

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

ULBRA – *CAMPUS* GUAÍBA

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



**DESIGN UNIVERSAL E SUA APLICABILIDADE
EM PORTAIS EDUCACIONAIS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I**

ADANS SCHÖPP DOS SANTOS

Daniele Pinto Andres
Orientadora

Guaíba, março de 2007.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Acadêmico: Adans Schopp dos Santos

E-mail: adanschopp@terra.com.br

Professor(a) Orientador(a): Daniele Pinto Andres

E-mail: daniellep@guaiba.ulbra.tche.br

Título do Projeto: Design Universal e sua Aplicabilidade em Portais Educacionais

Período de realização: de 1º março de 2007 até dezembro de 2007.

SUMÁRIO

1	DEFINIÇÃO DO TEMA.....	6
1.1	Tema.....	6
1.2	Delimitação do Tema	6
2	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	6
3	OBJETIVOS	7
3.1	Objetivo Geral.....	7
3.2	Objetivo Específico	7
4	JUSTIFICATIVA	8
5	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
5.1	Portal Web.....	8
5.1.1	<i>Tipos de Portais</i>	<i>9</i>
5.1.2	<i>Portais Educacionais.....</i>	<i>10</i>
5.2	Usabilidade	10
5.3	Design Universal	13
5.3.1	<i>Princípios do Design Universal</i>	<i>16</i>
5.4	World Wide Web Consortium (W3C).....	23
5.4.1	<i>Recomendações para Acessibilidade de Conteúdo Web</i>	<i>24</i>
5.4.2	<i>Recomendações para Acessibilidade de Conteúdo Web 1.0</i>	<i>24</i>
5.4.3	<i>Níveis de prioridade</i>	<i>26</i>
5.4.4	<i>Conformidade</i>	<i>27</i>
6	METODOLOGIA.....	28
7	CRONOGRAMA	33
8	RESULTADOS	34
8.1	Compilação.....	34
9	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - II.....	40
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	41
11	OBRAS CONSULTADAS.....	43

12 GLOSSÁRIO47

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

FIGURA 1 – Porta de abertura automática.....	17
FIGURA 2 – Tesoura ambidestra.....	18
FIGURA 3 – Instruções de montagem simples.....	19
FIGURA 4 – Programando um termostato.....	20
FIGURA 5 – Função “Undo”.....	21
FIGURA 6 – Manivela Clássica.....	21
FIGURA 7 – Porta de controle de acesso.....	22
FIGURA 8 – Página do W3C.....	27
FIGURA 9 – Site Avaliador daSilva.....	30
FIGURA 10 – Tela Principal do eXaminator.....	31
FIGURA 11 - Pontos de Verificação com Prioridade 1.....	32
TABELA 1 – Cronograma.....	33

1 DEFINIÇÃO DO TEMA

1.1 Tema

Pesquisa e estudo para o desenvolvimento de um Design Universal e sua Aplicabilidade em Portais Educacionais, de acordo com a compilação de várias regras, normas e recomendações, adequando-as para a elaboração de um protótipo de um Portal Educacional.

1.2 Delimitação do Tema

Pesquisa e estudo das regras, normas e recomendações extraídas de documentos da World Wide Consortium (W3C) pertinentes a Web Accessibility Initiative (WAI) com suas normas de acessibilidade e os princípios de Design Universal e Usabilidade. Através desta compilação será desenvolvido um protótipo de Portal Educacional com Design Universal. A validação de acessibilidade será feita por meio de ferramentas automáticas pela web e com uma revisão direta por Checklist do protótipo construído.

2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Através deste trabalho, espera-se responder alguns questionamentos que surgiram com a definição e pesquisa de seu tema:

- Por que os profissionais brasileiros da Internet não se preocupam com a questão de Design Universal?
- Como o Design Universal poderá se tornar conhecido por todos?
- É difícil para um desenvolvedor web utilizar os princípios de Design Universal?
- É viável o desenvolvimento na web utilizando os princípios do Design Universal?
- É possível através das ferramentas que se encontram?
- No Brasil existe alguma norma ou documento que possa servir de orientação para o desenvolvimento de um Design Universal?
- Que recomendações um desenvolvedor web deveria seguir?

- Que custo existe em um projeto utilizando Design Universal?
- Qual o benefício traria um design universal de um Portal Educacional?

Com as respostas destes questionamentos, poderá se concluir a importância que existe na utilização deste tema, que infelizmente não é abordado de uma forma mais séria no Brasil, sendo mais utilizado em trabalhos acadêmicos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é estudar o Design Universal e sua Aplicabilidade em Portais Educacionais, de acordo com uma compilação de recomendações (WAI) e de princípios para o Design Universal facilitando então, o seu uso para um maior público possível.

3.2 Objetivo Específico

- Pesquisa e estudo das recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web – 1.0;
- Pesquisa e estudo do Checklist para os pontos de verificação da Acessibilidade ao conteúdo da Web – Diretrizes 1.0;
- Pesquisa e estudo do Design Universal e Acessibilidade com seus respectivos princípios;
- Pesquisa e estudo da Usabilidade na Web;
- Elaborar uma compilação de recomendações e princípios mais importantes para o Design Universal em Portais Educacionais;
- Desenvolver um protótipo de um Portal Educacional utilizando a compilação de recomendações e normas;
- Validar alguns Portais Educacionais existentes e o protótipo construído, através de ferramentas de validação automática na web e avaliação com base em pontos de verificação.

4 JUSTIFICATIVA

A justificativa principal deste trabalho vem da necessidade de padronizar o design das interfaces sem a necessidade de uma adaptação ou design especializado.

Surgindo assim, a idéia de utilizar o Design Universal que nada mais é do que a preocupação com o “design para todos de tal forma que sejam utilizáveis pelo mais vasto público possível, operando nas mais variadas situações e sendo ainda comercialmente viáveis” (Vanderheiden, 2000).

É muito difícil desenvolver um produto inteiramente acessível. Pode-se torná-lo mais acessível, no entanto sempre haverá alguém que não conseguirá utilizá-lo. O design universal deve ser tomado como uma meta a ser alcançada, mesmo que inatingível, porém orientadora no projeto de design.

Também, é um equívoco pensar que o design universal procura atender apenas aos deficientes físicos e mentais. Essas pessoas são um grande grupo que pode ser beneficiado por produtos mais flexíveis, porém não são as únicas pessoas.

A utilização do Design Universal torna-se uma tendência cada vez mais real a partir do momento em que a acessibilidade e usabilidade são imprescindíveis para inclusão de qualquer pessoa ao meio, não apenas dependendo de uma normalização da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2007).

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

5.1 Portal Web

O termo portal web começou a ser usado para descrever sites que ofereciam acesso à Internet e eram utilizados por muitos usuários como ponto de entrada para a navegação Web.

Ele normalmente é o ponto de entrada ou o primeiro site a ser carregado quando se inicializa o navegador web. O portal propõe-se a oferecer uma mistura de conteúdo e serviços, tais como correio eletrônico, mecanismos de busca, listas de

discussão, por meio de uma interface compatível com seu público-alvo, passível de ser personalizada pelo próprio usuário.

O primeiro site a ser chamado de portal foi o América Online (AOL), que oferecia, à época, apenas acesso à Internet e uma rede restrita de conteúdo. Posteriormente, os tradicionais sites de busca, como Yahoo e Excite, deixaram de ser denominados simplesmente mecanismos de busca e se transformaram em portais web, já que passaram a oferecer não só busca de informações na Web, mas também outros serviços, atraindo, assim, um maior público. Esses grandes portais web ainda são os sites mais visitados em toda a Internet.

5.1.1 Tipos de Portais

Quanto a sua utilização, os portais web podem ser identificados em dois tipos: portal público e portal corporativo. Apesar de suas semelhanças tecnológicas, os portais públicos e os portais corporativos atendem a grupos de usuários diversos e têm propósitos completamente diferentes.

O portal público, também denominado portal de consumidores, provê ao “internauta” uma única interface à imensa rede de servidores que compõem a Internet.

Sua função é atrair o público em geral que navega na Internet. Quanto maior o número de visitantes, maior a probabilidade do estabelecimento de comunidades virtuais que potencialmente comprarão o que os anunciantes daquele site têm para vender. Assim como a televisão, o rádio e a mídia impressa, o portal público estabelece um relacionamento unidirecional com seus visitantes e constitui-se em uma mídia adicional para o *marketing* de produtos.

Já o portal corporativo tem o propósito de expor e fornecer informações específicas de negócio, dentro de determinado contexto, auxiliando os usuários de sistemas informatizados corporativos a encontrarem as informações de que precisam para fazer frente aos concorrentes.

Por ser um conceito muito recente, a terminologia relacionada com os portais corporativos ainda não se estabilizou. Os termos “portal corporativo”, “portal de informações corporativas”, “portal de negócios” e “portal de informações empresariais” são utilizados na literatura, algumas vezes, como sinônimos. O

processo de definição do portal corporativo, como qualquer outra estratégia de negócios, é um processo político, isto é, uma tentativa de persuadir os usuários e os investidores da área de Tecnologia da Informação que uma definição é mais adequada do que outra, favorecendo os interesses de um ou outro fornecedor/consultor. A aceitação geral de uma definição feita por determinado fornecedor pode levar o público a concluir que o produto da concorrência, por deixar de ter esta ou aquela característica, não é realmente um portal corporativo.

5.1.2 Portais Educacionais

O Portal Educacional é um site na Internet que atrai o público baseado no seu conteúdo especializado na área de Educação (FUTUREKIDS, 2007).

A busca constante pela atualização somada ao excesso de atividades desempenhadas pelos professores fazem dos portais educacionais importantes ferramentas de capacitação. Além de oferecerem informações gerais e especializadas, permitem o contato com experiências de diversos profissionais em diferentes localidades (PROFISSAOMESTRE, 2007).

