Mag.

Questão 3: Na sua opinião o que faz que com muitas pessoas envolvidas no processo de criação de páginas Web não se preocupem com as recomendações de acessibilidade?

Tabela 15 – Respostas para a Questão 3

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Pessoas com deficiência visual ou cegas não utilizam a Internet	15,79%	4,76 %
É muito caro criar um site acessível	2,63%	4,76 %
Demora muito para criar um site acessível	36,84%	28,57 %
As ferramentas assistivas permitem ler qualquer página Web	5,26%	14, 29%
Outro:	39,47%	47,62%

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Outras opiniões indicadas pelos alunos:

- Não é a preocupação da maioria das agências que criam sites.
- Preocupação com experiência própria de utilização (navegação).
- O número de pessoas com deficiência visual é pequeno demais.
- Pessoas normalmente desconhecem ou não dão devida importância.
- Pouca divulgação até nas faculdades.
- Nunca foi solicitado por um cliente utilizar recomendações para deficientes visuais.
- Na verdade as análises ignoram esse nicho.
- Falta de consciência e conhecimento.
- Não são muito difundidas essas recomendações.
- Acredito que muitas pessoas não conheçam as recomendações.
- Talvez algo como "não se dar conta".
- Não pensam nos cegos ao desenvolver.
- Pelo fato de as pessoas com deficiência visual serem minoria ou por preguiça.
- Falta de Interesse.
- Falta de informação e de preparação para fazê-las.
- Desinformação, desinteresse.

Outras opiniões indicadas pelos profissionais:

- Acredito que seja por desconhecimento, uma vez que são necessidades bem específicas
- Falta de preocupação com o público
- Falta de conhecimento das empresas e também porque não é exigido pela sociedade.
- Falta de conhecimento.
- Os desenvolvedores desconhecem estas recomendações, ou (acham que) tem como público preferencial a comunidade sem dificuldades visuais.
- Falta de conhecimento e preguiça.
- Falta de conhecimento sobre o assunto e falta de interesse dos clientes.
- Desconhecimento.
- Falta de incentivo a esta prática.
- Desconhecimento.
- Acredito que seja por desconhecimento, uma vez que são necessidades bem específicas.

Questão 4: Você já utilizou algum gerenciador de conteúdo (Content Management Systems - CMS) para criar uma página para Internet ou Intranet?

Tabela 16 – Respostas para Questão 4

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Sim já utilizei	31, 58 %	71,43 %
Nunca utilizei, mas já ouvi falar	44,74%	19,05 %
Não sei o que é isto	23,68%	9,52 %

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 5: Indique os gerenciadores de conteúdo que você conhece ou já ouviu falar .
Caso desconheça, indique que ferramentas utiliza na construção de suas páginas Web.

CMS	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Joomla	12	11
Plone	3	8
Ezpublisher	1	0
WordPress	7	3
DreamWeaver	6	0
NetBeans	8	0
Flash	1	0
PHP	1	0
Java	1	0
.NET	1	0
ASP	1	0
ASP.NET	1	0
SharePoint	3	1
Drupal	4	7
GoogleSites	1	0
Notepad ++	1	0
Eclipse	3	0
NVU	1	0
Oconnov	1	0
JSF	1	0
Mambo	0	4
Fullbiz	0	1
Nuke	0	1
Oracle	0	1
CRM	0	3
Zope	0	2

Quadro 11 – Respostas para Questão 5
Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 6: Você acha que seria importante que o gerenciador de conteúdo também indicasse, no momento da criação da página, que o conteúdo produzido possa não estar preparado para o acesso por pessoas com deficiência visual ou cegas (conteúdo inacessível)?

Tabela 17 – Respostas para Questão 6

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Sim, acho importante	100%	80,95 %
Não, não acho que isto seja importante	0%	9,52 %
Outro:	0%	9,52 %

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 7: Justifique a resposta anterior (questão 6).