O conteúdo desses sites contribui para o desenvolvimento da formação dos profissionais da educação e de seus alunos, enriquecendo as aulas e proporcionando a descoberta de muitas coisas (PROFISSAOMESTRE, 2007).

5.2 Usabilidade

A visão geral da Usabilidade é a “capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ISO 9241-22,1998).

Apesar de, em sua essência, ter raízes na Ciência Cognitiva, o termo usabilidade começou a ser usado no início da década de 80, principalmente nas áreas de Psicologia e Ergonomia, como um substituto da expressão “user-friendly” (traduzido para o português como “amigável”), a qual era considerada vaga e excessivamente subjetiva. Na verdade, os usuários não precisam que as máquinas sejam amigáveis. Basta que elas não interfiram nas tarefas que os usuários querem realizar. Além disso, usuários diferentes têm necessidades diferentes, de maneira

que um sistema pode ser amigável para uma pessoa e não tão amigável para outra (DIAS, 2003).

A primeira norma que definiu o termo usabilidade foi a ISO/IEC 9126 (1991) sobre qualidade de software. Sua abordagem é claramente orientada ao produto e ao usuário, pois considera a usabilidade como “um conjunto de atributos de software relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários”.

A partir dessa norma, o termo usabilidade ultrapassou os limites do ambiente acadêmico da Psicologia Aplicada e da Ergonomia, passando a fazer parte do vocabulário técnico de outras áreas do conhecimento, tais como Tecnologia da Informação e Interação Homem-Computador, tendo sido traduzido literalmente para diversos idiomas.

A usabilidade pode ser considerada uma qualidade de uso, isto é, qualidade de interação entre usuário e sistema, que depende das características tanto do sistema quanto do usuário. Em outras palavras, o mesmo sistema pode ser excelente para algumas pessoas e inadequado ou inaceitável para outras.

Além disso, a usabilidade também depende das tarefas específicas que os usuários realizam com o sistema, assim como do ambiente físico (incidência de luz, barulho, interrupções da tarefa, disposição do equipamento). Portanto, a usabilidade é uma qualidade de uso de um sistema, diretamente associada ao seu contexto operacional e aos diferentes tipos de usuários, tarefas, ambientes físicos e organizacionais. Pode-se dizer, então, que qualquer alteração em um aspecto relevante do contexto de uso é capaz de alterar a usabilidade de um sistema.

Usabilidade também pode ser definida como uma medida da qualidade da experiência do usuário ao interagir com alguma coisa – ou seja, um site na Internet, um aplicativo de software tradicional ou outro dispositivo que o usuário possa operar de alguma forma (DIAS, 2003).

Em seu livro *Usability Engineering* (1993, p. 26), Nielsen descreve cinco atributos da usabilidade (DIAS, 2003):

- Facilidade de aprendizado – o sistema deve ser fácil de aprender de tal forma que o usuário consiga rapidamente explorá-lo e realizar suas tarefas com ele.

- Eficiência de uso – o sistema deve ser eficiente a tal ponto de permitir que o usuário, tendo aprendido a interagir com ele, atinja níveis altos de produtividade na realização de suas tarefas.
- Facilidade de memorização – após um certo período sem utilizá-lo, o usuário não freqüente é capaz de retornar ao sistema e realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir com ele.
- Baixa taxa de erros – em um sistema com baixa taxa de erros, o usuário é capaz de realizar tarefas sem maiores transtornos, recuperando erros, caso ocorram.
- Satisfação subjetiva – o usuário considera agradável a interação com o sistema e se sente subjetivamente satisfeito com ele.

Esses cinco atributos descritos acima podem ser comparados às medidas de eficácia, eficiência e satisfação da ISO 9241-11 (1998). Além desses, outros dois atributos merecem destaque, tais como:

- Consistência – tarefas similares requerem seqüências de ações similares, assim como ações iguais devem acarretar efeitos iguais. Usar terminologia, leiaute gráfico, conjunto de cores e fontes padronizadas também são medidas de consistência.
- Flexibilidade – refere-se à variedade de formas com que o usuário e o sistema trocam informações.

Na verdade, todos esses conceitos se inter-relacionam e podem ser medidos e observados em diferentes contextos. As facilidades de aprendizado e de memorização de um sistema, por exemplo, podem ser medidas pela comparação do desempenho de um sistema ao longo do tempo ou quando testado com usuários experientes e inexperientes.

Os conceitos de desempenho e satisfação, aliados à facilidade de instalação, manutenção e aprendizado tornaram-se, na década de 90, elementos críticos de sucesso de um produto no mercado mundial. Além de atenderem melhor às expectativas da instituição, os produtos considerados de boa usabilidade podem oferecer outros benefícios: maior produtividade e eficiência, por gerarem menos

erros; menor rotatividade de pessoal, pela melhoria na satisfação dos usuários; menor necessidade de suporte ao usuário e documentação detalhada.

Por essa preocupação crescente com a qualidade e a usabilidade dos produtos oferecidos ao público, vários fornecedores de software intensificaram as inspeções e os testes com usuários em seus programas de avaliação de usabilidade de produtos e sistemas, assim como várias instituições, usuárias da informática, começaram a aplicar esses mesmos métodos de avaliação antes de contratarem novos produtos.

5.3 Design Universal

A atenção atribuída às dificuldades enfrentadas por pessoas com incapacitações começou no fim da década de 1940 na Europa, no Japão e nos Estados Unidos, com o retorno dos veteranos da Segunda Guerra Mundial, que em muitos casos haviam sido lesionados causando diversos tipos de incapacitações físicas (PROFUSE, 2007).

Na década de 1950, uma nova sensibilidade tornou-se evidente com a eliminação das barreiras arquitetônicas desenvolvidas, que foi uma consequência do objetivo de acabar com a segregação de pessoas incapacitadas em instituições especializadas nas quais tinham sido colocadas até então. *Design* “sem fronteiras”, no entanto, aplica-se primariamente a pessoas com dificuldades motoras (PROFUSE, 2007).

Nos EUA, a *Veterans' Administration* (Administração de Veteranos) e outras entidades convenceram a *American Standards Association* (Associação de Padrões Americanos) em 1961 a lançar a primeira publicação sobre padrões de “acessibilidade” intitulado “A 117.1 – Marking Buildings Accessible to and Usable by the Physically Handicapped” (Tornando Edifícios Acessíveis e Usáveis para Indivíduos Fisicamente Incapacitados). O padrão não era obrigatório, apesar de alguns estados e entidades locais decidirem adota-lo (PROFUSE, 2007).

Na década de 1970, com a influência de uma crescente onda de movimentos de direitos civis, que inicialmente teve como objetivo grupos étnicos minoritários começou a surgir uma iniciativa educacional no que toca o acesso sem fronteiras e soluções individuais começaram a aparecer para combater a discriminação e promover a igualdade de oportunidades. Nesta fase, o design e a criação de

ambientes e produtos não-discriminatórios tornou-se um instrumento na obtenção de igualdade de direitos civis para todos (PROFUSE, 2007).

Nos Estados Unidos, o conceito de “design acessível” foi introduzido pela primeira vez pelo Decreto de Reabilitação de 1973, no qual as organizações que receberam financiamento federal foram alertadas enquanto as suas responsabilidades nesse âmbito (PROFUSE, 2007).

Um outro passo importante e progressivo foi tomado com o decreto Americanos com Incapacitações (*Americans with Disabilities – ADA*) de 1990 que aplicou critérios mínimos de acessibilidade a todos os prédios públicos (PROFUSE, 2007).

O termo “*Universal Design*” foi empregue pela primeira vez em 1985 pelo arquiteto Ronald Mace que, tendo sido diagnosticado em criança com a condição de poliomielite, viu-se obrigado a utilizar uma cadeira de rodas e um aparelho respiratório. Mace definiu UD como o “o design de produtos e ambientes que podem ser utilizados plenamente por todas as pessoas, sem ser necessário adaptar ou especializar o *design*” (PROFUSE, 2007).

Mace também escreveu que o *Universal Design* “não é uma nova ciência ou um novo estilo e não é único. Requer apenas conhecimento das necessidades, do mercado e uma abordagem de senso comum porque todos desenhamos e produzimos produtos usados pelo maior número possível de pessoas” (PROFUSE, 2007).

Mace, que morreu subitamente em 1998, reconheceu posteriormente que o termo “universal” não era ideal porque pode ter criado expectativas de soluções que são impossíveis de satisfazer (PROFUSE, 2007).

Na realidade, *Universal Design* define o utilizador de uma forma muito geral e não se concentra nas pessoas com incapacitações. Sugere que se tornem todos os elementos e espaços acessíveis ao maior número de pessoas possível. Isto não implica que tudo deverá ser usado plenamente por todos: o termo refere-se mais a uma atitude metodológica ao invés de uma assunção rígida e dogmática. Propõe soluções que possam ser adaptadas as pessoas incapacitadas, sendo igualmente acessíveis ao resto da população, com custos contidos em relação a tecnologias para assistência ou serviços especializados.

O Design Universal é a preocupação no “design de produtos de tal forma que sejam utilizáveis pelo mais vasto público possível, operando nas mais variadas situações e sendo ainda comercialmente viáveis” (Vanderheiden, 2000). Por essa definição, pode-se deduzir que, na verdade, não existem produtos universalmente usáveis, já que a variedade de situações, limitações e habilidades experimentadas por todas as pessoas é enorme.

Pode-se dizer que nenhum universal design atende a todos ao mesmo tempo, devido à diversidade de tipos de usuários e situações. Porém, um projeto baseado no universal design com certeza beneficiará mais pessoas do que um projeto não baseado (SERPRO, 2007).