Justificativa dos alunos:

- Pois estará alertando quem está usando o CMS para criar seus sites com os padrões necessários para estruturar um site para acesso de pessoas com alguma deficiência.
- Sim, para possuir a possibilidade de atender a pessoas com deficiência e afins.
- Não apenas direcionado para deficientes, e sim com os padrões estabelecidos (W3C).
- A tendência é que cada vez mais pessoas utilizem a Internet. Com o avanço das tecnologias, o número de deficientes irá aumentar.
- É importante pois as páginas Web devem ser democráticas tal qual a Web e de livre acesso a todos. Por isso todos devem ter oportunidade de visualizar os conteúdos publicados.
- É importante para que qualquer usuário possa acessar a página independente de deficiência.
- Porque muitas vezes o programador pode se esquecer das regras.
- Quanto mais o gerenciador mostrar informações úteis, melhor.
- Sim eu acho, creio que é importante, mas nunca vital recurso num CMS.
- Sim, pois pode passar despercebido pelo desenvolvedor.
- Acho que ajudaria o desenvolvedor.
- Pois o usuário nem entra no site.

- Acho importante pois todos tem direito a acessar informações e se é possível fazer isso, então porque não colaborar.
- Acho importante, pois os desenvolvedores desconhecem essas regras.
- É importante para aumentar a acessibilidade do site, e melhorar o que se passa despercebido.
- A Internet é livre, dando melhor acessibilidade torna ela ainda mais livre, onde pessoas que não tem oportunidades possam ter.
- Para não haver perda de tempo.
- Inclusão de deficientes.
- É muito importante, pois lembra o desenvolvedor sobre as recomendações e auxiliar no desenvolvimento de sites acessíveis.
- Sim, pois às vezes quando se faz alguma página as pessoas não teriam conhecimento de que um deficiente não pode ver.
- Sem dúvida, pois promoverá a inclusão.
- Com essa indicação o desenvolvimento seria feito de uma forma melhor e seria acessível a todos.
- O CMS da forma que foi apresentado não gera nenhum desgaste ao desenvolvedor, ou seja, é fácil, rápido e extremamente importante.
- Pois se não ocorresse, quando a pessoa cega não iria conseguir entender a notícia.
- Com o avanço da lei que incentiva a criação de sites acessíveis para deficientes visuais, quanto maior os avisos, maior será o cuidado dos desenvolvedores.
- Para o benefício das pessoas deficientes, e maior organização do site.
- Além da discriminação com os deficientes visuais, ha dificuldade para se achar uma ferramenta que auxilie as pessoas a usarem a Internet.
- O conteúdo deve ser acessível a todos, não discriminando ninguém.
- Pela preocupação cada vez maior de inclusão e acessibilidade.
- Facilitaria e aumentaria muito o número de sites acessíveis.
- Sim, pois no desenvolvimento estes detalhes por serem específicos e não corriqueiras, passam despercebidos.
- Sim, porque a qualidade do conteúdo pode facilitar o usuário.
- Para quem usa este gerenciador, acho que seria sim interessante que fosse informado aos programadores que o conteúdo possa não estar nestes padrões.

- O desenvolvedor pode não ter conhecimento suficiente para avaliar a acessibilidade de sua página por pessoas com deficiência visual.
- Todos devem ter acesso a tecnologia.
- Considero importante pois é uma ajuda a desenvolvedores que desconhecem estas regras ou que não se preocupam com elas.
- Acredito que como estes gerenciadores são comumente utilizados por pessoas que não possuem conhecimento técnico sobre o desenvolvimento de aplicações, alerta para boas práticas que proporcionem esta interatividade acaba por conscientizá-la para a acessibilidade na Web.

Justificativa dos profissionais:

- É muito importante visto que algumas páginas não são lidas por ferramentas assistidas, visto que para esta leitura ocorrer a página tem que estar no formato correto. E sem isso as pessoas podem ficar sem acesso a informações interessantes que encontraram.
- O momento da criação é o ideal para sabermos se há algum problema de acessibilidade na página, pois assim já podemos corrigi-lo.
- Perder-se-á menos tempo com esta preocupação.
- Muito importante, pois qualquer pessoa que está criando o site vai ficar sabendo que está fazendo algo que pode prejudicar o acesso ao site e automaticamente vai aprender sobre as questões de acessibilidade.
- Desta forma mesmo que o desenvolvedor ou qualquer pessoa que utilize a ferramenta poderá criar uma página que pessoas cegas possam utilizar.
- Por que neste caso desobriga o *Web Designer* de se preocupar com estas questões, aumentando a sua produtividade e garantindo a produção de páginas acessíveis.
- Sim, mas de maneira opcional. Creio que deveria vir na forma de um add-on, mas não necessariamente incorporado ao núcleo (core) do CMS.
- Sim, principalmente para o usuário responsável por colocar o conteúdo, pois o desenvolvedor, teoricamente, deveria saber!
- Acho que, como o Plone, deveria ser impossível criar conteúdo inacessível (mas isso é um tanto quanto utópico). Há partes bastante subjetivas das especificações cuja validação não consegue ser automatizada por *software*. A semântica de uma

determinada informação é de difícil compreensão mesmo para os usuários ditos normais. Automatizar a validação do conteúdo não se trata de uma tarefa simples. O que se pode fazer, e isso o Plone faz, é filtra determinados tipos de conteúdos que, sabidamente, não são acessíveis (*iframes, flash, java applets*, etc) Qualquer CMS permite que uma tabela seja criada, mas impedir que isso seja feito para "formatar" informações é utópico.

- Pelo menos assim saberiam o que podem ou não acessar e facilitaria a vida dos desenvolvedores.
- Seria muito importante, pois vários problemas são causados simplesmente por que o desenvolvedor não os conhece!
- Para deixar o desenvolvedor ciente do que terá de fazer.
- Ele deve no máximo lembrar o desenvolvedor, analista etc.
- Facilitaria para o desenvolvedor, que nem sempre tem tempo de verificar ou considera algo não essencial. Ou seja, abemos que é importante, mas acabamos não utilizando as recomendações por não ter tempo de ficar estudando-as.
- Acredito que é mais adequado que esta funcionalidade seja oferecida por um plugin ao invés de ser adicionada ao produto principal.
- Isso ajudaria muito o processo de criação de Páginas Web por parte dos desenvolvedores.
- Facilita que não têm o conhecimento a adequar suas páginas de forma simples e aumentaria a quantidade de sites acessíveis.
- Seria um indicativo mais explícito para o desenvolvedor.
- Entretanto, se a ferramenta pudesse contribuir ativamente (a priori) indicando alternativas acessíveis, seria ainda melhor!
- Acredito que chamaria a atenção para um tema importante.

Questão 8: Você acha que a solução proposta neste trabalho é importante e poderá auxiliar os desenvolvedores e contribuir para que pessoas com deficiência visual ou cegas possam tirar melhor proveito dos conteúdos publicados na Internet?

Tabela 18 - Respostas para a Questão 8

Opção de Resposta	Respostas	
	Alunos	Profissionais
Muito importante (ou muito relevante)	100 %	57,14 %
Com alguma relevância (ou com moderada relevância)	0 %	19,05 %
Desnecessário (ou irrelevante)	0 %	9,52 %
Outro	0 %	4,76 %

Fonte: Autoria Própria, 2010.

Questão 9: Justifique a resposta anterior (questão 8).

Justificativa dos alunos:

- Desenvolvedores Web devem ter consciência que os seus sistemas e sites não serão usados por certo tipo de pessoa e por todos, logo seus sites devem estar adequados para tal.
- Justamente, para atender as pessoas que possuem deficiência e que são usuárias de conteúdo na Web.
- As ferramentas CMS são utilizadas por muitas pessoas atualmente, e a maioria delas não são profissionais da área. Devido a facilidade de acesso para a utilização das mesmas, as pessoas não se preocupam com isso, até desconhecem.
- Não podemos privar as pessoas com deficiência de utilizarem a Internet.
- Acredito que sim devido as desconhecimento de diversas pessoas sobre o assunto, a ferramenta alertar o desenvolvedor é uma grande ajuda.
- É importante que a ferramenta forneça as opções de acessibilidade aos desenvolvedores, pois muitos desconhecem estes tópicos que devem ser levados em consideração.
- Pelo simples fato de não ser obrigatório mudar os "erros" que o programador indica.