É um equívoco pensar, entretanto, que o design universal procura atender apenas aos deficientes físicos e mentais. Essas pessoas são um grande grupo que pode ser beneficiado por produtos mais flexíveis, porém não são as únicas. O design universal visa produzir equipamentos, objetos, ferramentas e artefatos que sejam operáveis mesmo (DIAS, 2003):

- Sem a visão – atendendo tanto a pessoas cegas quanto a pessoas cujos olhos estão ocupados em outra atividade (dirigindo um carro, por exemplo) ou em ambientes escuros;
- Com visão limitada – por pessoas com certa deficiência visual ou que estejam trabalhando em ambientes enfumaçados ou com monitores de vídeo de baixa resolução;
- Sem a audição – atendendo a pessoas surdas, pessoas que estejam em ambientes extremamente barulhentos, em silêncio “forçado” (em uma biblioteca, por exemplo) ou com os ouvidos atentos a outra atividade;
- Com audição limitada – por pessoas com certa deficiência auditiva ou que estejam em ambientes ruidosos;
- Com destreza manual limitada – atendendo a deficientes físicos e a pessoas que estejam usando roupas especiais que restrinjam os movimentos das mãos ou em ambientes turbulentos que dificultem a precisão manual;
- Com capacidade de aprendizado, leitura ou compreensão limitada – por pessoas com deficiências cognitivas, em pânico, sob a ação de

medicamentos ou drogas, distraídas, que não consigam ler ou entender o idioma em que conteúdo é apresentado.

A navegação na Internet, por exemplo, pode ser facilitada pela apresentação de uma introdução ao assunto tratado, sumários, mapas do site, linguagem familiar ao usuário, ícones com forma e localização consistentes.

Facilitar a compreensão do conteúdo informacional do produto também é essencial para o design universal. Pessoas sem treinamento prévio no uso do produto, com problemas de memória ou de linguagem podem ter dificuldades em acessar e utilizar produtos complexos.

Utilizar linguagem simples, compatível com o tipo de produto, público e situação de uso, e ainda facilitar a identificação de termos em outros idiomas (para que sejam traduzidos por ferramentas auxiliares) são boas medidas para facilitar a compreensão geral do produto.

Os adeptos do design universal argumentam que projetar para a média, para o usuário padrão, já é, de antemão, excludente, pois o usuário padrão não existe, é alguém fictício. Praticar o design universal é ter em mente todas as pessoas, durante o processo de concepção e desenvolvimento, para que o maior número possível de pessoas seja capaz de utilizar o produto (DIAS, 2003).

Pode-se dizer que nenhum design universal atende a todos ao mesmo tempo, devido à diversidade de tipos de usuários e situações. Porém, um projeto baseado no design universal com certeza beneficiará mais pessoas do que um projeto não baseado (SERPRO, 2007).

5.3.1 Princípios do Design Universal

O Centro para o Design Universal, da Universidade Estadual da Carolina do Norte (1995), nos Estados Unidos, envolvido em um esforço cooperativo para estabelecer parâmetros para as disciplinas de design de produtos, ambientes e comunicações, definiu sete princípios de design (DIAS, 2007):

- Uso eqüitativo – o design é passível de utilização por qualquer grupo de usuários e oferece as mesmas formas de uso (idênticas ou equivalentes) a todos, sem segregar ou estigmatizar qualquer usuário.

- a) Deverá ser utilizado de mesmo modo por todos os utilizadores: idêntico quando possível ou então equivalente.
- b) Deverá evitar a exclusão ou penalização de qualquer utilizador.
- c) Condições de privacidade e segurança deverão ser equivalentes para todos os utilizadores.
- d) Torna o design atraente para todos os utilizadores.



Figura 1 – Porta de abertura automática

- Flexibilidade no uso – o design acomoda uma vasta variedade de preferências e habilidades individuais, oferecendo mais de uma opção de uso ao usuário.
 - a) Permite uma escolha no modo de utilização.
 - b) Pode ser utilizado tanto com a mão esquerda como com a mão direita.
 - c) Ajuda o utilizador a ser mais preciso e exato.
 - d) Pode ser adaptado as características do utilizador.



Figura 2 – Tesoura ambidestra

- Uso simples e intuitivo – o design é de fácil compreensão, independentemente da experiência, conhecimento ou habilidades verbais do usuário. Elementos complexos desnecessários devem ser eliminados.
 - a) Elimina complexidade desnecessária.
 - b) Corresponde às expectativas do utilizador, permitindo que o utilize de forma intuitiva.
 - c) Pode ser entendido e interpretado de muitas maneiras diferentes.
 - d) Organiza informação de acordo com a sua importância.
 - e) Fornece sugestões e avisos durante e após uso.

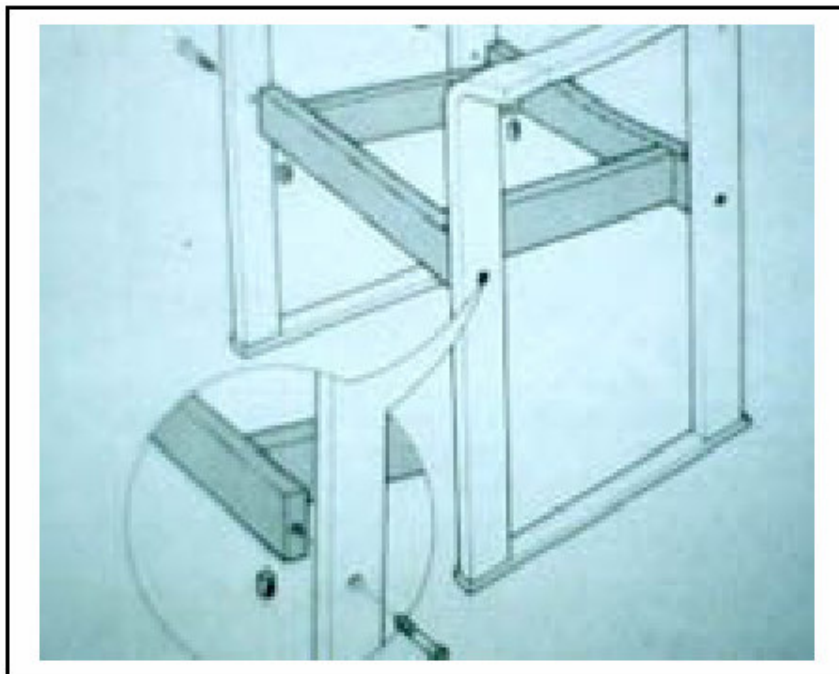


Figura 3 – Instruções de montagem simples.

- Informação perceptível – o design consegue comunicar, com eficácia, a informação necessária ao usuário, independentemente das condições ambientais ou habilidades sensoriais do usuário.
 - a) Utiliza métodos diferentes (visuais, verbais, tácteis) para apresentar informação essencial.
 - b) Providencia uma distinção adequada entre informação essencial e adicional.
 - c) Torna a informação essencial clara e fácil de ler.
 - d) Diferencia os elementos de modo a que possam ser descritos (no caso de ser necessário dar instruções a alguém).
 - e) É compatível com uma variedade de técnicas e mecanismos usados por pessoas com limitações sensoriais.



Figura 4 – Programando um termostato.

- Tolerância à falhas – o design minimiza erros e ações adversas originadas por atos não intencionais ou acidentais do usuário, provendo mensagens elucidativas e alternativas para solucionar falhas.
 - a) Organiza os elementos de modo a minimizar riscos e erros: os elementos usados com mais frequência são de fácil acesso e os elementos de risco são eliminados, isolados ou protegidos.
 - b) Avisa contra riscos e erros.
 - c) Providencia elementos de proteção.
 - d) Desencoraja ações não-intencionadas ou ações que requeiram supervisão.



Figura 5 – Função “Undo”

- Baixo esforço físico – o design pode ser usado de forma eficiente e agradável, gerando o mínimo de fadiga ao usuário, minimizando tarefas repetitivas, manipulações complexas e posições desconfortáveis.
 - a) Ajuda o corpo a manter uma posição neutra.
 - b) Requer uma pequena medida de esforço.
 - c) Minimiza ações repetidas.
 - d) Minimiza esforço físico ininterrupto.



Figura 6 – A manivela clássica requer menos esforço do que o puxador.

- Tamanho e espaço para aproximação e uso – o design tem tamanho e espaço apropriado para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente da mobilidade, postura ou tamanho do corpo do usuário.
 - a) Os elementos importantes do produto estão claramente à vista para qualquer utilizador, quer sentado, quer de pé.
 - b) Torna todos os componentes fáceis e confortáveis de usar para qualquer utilizador, sentado ou de pé.
 - c) Leva em conta variações no tamanho das mãos.
 - d) Deixa espaço adequado para o uso de instrumentos de assistência pessoal.



Figura 7 – Porta de controle de acesso.

Pode-se dizer que em uma situação prática de design, além desses princípios, devem ser considerados fatores como econômico, de engenharia, os culturais, de gênero e o ambiental. Embora o Design Universal – ou Design para Todos – possa ser visto com ceticismo por algumas pessoas, uma vez que existem situações nas quais é impossível chegar a soluções de design que atendam a todos indiscriminadamente, seus princípios podem servir como norteadores no processo de design e na avaliação de artefatos que sejam mais inclusivos, ou seja, que

considerem e respeitem de forma mais ampla as diferenças entre as pessoas (UNICAMP, 2007).