- Tem importância, porém essas recomendações só serão utilizadas pela maioria quando esse público representar maior significância (em termos de quantidade crítica).
- É importante pelo fator social de inclusão.
- Acredito que seja importante para conscientização, e assim, um maior número de páginas preparadas para deficientes visuais ou cegos.
- Acho que qualquer ferramenta para ajudar o desenvolvedor é válida.
- Pois se começarem a criar sites assim mais usuários com deficiência entrarão na Internet.
- Pois todos têm direito a acessar informações e até para diversão.
- Acho importante, pois os desenvolvedores desconhecem essas regras.
- Quanto mais pessoas o acesso ao site ter, melhor será seu objetivo.
- Justamente por dar oportunidade de deficientes tirarem melhor proveitos.
- Maior facilidade para navegar na página.
- Técnicas não são divulgadas.
- Acredito que facilite bastante o desenvolvimento de sites mais acessíveis para deficientes físicos.
- Sim porque possibilita que mais pessoas tenham acesso a Internet.
- Como o mundo está cada vez mais voltado para Internet, é mesmo muito importante que façamos e saibamos fazer páginas na Web que todos possam usufruir.
- Devemos sempre proporcionar a todos acesso a informação de forma que cada um possa interpretar.
- Far-se-iam sites bem mais acessíveis a pessoas cegas.
- Devemos procurar atingir todos os públicos quando desenvolvemos um site, sem julgar ou ter preconceitos, com auxílio da ferramenta, com toda certeza que os desenvolvedores terão mais cuidado com essa situação.
- Achei muito importante, pelo motivo de a pessoa se preocupar com pessoas com deficiência.
- Sim poucas pessoas sabem das regras mostradas nesse trabalho e algumas sabem, porém darão importância agora.

- Fazendo com que o conteúdo seja acessível a todos, as pessoas que desenvolvem poderão atingir um público que antes não pediam e as pessoas que antes não tinham acesso poderão desfrutar de todo conteúdo disponível.
- Ajuda no processo de criação, visto ser um assunto "novo" no desenvolvimento para Web, facilitaria ao desenvolvedor se adaptar as novas necessidades de desenvolvimento.
- O aumento de sites com conteúdo acessível pode aumentar muito.
- Sim, pois no desenvolvimento estes detalhes por serem específicos e não corriqueiros, passam despercebidos.
- É importante porque a inclusão digital deve-se facilitar o acesso a todos os tipos de usuário, e criar ferramentas de qualidade para os desenvolvedores.
- As pessoas com deficiência visual têm o mesmo direito que qualquer pessoa tem em acessar a Internet e ver, ou melhor, lerem notícias e informações disponibilizadas.
- Em relação ao desenvolvimento acredito que seja de extrema importância, porém um desenvolvimento para este tipo de aplicação torna-se mais custoso, tempo empregado no desenvolvimento, por isso vejo que parte da decisão para se desenvolver seja o custo benefício do projeto.
- É importante, pois o grupo que apóia o desenvolvimento de *software* acessível é pequeno, precisa crescer e garantir acessibilidade a todos.
- Plug-ins ou atualizações para *softwares* de desenvolvimento (IDES) mais populares, como Eclipse, NetBeans, ajudariam os desenvolvedores na questão de acessibilidade.
- Acho muito importante porque leva assim qualquer pessoa a ter acesso a informação.
- É importante para automatizar informar desenvolvedores como eu que desconhece estas regras de conteúdo Web para deficientes visuais.
- Opto pelo nível de importância 4 pois meu foco é desenvolvimento de aplicações administrativas de empresas onde ocorre grande exigência por desenvolvimento de código de boa qualidade, segurança e agilidade, mas acredito que este trabalho seja importante para Web com aplicações em portais mais acessíveis à portadores de deficiência.