5.4 World Wide Web Consortium (W3C)

O World Wide Web Consortium (W3C) é um organismo internacional, sem vínculos com fornecedores de produtos e serviços de tecnologia da informação, dedicado à missão de auxiliar a Web a atingir seu pleno potencial, desenvolvendo tecnologias (especificações, recomendações, software e ferramentas) que promovam sua evolução e garantam sua interoperabilidade. Fundado em 1994, o W3C é liderado pelo Laboratório de Ciência da Computação do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), nos Estados Unidos da América (EUA); pelo *Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique* (INRIA), na França; e pela *Keio University*, no Japão (DIAS, 2003).

Seus objetivos de melhoria da Web podem ser resumidos em sete pontos: acesso universal; Web semântica; ambiente de confiança; interoperabilidade; evolução para uma Web mais simples, modular, compatível e extensível; descentralização; e multimídia mais rica e interativa (W3C, 2007).

Em abril de 1997, deu-se origem à Iniciativa para Acessibilidade na Web (*Web Accessibility Initiative – WAI*) que, em parceria com a indústria, trabalha no estabelecimento de padrões e tecnologias que permitam aos desenvolvedores web criarem sites universalmente acessíveis; no desenvolvimento de ferramentas para avaliar a acessibilidade de sites web; e na disseminação de conhecimento nessa área.

A WAI desenvolveu guias de recomendações para acessibilidade na Web, direcionados aos projetistas de sites, orientando-os na escolha dos elementos necessários para tornar acessível o conteúdo do site; aos desenvolvedores de software para produção de páginas web, explicando como criar ferramentas que facilitem a produção de conteúdo acessível e garantir que as próprias ferramentas sejam usáveis por pessoas com necessidades especiais; aos fornecedores de navegadores web e outros agentes, orientando como tornar a interface de seus produtos compatíveis com tecnologias assistivas.

5.4.1 Recomendações para Acessibilidade de Conteúdo Web

Em maio de 1999, foi anunciado o lançamento das Recomendações para Acessibilidade de Conteúdo Web 1.0 (*Web Content Accessibility Guidelines 1.0*) como guia oficial do W3C, utilizado, por diversos países, como padrão para o projeto de conteúdo web acessível a seus cidadãos. Esse guia já foi traduzido para diversos idiomas (alemão, espanhol, francês, italiano, japonês, português) por pessoas voluntárias, representantes de instituições públicas ou privadas, interessadas em adotá-lo como norma em seu idioma nativo.

As recomendações constantes do guia explicam como tornar o conteúdo web acessível a pessoas com deficiências, sem o intuito de restringir a utilização de imagem ou vídeo, por parte dos produtores de conteúdo; ao contrário, explicam como tornar o conteúdo em multimídia mais acessível a um público mais vasto. As recomendações, enumeradas a seguir, se destinam aos criadores de conteúdo web (autores de páginas e projetistas de sites) e aos programadores de ferramentas para criação de conteúdo.

O principal objetivo dessas recomendações é promover a acessibilidade. No entanto, sua observância faz também com que o conteúdo da web se torne de mais fácil acesso a todos os usuários, independentemente da ferramenta usada (navegadores web para computadores de mesa, laptops, telefones celulares, ou navegador de voz) e das limitações associadas ao respectivo uso (ambientes barulhentos, salas mal iluminadas ou com excesso de iluminação, utilização sem o uso das mãos). A observância dessas recomendações propicia, a qualquer usuário, acesso mais rápido às informações na Web (DIAS, 2003).

5.4.2 Recomendações para Acessibilidade de Conteúdo Web 1.0

1ª) Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual: Proporcionar conteúdo que, ao ser apresentado ao usuário, transmita, em essência, as mesmas funções e finalidade que o conteúdo sonoro ou visual.

2ª) Não recorrer apenas à cor: Assegurar a percepção do texto e dos elementos gráficos quando vistos sem cores.

3ª) Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo: Marcar os documentos com os elementos estruturais adequados. Controlar a apresentação por meio de folhas de estilo, em vez de elementos de apresentação e atributos.

4ª) Indicar claramente qual o idioma utilizado: Utilizar marcações que facilitem a pronúncia e a interpretação de abreviaturas ou texto em língua estrangeira.

5ª) Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa: Assegurar que as tabelas têm as marcações necessárias para poderem ser transformadas harmoniosamente por navegadores acessíveis e outros agentes do usuário.

6ª) Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente: Assegurar que as páginas são acessíveis mesmo quando as tecnologias mais recentes não forem suportadas ou tenham sido desativadas.

7ª) Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo: Assegurar a possibilidade de interrupção momentânea ou definitiva do movimento, intermitência ou atualização automática de objetos ou páginas.

8ª) Assegurar a acessibilidade direta de interfaces do usuário integradas: Assegurar que interface do usuário obedeça a princípios de design para a acessibilidade, com acesso independente de dispositivos, operacionalidade pelo teclado e emissão automática de voz (verbalização).

9ª) Projetar páginas considerando a independência de dispositivos: Utilizar funções que permitam a ativação de elementos de página por meio de uma grande variedade de dispositivos de entrada de comandos.

10ª) Utilizar soluções de transição: Utilizar soluções transitórias, para que as tecnologias de apoio e os navegadores mais antigos funcionem corretamente.

11ª) Utilizar tecnologias e recomendações do W3C: Utilizar tecnologias do W3C (de acordo com suas especificações) e seguir as recomendações de acessibilidade. Quando não for possível utilizar tecnologia W3C, ou quando tal utilização produzir materiais que não possam ser objeto de transformação harmoniosa, fornecer uma versão alternativa, acessível, do conteúdo.

12ª) Fornecer informações de contexto e orientações: Fornecer contexto e orientações para ajudar os usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos.

13ª) Fornecer mecanismos de navegação claros: Fornecer mecanismos de navegação coerentes e sintetizados – informações de orientação, barras de navegação, mapa do site – para aumentar as probabilidades de uma pessoa encontrar o que procura em um dado site.

14ª) Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos: Assegurar a produção de documentos claros e simples, para que sejam mais fáceis de compreender.

5.4.3 Níveis de prioridade

O grupo de trabalho do W3C atribuiu, a cada ponto de verificação associado às recomendações, um nível de prioridade, com base no respectivo impacto, em termos de acessibilidade.

- **Prioridade 1** – pontos que os criadores de conteúdo web **devem** satisfazer inteiramente. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários ficarão impossibilitados de acessar as informações contidas no documento. A satisfação desse tipo de pontos é um requisito básico para que determinados grupos possam acessar documentos disponíveis na Web.
- **Prioridade 2** – pontos que os criadores de conteúdo web **deveriam** satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários terão dificuldades em acessar as informações contidas no documento. A satisfação desse tipo de pontos promovera a remoção de barreiras significativas ao acesso a documentos disponíveis na Web.
- **Prioridade 3** – pontos que os criadores de conteúdo web **podem** satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos poderão se deparar com algumas dificuldades em acessar informações contidas nos documentos. A satisfação desse tipo de pontos irá melhorar o acesso a documentos armazenados na Web.

5.4.4 Conformidade

Esta seção define os três níveis de conformidade:

- **Nível de conformidade “A”**: foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1;
- **Nível de conformidade “Duplo A”**: foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1 e 2;
- **Nível de conformidade “Triplo A”**: foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridades 1, 2 e 3.

Logo abaixo, a página do W3C com seu Nível de conformidade “Duplo A”:

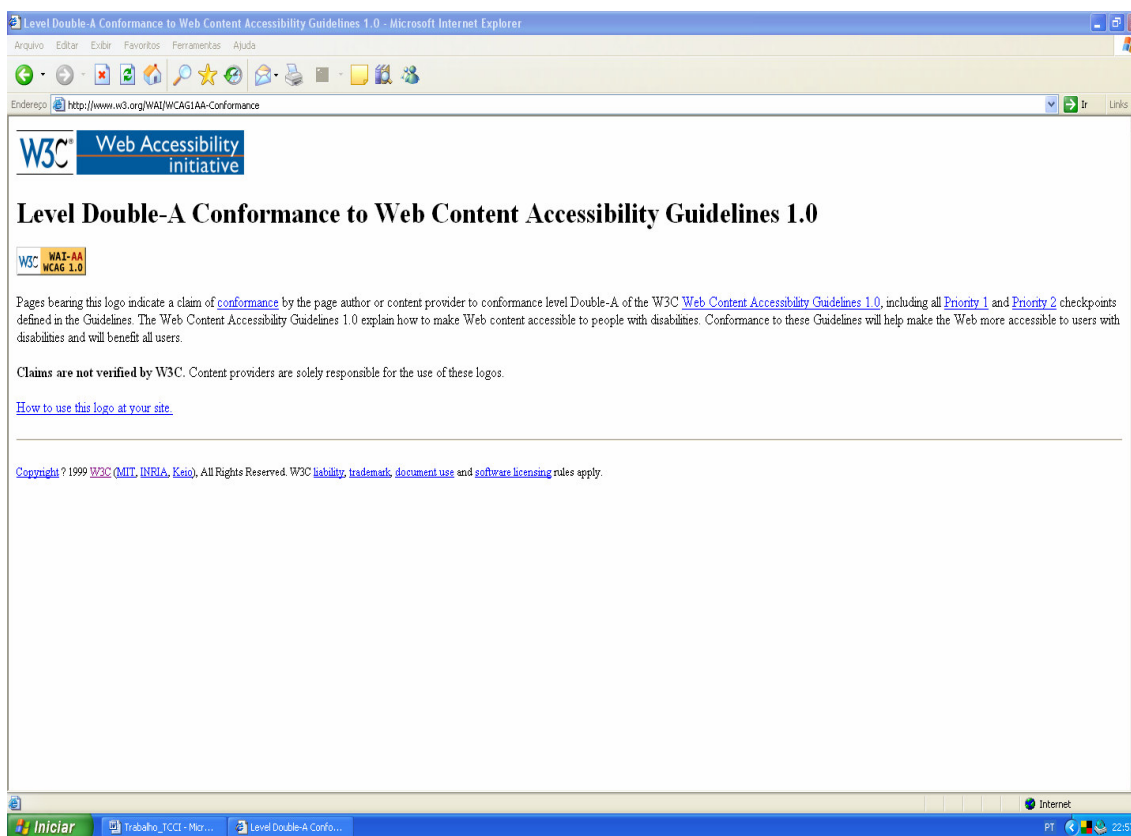


Figura 8 – Página do W3C com seu Nível de conformidade “AA”.

6 METODOLOGIA

FASE 1 – PESQUISA E ESTUDO

Como metodologia inicial para o desenvolvimento deste trabalho foi definida uma vasta pesquisa bibliográfica e estudo sobre alguns assuntos listados logo abaixo:

Portal Web: Pesquisa e estudo dos Portais Públicos e Portais Corporativos com suas principais características, definindo maior ênfase ao Portal Público Educacional com seu conteúdo especializado na área de Educação.

Usabilidade: Pesquisa e estudo sobre Usabilidade, suas principais características e definições, com os seus cinco atributos definidos.

Design Universal e Acessibilidade: Pesquisa e estudo sobre Design Universal, suas principais características e definições, e os seus sete princípios. Pesquisa e estudo sobre a Acessibilidade, sobre suas principais características e funções.

World Wide Web Consortium (W3C): Pesquisa e estudo sobre o (W3C) através das suas recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web – 1.0 e Checklist para pontos de verificação para a Acessibilidade ao conteúdo da Web – Diretrizes 1.0, com a “Web Accessibility Initiative” (WAI) responsável por promover a acessibilidade e contribuir para o “Design Universal”.

Compilação: Elaboração de uma compilação de recomendações e princípios, através de pesquisas e estudos realizados anteriormente, para o desenvolvimento de um Protótipo de Portal Educacional com Design Universal.

FASE 2 – DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO

CMS: Pesquisa e estudo sobre Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo, especificamente sobre as características e o funcionamento do Plone.

Protótipo: Desenvolvimento do protótipo para um Portal Educacional utilizando a compilação de recomendações realizada na fase anterior.

Validação: Validação do protótipo desenvolvido e de alguns Portais Educacionais, através de ferramentas de validação automática na web e avaliação com base em pontos de verificação.

a) Validação automática: Esta validação consiste em analisar os Portais através de software avaliadores de Acessibilidade, fazendo uma análise de seu conteúdo. Após esta análise geralmente estas ferramentas fornecem relatório de seu conteúdo e também sugestões para a correção de seus erros.

Avaliador daSilva: O “Da Silva” é um avaliador. Isto é, um software que detecta um código HTML e faz uma análise do seu conteúdo, verificando se esta ou não dentro de um conjunto de regras. Neste caso, a análise é feita usando as regras de acessibilidade do WCAG e E-GOV.

O daSilva é a ferramenta ideal para web-designers, web-masters e todas as pessoas que desenvolvem sites para a Internet e tenham a necessidade de torná-los acessíveis.

Este avaliador encontra-se disponível pelo site: <http://www.dasilva.org.br/>

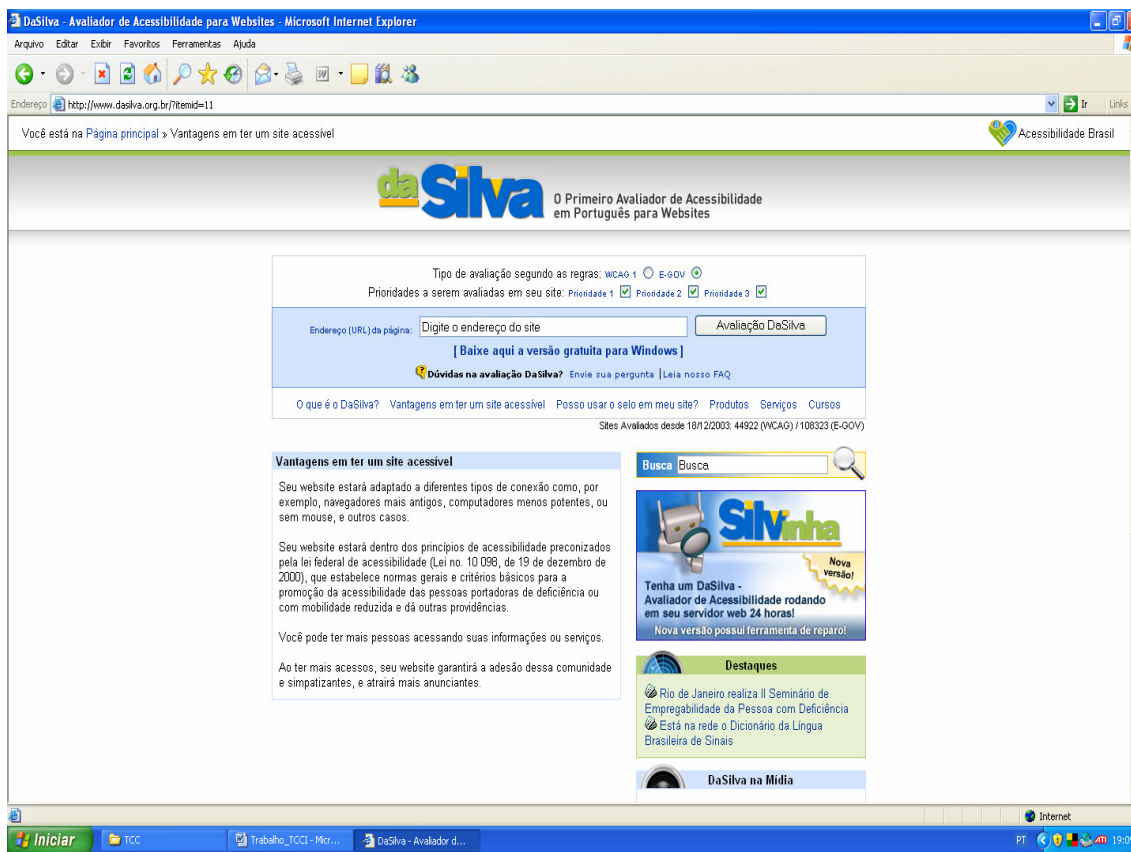


Figura 9 – Site Avaliador daSilva

Avaliador eXaminator: O eXaminator oferece o serviço de avaliação on-line oficial do W3C. Ele fornece um relatório com os erros encontrados e sua localização com a descrição do problema.

Este avaliador pode ser encontrado pelo endereço:
<http://www.acesso.unic.pt/webax/examinator.php>

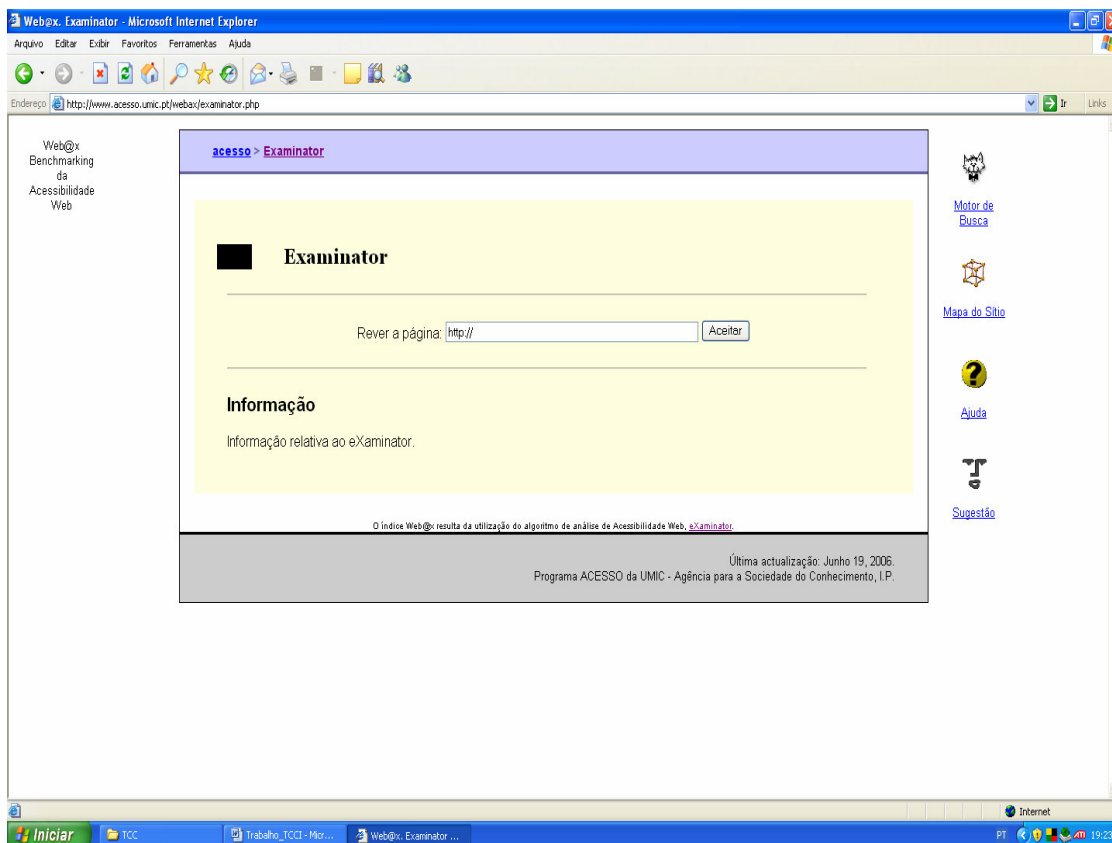


Figura 10 – Tela principal do eXaminator

b) Validação através de Pontos de Verificação: Esta validação será feita através de uma listagem de pontos de verificação previstos nas Diretrizes para a Acessibilidade ao Conteúdo da Web 1.0, organizado por seu aspecto conceitual e servindo como um Checklist para os desenvolvedores Web.