Justificativa dos profissionais:

- Sim muito importante qualquer coisa que haja em favor da inclusão destas pessoas é muito importante, ainda mais o acesso a informação e estudos.
- Onde posso ter acesso a ferramenta? Gostaria de receber informações também sobre acessibilidade no Plone. É possível criar um portal totalmente acessível no Plone?
- É fundamental na Inclusão Digital das pessoas com deficiência visual.
- Acredito que sim e vai ajudar bastante conforme já foi comentado na questão anterior.
- É muito importante pois vai ajudar as pessoas envolvidas mesmo que elas não saibam nada sobre essas questões.
- São necessárias ações afirmativas nessa área.
- Ainda, sou da opinião que o desenvolvedor tem que conhecer. Pode ajudar sim, quando estiver fazendo algo que tenha dúvida, mas o básico tem que saber.
- A abordagem está incorreta. Mais adequado seria evitar o problema por completo ou tanto quanto possível, impedindo os problemas de ocorrerem e não validar a posterior da ocorrência do problema, dando alertas que ninguém teria que respeitar. Tente estudar como a ferramenta portal_transforms funciona.
- Uma vez que o desenvolvedor tem a sinalização quanto a disponibilidade ou não para o deficiente visual evitaria o que chamamos de reengenharia de processos, pois fica mais dispêndios financeiramente e temporal.
- Depende, a idéia é excelente, mas depende da qualidade/usabilidade do módulo desenvolvido.
- Todo processo que vise a acessibilidade é importante, mas qual a vantagem para o usuário final que um leitor de telas não possa realizar ? Entendo que para os desenvolvedores venha a facilitar muito, mas não compreendo como auxiliará o deficiente caso ele possua um leitor de telas. Vejo sim que isso permitirá que ele acesse o conteúdo de qualquer computador (com ou sem leitor de telas), mesmo que o computador seja operado por terceiros.
- Acho muito importante.
- Lembrar o desenvolvedor é importante, mas não se trata de obrigatoriedade.

- Temos que considerar que com a tendência ao envelhecimento da população, dificuldades visuais se tornarão cada vez mais frequentes. Não se pode ignorar este problema.
- É importante dar ao desenvolvedor Web o conhecimento de que o conteúdo apresentado no site de sua responsabilidade pode não ser adequado para usuários portadores de deficiência visual.
- Melhor inclusão aos deficientes visuais.
- Pois assim os desenvolvedores leigos da necessidade de adequação terá em sua tela apontado o problema que poderia causar desconfortos aos usuários com deficiência.
- Se existe a previsão de informar dicas, excelente!
- Devemos pensar em integração de pessoas com necessidades específicas.

Questão 10: Registre aqui comentários que julgar pertinente.

Comentários dos alunos:

- Parabéns pelo trabalho!
- Acredito que as ferramentas CMS também podem ser adaptadas para desenvolvedores portadores de deficiência no auxílio da criação de páginas através de recursos multimídia (áudio). Por exemplo, uma ferramenta que indique a uma pessoa cega em que campo do formulário ela está.
- Os títulos de imagens são limitados e podem não ser bem interpretados pelos deficientes.
- Muito importante a iniciativa tomada pelo trabalho, creio que seria muito benéfico, pois isso pode influenciar outras plataformas a fazerem o mesmo.
- Achei muito interessante teu projeto, pois conheço pessoas com deficiência que utilizam a internet para estudar e isso facilitará a vida deles.
- Muito interessante, me despertou maior interesse sobre o assunto e vontade de pensar mais nisso durante o desenvolvimento.
- Parabéns pela escolha da sua pesquisa.
- Achei muito boa a iniciativa, e a ferramenta de muita utilidade.

- Parabéns! Está fazendo um bom trabalho e contribuindo para boa parcela da população, além de ensinar nós não cegos que os cegos também utilizam Internet.
- Bela iniciativa.
- Utilizando a ferramenta, não percebi ser o objetivo de ela oferecer suporte para desenvolvimento de sites para deficientes visuais.
- Este trabalho é importante e um incentivo para continuar a área da acessibilidade na computação.
- Acho que estas normas deveriam ser mais divulgadas, pois eu mesma não as conhecia e fiquei bem interessada. Agora irei me informar melhor sobre o assunto e tentar aplicar nos meus trabalhos.
- Esta ferramenta pode ser útil, para além de ajudar o programador a perceber falhas (no contexto aplicado) como também tornar o desenvolvimento mais rápido uma vez que o este tipo de aplicação requer uma análise da usabilidade maior e consequentemente a certificação se torna mais complexa.
- A ferramenta tem um excelente diferencial, porém acredito que seja necessário um estímulo ou incentivo as empresas ou desenvolvedores para que ela venha a ser utilizada no mercado, para que não se torne apenas mais uma entre várias.
- Apenas um comportamento estranho do Plone, que ao utilizar a funcionalidade copiar/colar coloca o texto que eu estava copiando como um "quote", dando trabalho para transformá-lo em texto normal.