Para cada ponto de verificação é indicado se a condição foi satisfeita, se não foi ou se ela não se aplica. Cada ponto de verificação tem um nível de prioridade definido pelo Grupo de Trabalho (Working Group) e baseado no seu impacto sobre a acessibilidade:

Prioridade 1: Pontos que os criadores de conteúdo Web **devem** satisfazer.

Prioridade 2: Pontos que os criadores de conteúdo Web **deveriam** satisfazer.

Prioridade 3: Pontos que os criadores de conteúdo Web **podem** satisfazer.

A Figura 11 logo abaixo, mostra um exemplo de Pontos de Verificação com Prioridade 1.

Checklist para os Pontos de verificação para a Acessibilidade ao conteúdo da Web - Diretrizes 1 - Windows Internet Explorer

Http://www.maujor.com/w3c/ckitcpontac.html

Checklist para os Pontos de verificação para a Acessi...

Prioridade 1- pontos de verificação

Caráter geral (Prioridade 1)		Sim	Não	N/A
1.1	Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual (por ex., por meio de "alt" ou "longdesc", ou como parte do conteúdo do elemento). <i>Isso abrange:</i> imagens, representações gráficas do texto (incluindo símbolos), regiões de mapa de imagem, animações (por ex., GIF animados), applets e objetos programados, arte ascii, frames, programas interpretáveis, imagens utilizadas como sinalizadores de pontos de enumeração, espaçadores, botões gráficos, sons (reproduzidos ou não com interação do usuário), arquivos de áudio independentes, trilhas áudio de vídeo e trechos de vídeo.			
2.1	Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor, por exemplo a partir do contexto ou de marcações.			
4.1	Identificar claramente quaisquer mudanças de idioma no texto de um documento, bem como nos equivalentes textuais (por ex., legendas).			
6.1	Organizar os documentos de tal forma que possam ser lidos sem recurso a folhas de estilo. Por exemplo, se um documento em HTML for reproduzido sem as folhas de estilo que lhe estão associadas, deve continuar a ser possível lê-lo.			
6.2	Assegurar que os equivalentes de conteúdo dinâmico sejam atualizados sempre que esse conteúdo mudar.			
7.1	Evitar concepções que possam provocar intermitência da tela até que os agentes do usuário possibilitem o seu controle.			
14.1	Utilizar linguagem a mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do site.			
E, se você usar imagens e mapas de imagens (Prioridade 1)		Sim	Não	N/A
1.2	Fornecer links de texto redundantes relativos a cada região ativa de um mapa de imagem armazenado no servidor.			
9.1	Fornecer mapas de imagem armazenados no cliente ao invés de no servidor, exceto quando as regiões não puderem ser definidas por forma geométrica disponível.			
E, se você usar tabelas (Prioridade 1)		Sim	Não	N/A
5.1	Em tabelas de dados, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna.			
5.2	Em tabelas de dados com dois ou mais níveis lógicos de cabeçalhos de linha ou de coluna, utilizar marcações para associar as células de dados às células de cabeçalho.			
E, se você usar frames (Prioridade 1)		Sim	Não	N/A
12.1	Dar, a cada <i>frame</i> , um título que facilite a identificação dos <i>frames</i> e sua navegação.			
E, se você usar applets e scripts (Prioridade 1)		Sim	Não	N/A
6.3	Assegurar que todas as páginas possam ser utilizadas mesmo que os programas interpretáveis, os applets ou outros objetos programados tenham sido desativados ou não sejam suportados. Se isso não for possível, fornecer informações equivalentes em uma página alternativa, acessível.			
E, se você usar multimídia (Prioridade 1)		Sim	Não	N/A
1.3	Fornecer uma descrição sonora das informações importantes veiculadas em trechos visuais das apresentações multimídia, até que os agentes do usuário consigam ler, automaticamente e em voz alta, o equivalente textual dos trechos visuais.			
1.4	Em apresentações multimídia baseadas em tempo (filme ou animação), sincronizar as alternativas equivalentes (legendas ou descrições sonoras dos trechos visuais) e a apresentação.			
E, se tudo o mais falhar (Prioridade 1)		Sim	Não	N/A
11.4	Se, apesar de todos os esforços, não for possível criar uma página acessível, fornecer um link a uma página alternativa que utilize tecnologias do W3C, seja acessível,			

Internet 100%

Iniciador Checklist para os Pon... 55% de ..._e_o_estu... Trabalho_TCCI - Micr... 87% - DVD Decrypter PT 19:47

Figura 11 – Pontos de Verificação com Prioridade 1.

7 CRONOGRAMA

Atividade	Março			Abril			Maio			Junho				
Reunião Inicial de TCCI.	X													
Definição do professor orientador e do Tema.	X													
Pesquisa de material para referência bibliográfica.	X	X												
Digitação e formatação da proposta.		X												
Entrega da proposta.		X	X											
Resultado da avaliação da proposta.				X										
Pesquisa sobre as recomendações para a acessibilidade W3C.					X									
Pesquisa e estudo dos princípios do UD e Acessibilidade.					X	X								
Pesquisa e estudo da usabilidade na Web.						X	X							
Pesquisa e estudo do Checklist.							X	X						
Compilação das normas e recomendações.								X	X					
Digitação e formatação do Artigo.								X	X					
Elaboração da apresentação do Artigo.									X	X				
Entrega do Artigo.										X				
Digitação e formatação do TCC I.											X	X	X	
Entrega do TCC I.													X	

Tabela 1 – Cronograma

8 RESULTADOS

Para se chegar à compilação do Design Universal, foram necessárias várias pesquisas e estudos em determinados assuntos como: usabilidade, acessibilidade, design universal, portais web, portais educacionais e tecnologias assistivas.

Esta fase se mostrou muito importante, porque através dela pode-se chegar à conclusão de que alguns assuntos como acessibilidade não poderiam ser utilizados de uma forma mais completa, pois, este possui a necessidade de compatibilidade com tecnologias assistivas que não fazem parte deste trabalho, e também, no próprio Design Universal pode-se constatar que este por ser abrangente em vários tipos de produtos, meios de comunicação e ambientes, somente alguns de seus princípios poderão ser utilizados.

8.1 Compilação

Através da fase inicial do trabalho, no qual foram realizadas muitas pesquisas em determinadas áreas e posteriormente estudos sobre estas. Pode-se chegar à compilação do que seria um Design Universal utilizando recomendações e princípios de: Usabilidade, Design Universal e Acessibilidade.

Esta compilação será utilizada na próxima fase para o desenvolvimento do protótipo de um Portal Educacional.

A seguir, estão listados os princípios e recomendações selecionados:

1º) **Não recorrer apenas à cor**

Assegurar a percepção do texto e dos elementos gráficos quando vistos sem cores.

Se a cor for o único meio utilizado para transmitir informações, as pessoas que não são capazes de diferenciar certas cores, bem como os usuários de dispositivos não coloridos ou com monitores não visuais, não receberão essas informações. Se as cores de fundo e de primeiro plano tiverem tons muito próximos, podem não ser suficientes contrastantes quando vistas em telas monocromáticas ou por pessoas com diferentes tipos de deficiências.

2º) **Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo**

Marcar os documentos com os elementos estruturais adequados. Controlar a apresentação por meio de folhas de estilo, em vez de elementos de apresentação e atributos.

A utilização incorreta – isto é, sem observar as especificações – de marcações prejudica a acessibilidade. A utilização errônea de uma marcação ou efeito de apresentação (por exemplo, utilizar uma tabela para a disposição de objetos na página, ou um cabeçalho para mudar o tamanho do tipo de fonte) torna difícil, aos usuários com software especializado, compreender a organização da página e navegarem nela.

3º) Indicar claramente qual o idioma utilizado

Utilizar marcações que facilitem a pronúncia e a interpretação de abreviaturas ou texto em língua estrangeira.

Além de ser um auxiliar precioso para as tecnologias de apoio, a marcação do idioma permite que os mecanismos de busca procurem e identifiquem documentos em um determinado idioma. A marcação do idioma aumenta também a legibilidade da Web para todos os usuários, incluindo os que têm deficiências de aprendizagem, cognitivas ou surdez.

4º) Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente

Assegurar que as páginas são acessíveis mesmo quando as tecnologias mais recentes não forem suportadas ou tenham sido desativadas.

Embora os criadores de conteúdo Web sejam encorajados a utilizar novas tecnologias para resolver problemas decorrentes dos mecanismos existentes, devem levar em consideração que as páginas que produzem devem poder ser vistas com os navegadores mais antigos e pelos usuários que optem por desativar as novas funcionalidades.

5º) Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo

Assegurar a possibilidade de interrupção momentânea ou definitiva do movimento, intermitência, transcurso ou atualização automática de objetos ou páginas.

Algumas pessoas com deficiências cognitivas ou visuais não conseguem ler texto em movimento com a rapidez necessária ou podem mesmo não serem capazes de lê-lo. Além disso, para pessoas com deficiências cognitivas, o movimento pode ser uma fonte de distração que faz com que o resto da página se torne impossível de ler.

6º) Utilizar soluções de transição

Utilizar soluções de acessibilidade transitórias, para que as tecnologias de apoio e os navegadores mais antigos funcionem corretamente.

Por exemplo, os navegadores mais antigos não permitem que os usuários se posicionem em caixas de edição vazias. Os leitores de tela mais antigos lêem séries de links consecutivos como se fossem um único link. Esses elementos ativos são, por isso, de acesso difícil ou mesmo impossível. Além disso, a mudança da janela atual ou o aparecimento repentino de novas janelas pode ser um fator de grande desorientação para os usuários que não conseguem ver que foi isso que aconteceu.