Comentários dos profissionais:

- O trabalho é muito interessante e importante, temos que ter acessos universais independente das nossas necessidades.
- Achei muito interessante e acredito que vai ajudar muito.
- Parabéns por levar à frente este trabalho de cidadania.
- Participe da lista zope-pt do yahoo. Há outros usuários de Plone nessa lista interessados em acessibilidade.
- Esta seria uma grande solução até mesmo para dar mais oportunidade as pessoas com deficiência visual arrumarem trabalhos mais dignos e bem remunerado.
- Vejo muito potencial nesta proposta, uma vez que existe a necessidade real desta solução, que possa auxiliar os desenvolvedores na criação de sites acessíveis!

- Acho o trabalho interessante para incentivar a aplicação das práticas para acessibilidade, muitos dos desenvolvedores não utilizam as práticas por simplesmente não lembrarem ou as vezes por estarem acostumados a desenvolver sistemas para uso interno que no caso não se encaixa para Def.Visuais.
- Seria uma inovação no CMS, além de ser uma ferramenta bastante útil.
- Ótimo início de pesquisa.
- Uma boa ajuda, uma vez que facilita o trabalho e ao mesmo tempo ajuda a manter o site agradável para todos os usuários.
- Acredito que se ferramenta pudesse oferecer uma ajuda contextualizada, seria muito útil!

Apêndice B – Sugestão de alteração CMS x Recomendações

Guideline	Solução Proposta
Logotipo utilizando o atributo ALT	O template deve obrigar o desenvolvedor a informar um texto para a imagem do logotipo. Validar informação como item obrigatório.
Posicionamento do logotipo e do campo de busca	O template deve fixar na parte superior o logotipo e campo de busca e não deve permitir customização desses recursos.
Fontes específicas	O template deve utilizar folhas de estilo, onde devem ser criados estilos com famílias de fontes e não deve ser permitido customização desse recurso, nem que o desenvolvedor informe o tipo de fonte ao criar um texto. Verificar a presença da tag <code></code> e quando isso for detectado apresentar mensagem ao desenvolvedor.
Aumentar ou diminuir a fonte	Este recurso deve estar disponível no template e não deve permitir customização. Todo o conteúdo produzido pelo desenvolvedor deve estar dentro das tags onde será aplicado o recurso, como por exemplo <code><p></code> de parágrafo <code><p></code>
Folhas de estilo	As definições de folha de estilo e também funções <i>Java Script</i> devem estar em arquivos separados, sendo apenas importados para o código HTML.
Cores	O template não deve permitir uma combinação inadequada de cores, verificando sempre a cor de fundo da página com base nesta oferecer apenas cores mais escuras para o texto, se o fundo for preto oferecer cores mais claras (combinação ideal: fundo branco e texto preto ou fundo preto e texto branco). A criação de um sistema para auxílio na sugestão de cores é um bom trabalho futuro.
Fundos lisos	O template não deve permitir a utilização de texturas e imagens como plano de fundo da página, deve permitir apenas cores de preferência cores claras.
Frames (quadros)	O template não deve permitir a utilização de <i>frames</i> .

Quadro 12 – Sugestão de alteração para Recomendações de formatação

Fonte: Adaptado de Severo,2009

Guideline	Solução Proposta
Recurso de busca	O template deve possuir o recurso de busca como item default e não deve permitir que seja customizado um template sem esse recurso.
Links visitados e não visitados	O template deve possuir folhas de estilo para os links opções active, visited e link definindo estilos e cores diferenciadas para cada situação e não deve ser permitido customização desse recurso.
Priorizar o uso de HTML	O template deve permitir apenas uso de HTML. Quando algum recurso for utilizado deve sempre obrigar a utilização de recursos para identificação destes como por exemplo descrição textual ou áudio descrição.
Três questões fundamentais para os usuários referente a navegação	• Onde estou? O template deve sempre indicar a localização do usuário.
	• Onde estive? O template deve sempre mostrar através da diferenciação de cores de links as páginas visitadas.
	• Aonde posso ir? O template deve sempre mostrar através da diferenciação de cores de links as páginas ainda não visitadas.
Agentes na interface	O template deve permitir a utilização de agentes de interface. Pode ser criado para auxiliar os desenvolvedores ou os usuário oferecendo dicas do sistema ou das recomendações de acessibilidade.
Evitar o uso de janelas pop-up	O sistema deve permitir a utilização moderada de popups mas sempre oferecendo <i>feedback</i> ao usuário (especialmente para cegos), evitando assim que este perca a noção da navegação.
Teclas de atalho	O template deve sempre oferecer o recurso de atalho através de teclas, esse recurso deve sempre ser um dos primeiros apresentados na tela.

Quadro 13 - Sugestão de alteração para Recomendações responsáveis pelas funcionalidades

Fonte: Adaptado de Severo,2009

Guideline	Solução Proposta
Uso de “Clique Aqui”	Criar um método para fazer a leitura do conteúdo em busca de TAGS de link ou funções <i>Java Script</i> se encontradas verificar se o título do link contém a string "Clique Aqui".
Títulos de links	Criar um método para fazer a leitura do conteúdo em busca de tais de link ou funções <i>Java Script</i> se encontradas verificar se o título do link contém mais de 60 caracteres.
Textos estáticos	Criar um método para fazer a leitura do conteúdo em busca de TAGS para dar efeito ao texto como por exemplo <blink> e <marquee>.
Maiúsculas no texto	Criar um método para fazer a leitura do conteúdo e verificar a utilização de letras maiúsculas em mais de 50% do texto.
A opção ajuda	O template deve possuir opção de ajuda em todas as páginas, a ajuda deve ser no formato HTML e respeitar todas as recomendações além de conter exemplos do próprio sistema.
Multimídia com moderação	O template não deve permitir a utilização de multimídia em excesso (verificar o número ideal em relação ao tamanho do conteúdo) no conteúdo e deve obrigar a utilização de recursos para identificação destes como por exemplo descrição textual ou áudio descrição.
Áudio descrição	Criar um método para identificar quando foi incluído uma link para um conteúdo de áudio, vídeo ou outro do gênero como por exemplo <i>flash</i> , sempre que for indicado obrigar a utilização de descrição textual ou áudio descrição. A criação de um sistema para auxílio na criação de áudio descrição é um bom trabalho futuro.
Nomes de domínios compridos	Criar um método para fazer a leitura do conteúdo e não permitir um nome de domínio muito grande. Nesse caso verificar a quantidade ideal de caracteres.
Atributo ALT	Criar um método para identificar quando foi incluído uma imagem no conteúdo, tag , e verificar se foi incluído um texto apropriado para o atributo "ALT" (verificar excesso de números e símbolos), pode ser validado nessa recomendação também o excesso de letras maiúsculas.
Feedback aos usuários	O template deve sempre informar ao usuário o comportamento do sistema através de mensagens e pedidos de confirmações.
Restrições	O template deve sempre informar ao usuário o que ele pode e o que ele não pode fazer pode ser através de mensagens.
Quando usar sons	O template não deve permitir a utilização de som em excesso (verificar o número ideal em relação ao tamanho do conteúdo) no conteúdo pois pode causar confusão quando o usuário utiliza leitor de tela. A criação de um sistema para auxílio na criação de áudio é um bom trabalho futuro.
Opções no menu	O template não deve permitir menus com muitas opções (verificar o número ideal).
Mensagens de erro	O template deve sempre apresentar mensagens de erro e oferecer o recurso de ajuda com exemplos do próprio sistema.
Prevenir o usuário de cometer erros	O template deve sempre alerta o usuário através de mensagens que um possível erro pode ser cometido, e nesses casos deve sempre solicitar confirmação.
Link ajuda	O template deve sempre disponibilizar o recurso de ajuda, sempre com exemplos do próprio sistema.

Quadro 14 - Sugestão de alteração para Recomendações de responsabilidade do desenvolvedor

Fonte: Adaptado de Severo,2009