7º) Utilizar tecnologias e recomendações do W3C

Utilizar tecnologias do W3C (de acordo com suas especificações) e seguir as recomendações de acessibilidade. Quando não for possível utilizar tecnologia W3C, ou quando tal utilização produzir materiais que não possam ser objeto de transformação harmoniosa, fornecer uma versão alternativa, acessível, do conteúdo.

As presentes recomendações recomendam tecnologias do W3C (por exemplo, HTML, CSS), por várias razões:

- As tecnologias do W3C incluem funções de acessibilidade “integradas”.
- As especificações do W3C são apreciadas nas fases iniciais dos projetos, para garantir que as questões de acessibilidade sejam levadas em conta na fase de criação.
- As especificações do W3C são desenvolvidas segundo um processo aberto e consensual no setor de informática.

8º) Fornecer informações de contexto e orientações

Fornecer contexto e orientações para ajudar os usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos.

O agrupamento de elementos e o fornecimento de informações de contexto acerca da relação existente entre elementos pode ser de grande utilidade para todos os usuários. As relações complexas entre as diferentes partes de uma página podem ser difíceis de interpretar por pessoas com deficiências cognitivas ou de visão.

9º) Fornecer mecanismos de navegação claros

Fornecer mecanismos de navegação coerentes e sistematizados – informações de orientação, barras de navegação, mapa do site – para aumentar as probabilidades de uma pessoa encontrar o que procura em um dado site.

A existência de mecanismos de navegação claros e coerentes é importante para as pessoas com deficiências cognitivas ou cegueira, e beneficia a todos os usuários.

10º) Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos

Assegurar a produção de documentos claros e simples, para que sejam mais fáceis de compreender.

A utilização de paginação (disposição em página) coerente e sistemática, de gráficos reconhecíveis e de uma linguagem fácil de compreender beneficia a todos os usuários. Em particular, auxiliam as pessoas com deficiências cognitivas ou com dificuldades de leitura. No entanto, é necessário garantir que as imagens tenham equivalentes textuais, para benefício dos cegos, pessoas com baixa visão ou quaisquer usuários que não tenham possibilidade de ver objetos gráficos ou tenham optado por não vê-los.

A utilização de uma linguagem clara e simples proporciona uma comunicação eficaz. O acesso a informações escritas pode ser difícil para pessoas com deficiências cognitivas ou de aprendizagem. Uma linguagem clara e simples beneficia também todas as pessoas cuja língua materna não seja a da página em questão, incluindo as pessoas que se comunicam por linguagem de sinais.

11º) Uso eqüitativo

O design deve ser útil e apelar a pessoas com habilidades diferentes.

a) Deverá ser utilizado de mesmo modo por todos os utilizadores: idêntico quando possível ou então equivalente.

b) Deverá evitar a exclusão ou penalização de qualquer utilizador.

c) Condições de privacidade e segurança deverão ser equivalentes para todos os utilizadores.

d) Torna o design atraente para todos os utilizadores.

12º) **Flexibilidade no uso**

O design acomoda um vasto leque de preferências e habilidades individuais.

a) Permite uma escolha no modo de utilização.

b) Pode ser utilizado tanto com a mão esquerda como com a mão direita.

c) Ajuda o utilizador a ser mais preciso e exato.

d) Pode ser adaptado as características do utilizador.

13º) **Simple e intuitivo**

O design é fácil de entender, independentemente do grau de experiência, conhecimento, capacidade lingüística ou nível de concentração do utilizador.

a) Elimina complexidade desnecessária.

b) Corresponde às expectativas do utilizador, permitindo que o utilize de forma intuitiva.

c) Pode ser entendido e interpretado de muitas maneiras diferentes.

d) Organiza informação de acordo com a sua importância.

e) Fornece sugestões e avisos durante e após uso.

14º) **Tolerância ao erro**

O design minimiza os riscos e as conseqüências adversas de incidentes ou ações não-intencionadas.

a) Organiza elementos de modo a minimizar riscos e erros: os elementos usados com mais freqüência são de fácil acesso e os elementos de risco são eliminados, isolados ou protegidos.

b) Avisa contra riscos e erros.

c) Providencia elementos de proteção.

d) Desencoraja ações não-intencionadas ou ações que requeiram supervisão.

15º) **Facilidade de aprendizado**

O sistema deve ser fácil de aprender de tal forma que o usuário consiga rapidamente explorá-lo e realizar suas tarefas com ele.

16º) **Eficiência de uso**

O sistema deve ser eficiente a tal ponto de permitir que o usuário, tendo aprendido a interagir com ele, atinja níveis altos de produtividade na realização de suas tarefas.

17º) **Facilidade de memorização**

Após certo período sem utilizá-lo, o usuário não freqüente é capaz de retornar ao sistema e realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir com ele.

18º) **Baixa taxa de erros**

Em um sistema com baixa taxa de erros, o usuário é capaz de realizar tarefas sem maiores transtornos, recuperando erros, caso ocorram.

19º) **Satisfação subjetiva**

O usuário considera agradável a interação com o sistema e se sente subjetivamente satisfeito com ele.

Concluída esta etapa de desenvolvimento da compilação que é a parte mais importante deste trabalho, pois fornece todo o embasamento teórico para a construção da estrutura no qual se desenvolvera o mesmo, o próximo passo será o estudo do Gerenciador de Conteúdos Plone, que será utilizado na construção do Protótipo.

Pode-se constatar que este Design Universal, mesmo não tendo como sua definição, ele também auxiliara pessoas que utilizam leitores de tela, ou seja, tecnologias assistivas.

Este trabalho não vem como uma solução mágica possibilitando a todos os tipos de usuários sem qualquer restrição a utilizar os Portais Educacionais. Mas, abre os benefícios da Web para um grupo maior de usuários através de suas interfaces e chama a atenção dos desenvolvedores para esta preocupação que já existe a algum tempo no exterior.

9 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - II

Para esta fase esta prevista uma pesquisa e estudo sobre Gerenciadores de Conteúdo (CMS), direcionado especialmente para o Plone que é um dos mais conhecidos em todo o mundo e um dos mais poderosos.

Em seguida, será desenvolvido um Protótipo utilizando a compilação de recomendações estabelecida na fase anterior. Este Protótipo será desenvolvido em Plone e terá como tema também a área educacional.

Finalizando o trabalho, alguns Portais Educacionais juntamente com o Protótipo desenvolvido, serão validados através de ferramentas de validação automática pela web e avaliação com base em pontos de verificação.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABNT. **ABNT/CB-40 – Acessibilidade.** Disponível por:
<http://www.abnt.org.br/imagens/Dados%20Comit%C3%AAs/cb40.pdf> em
 14/03/2007.

DIAS. Cláudia. **Usabilidade na Web: Criando portais acessíveis.** Rio de Janeiro:
 Editora Alta Books, 2003.

FUTUREKIDS. **Portais Educacionais.** Disponível por:
<http://www.futurekids.com.br/infoeduca.asp?pg=16> em 01/05/2007.

PROFISSAOMESTRE. **Saber Virtual.** Disponível por:
http://www.profissaomestre.com.br/smu/smu_vmat.php?s=501&vm_idmat=816 em
 01/05/2007.

PROFUSE. **Guia do Design Universal.** Disponível por:
http://www.profuse.it/cd/cd_other/guideline_portuguese.pdf em 18/05/2007.

PROFUSE. **Introdução ao Design Universal.** Disponível por:
http://www.profuse.it/cd_datos_other/Introduction_to_universal_design_portuguese.pdf
 em 18/05/2007.

SERPRO. **Acessibilidade e “Universal Design”.** Disponível por:
<http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/duniversal.php> em 15/03/2007.

SERPRO. **O que é Acessibilidade na Web.** Disponível por:
<http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/oque.php> em 15/03/2007.

UNICAMP. **Design Universal.** Disponível por:
http://www.todosnos.unicamp.br/acessibilidade/design_universal em 14/03/2007.

VANDERHEIDEN, G. C. **Fundamental Princípios and Priority Setting for Universal Usability.** 2000.

W3C. **Diretrizes de Acessibilidade ao Conteúdo da Web (WCAG) – Uma Visão Geral.** Disponível por: <http://www.maujor.com/w3c/wcagoverview.html> em 16/03/2007.

W3C. **Recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web – 1.0.** Disponível por:
http://www.geocities.com/claudiaad/acessibilidade_web.html?200719... em 19/03/2007.

W3C. **Web Accessibility Initiative – (WAI).** Disponível por:
<http://www.w3.org/wai/wcag-conformance> em 07/05/2007.

11 OBRAS CONSULTADAS

ABNT. **Requisitos Ergonômicos para Trabalhos de Escritórios com Computadores Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade.** Disponível por: <http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2003/iso9241-11F2.pdf> em 14/03/2007.

ACIC. **Deficiência Visual.** Disponível por: http://www.jornalismo.ufsc.br/acic/visual/visual_gr.htm em 16/03/2007.

AGUIAR, Thais. **Por um (Web) Design Universal.** Disponível por: <http://www.rnp.br/noticias/imprensa/2002/not-imp-020903.html> em 15/03/2007.

AMSTEL. Frederick Van. **Design Centrado no Usuário para o Website da Universidade Federal do Paraná.** Disponível por: <http://usabilidoido.com.br/> em 17/04/2007.

ANDRADE, Dr. Jorge Márcio Pereira. **Universal Design.** Disponível por: http://www.defnet.org.br/glos_u.htm em 15/03/2007.

BRASIL, **Constituição: República Federativa do Brasil**, 1988.

COMUNIHC. **Usabilidade de Interface Humano-Computador em um Contexto de Excluídos Digitais.** Disponível por: <http://www.comunihc.unicamp.br/projetos> em 14/03/2007.

DASILVA. **Avaliador de Acessibilidade para Websites.** Disponível por: <http://www.dasilva.org.br/?itemid=10> em 10/06/2007.

DEFNET. **Universal Design.** Disponível por: http://www.defnet.org.br/glos_u.htm em 15/03/2007.

FISL. **8º Fórum Internacional de Software Livre**. Porto Alegre: Organizações Nova Prova Gráfica e Editora Ltda., 2007.

IDGNOW. **Plone**. Disponível por: <http://idgnow.uol.com.br> em 01/06/2007.

INTRANETPORTAL. **Acessibilidade digital: está na hora de revisar os seus conceitos...** Disponível por: http://www.intranetportal.com.br/acessibilidade/ua_1_em_24/04/2007.

INTRANETPORTAL. **Acessibilidade na Web: vem aí o WCAG 2.0** Disponível por: http://www.intranetportal.com.br/acessibilidade_em_24/04/2007.

MELO, Amanda Meincke; BONILHA, Fabiana Fator Gouvêa; BARANAUSKAS, M.Cecília C. **Avaliação de Acessibilidade na Web com a Participação do Usuário**. Disponível por: <http://www.todosnos.unicamp.br/acessibilidade/pub/ihc2004.pdf> em 05/03/2007.

MEMORIA, Felipe Ferraz Pereira. **Usabilidade de Interfaces e Arquitetura da Informação: Navegação Estrutural**. Disponível por: http://www.fmemoria.com.br/artigos/nav_estr.pdf em 06/03/2007.

MEMORIA, Felipe Ferraz Pereira; MONT'ALVÃO, Claudia. **Pesquisas em Usabilidade no Brasil: Academia x Mercado**. Disponível por: http://www.fmemoria.com.br/artigos/MEMORIA_felipe_usabilidade.pdf em 06/03/2007.

METODISTA. **Universidade Metodista de São Paulo**. Disponível por: <http://www.metodista.br> em 20/05/2007.

OABSP. **Ordem dos Advogados do Brasil – São Paulo**. Disponível por: <http://www.oabsp.org.br> em 20/05/2007.

PARADIGMA. **Gerenciador de Conteúdo**. Disponível por: <http://www.paradigma.com.br/leiamais0005/view/standard..> em 20/03/2007.

PUPO, Deise Tallarico; CARVALHO, Sílvia Helena Rodrigues; BONILHA, Fabiana Fator Gouvêa. **Laboratório de Acessibilidade e PROESP/CAPES: uma parceria que dá certo**. Disponível por: <http://hygeia.fsp.usp.br/acessibilidade/cd2005/conteudo/ATIID2005/MR1/04/LaboratorioDeAcessibilidade.pdf> em 05/03/2007.

PUPO, Deise Tallarico; CARVALHO, Sílvia Helena Rodrigues; BONILHA, Fabiana Fator Gouvêa. **O Uso das TIC's em Biblioteca Universitária e a Inclusão de Deficientes Visuais: Tudo a ver, nada a temer!** Disponível por: http://www.todosnos.unicamp.br/Projeto/Producao/O_uso_das_TICs_em.doc em 08/03/2007.

PUPO, Deise Tallarico; CARVALHO, Sílvia Helena; CHAVES, Maycon. **Laboratório de Acessibilidade: Espaço de acesso à informação e de apoio didático para pessoas com necessidades especiais, na UNICAMP.** Disponível por: http://hygeia.fsp.usp.br/acessibilidade/cd/atiid2003/artigos/posters/P4_LAB.pdf em 15/03/2007.

RNP. **Por um (web) Design Universal.** Disponível por: <http://www.rnp.br/noticias/imprensa/2002/not-imp-020903.html> em 15/03/2007.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos.** Rio de Janeiro: WVA, 2004.

SBC. **Design e Avaliação de Tecnologia Web-acessível.** Disponível por: <http://www.sbc.org.br/bibliotecedigital> em 19/03/2007.

SEISDEAGOSTO. **Usabilidade.** Disponível por: <http://www.seisdeagosto.com/definicoes/usabilidade/usabilidade.php> em 05/06/2007.

SINBIESP. **Deficientes visuais descobrem mundo literário, mas número de bibliotecas de Braille ainda é reduzido.** Disponível por: <http://www.sinbiesp.org.br/detartigo2.asp?cod=45...> em 11/03/2007

SINRIPD. **Design Universal.** Disponível por: <http://www.snripd.pt/interior.aspx?idCat=19&ldLang=1> em 15/03/2007.

TODOSNOS. **O Projeto.** Disponível por: <http://www.todosnos.unicamp.br/Projeto> em 11/03/2007.

TONET. Luisa Hayder. **Avaliação Comparativa de Usabilidade dos Softwares de Acessibilidade Computacional para Deficientes Visuais Portadores de Cegueira e Aplicação das Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web do W3C no site da Ulbra Guaíba.** Guaíba: ULBRA – Guaíba, 2006.

UNICAMP. **Usabilidade de Interface Humano-Computador em um Contexto de Excluídos Digitais.** Disponível por: <http://www.comunihc.unicamp.br/projetos/andre.html?PHPSESSID=4b0653de8f21374e...> em 14/03/2007.

UNICAMP. **Sobre o Laboratório.** Disponível por: <http://www.todosnos.unicamp.br/lsobre> em 11/03/2007.

UNICAMP, **O Projeto.** Disponível por: <http://www.todosnos.unicamp.br/Projeto> em 11/03/2007.

UNICAMP. **Biblioteca Central da UNICAMP e os Desafios da Acessibilidade na Sociedade do Conhecimento.** Disponível por: <http://www.nonio.uminho.pt/challenges/06Posters/05SilviaCarvalho.pdf> em 11/03/2007.

WIKIPEDIA. **Plone.** Disponível por: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Plone> em 20/03/2007.

WIKIPEDIA. **Design Universal.** Disponível por: http://pt.wikipedia.org/wiki/Design_Universal em 15/03/2007.

WIKIPEDIA. **Sistema de gerenciamento de conteúdo.** Disponível por: http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Gerenciamento_de_Conteúdo em 20/03/2007.

WIKIPEDIA. **Moodle.** Disponível por: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Moodle> em 20/03/2007.

W3C. **World Wide Web Consortium (W3C).** Disponível por: <http://www.w3.org/> em 19/03/2007.

12 GLOSSÁRIO

Acessível – diz-se do conteúdo que pode ser acessado por alguém com alguma incapacidade ou deficiência.

Acessibilidade – capacidade de um produto ser flexível o suficiente para atender às necessidades e preferências do maior número possível de pessoas, além de ser compatível com tecnologias assistivas usadas por pessoas com necessidades especiais.

Aplicabilidade – qualidade ou caráter do que é aplicável.

Ciência Cognitiva – ciência que estuda como as pessoas percebem e processam informações através do aprendizado, uso da memória e atenção.

Compilação – ação ou efeito de compilar.

CSS ou Folha de estilo – conjunto de declarações que especificam a apresentação de um documento. As folhas de estilo podem ter três origens: ter sido escritas por fornecedores de conteúdo web; criadas por usuários; ou estarem integradas nos navegadores web. Em CSS, a interação de folhas de estilo dos fornecedores de conteúdo, do usuário e do navegador recebe o nome de cascata.

Design Universal – processo de criar produtos, comercialmente viáveis, que possam ser usados por pessoas com as mais variadas habilidades, operando em situações (ambientes, condições e circunstâncias), as mais amplas possíveis.

Eficácia – precisão e completeza com que os usuários atingem objetivos específicos, acessando a informação correta ou gerando os resultados esperados.

Eficiência – precisão e completeza com que os usuários atingem seus objetivos, em relação à quantidade de recursos gastos.

Heurística – regra ou método, analítico para o descobrimento de verdades científicas. Em se tratando de avaliação de usabilidade de sistemas interativos, as heurísticas são regras gerais ou princípios que tentam descrever propriedades típicas de interfaces com boa usabilidade.

HTML – sigla correspondente a *HyperText Markup Language*, linguagem composta por um conjunto de comandos de formatação e utilizada na criação de documentos hipertexto.

INRIA – é o Instituto Nacional de Recherche em Informática e Automação.

Internet – termo derivado da palavra inglesa *Internetworking*, que significa interconexão de redes.

Intranet – aplicação da tecnologia Internet no âmbito interno da empresa.

MIT – é o Laboratório de Ciência da Computação de Massachussets Institute of Technology.

Página web – página hipertextual disponível na Internet ou na Intranet.

Portal corporativo – portal de informações empresariais ou institucionais.

Portal público – também denominado portal de consumidores, provê ao “internauta” uma única interface à imensa rede de servidores que compõem a Internet.

Portal web – site que facilita o acesso às informações contidas em documentos espalhados pela Internet ou Intranet (portal público ou corporativo), oferecendo mecanismos de busca, links separados por assunto, acesso a conteúdos especializados e comerciais, e possibilidade de personalização de sua interface.

Satisfação – conforto e aceitabilidade do produto, medidos por meio de métodos subjetivos e/ou objetivos.

Tecnologia assistiva – software ou hardware especificamente concebido para ajudar as pessoas com incapacidades ou deficiências a executarem atividades do cotidiano.

Usabilidade – capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso (ISO, 1998).

WAI – são as Iniciativas para a Acessibilidade a Web.

Web – termo usado para designar a própria rede Internet/Intranet ou a tecnologia que nela é utilizada.

WCAG – são as Diretrizes de Acessibilidade ao Conteúdo da Web.