

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO  
SISTEMAS

ANA PAULA HECK PALUDO

**INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR: CONSTRUÇÃO DE SITES COM  
ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

MEDIANEIRA

2015

ANA PAULA HECK PALUDO

**INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR: CONSTRUÇÃO DE SITES COM  
ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de Diplomação apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – COADS – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Alessandra Bortoletto Garbelotti Hoffmann.

MEDIANEIRA

2015



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### **Interação Humano-Computador: Construção de Sites com Acessibilidade para Pessoas com Deficiência Visual**

Por

**Ana Paula Heck Paludo**

Este Trabalho de Diplomação (TD) foi apresentado às 15:50h do dia 17 de novembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A acadêmica foi argüida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof<sup>a</sup> Alessandra Bortoletto Garbelotti  
Hoffmann  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Orientador)

---

Prof<sup>o</sup>. Juliano Rodrigo Lamb  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidado)

---

Prof<sup>o</sup>. Paulo Lopes de Menezes  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidado)

---

Prof<sup>o</sup>. Jorge Aikes Júnior  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Responsável pelas atividades de TCC)

## DEDICATÓRIA

Dedico este Trabalho primeiramente a Deus, aos meus pais Roque e Normélia, as minhas irmãs Simone e Márcia e demais membros da família que não mediram esforços para que esse sonho se realizasse, pela fé e confiança demonstrada.

Ao meu marido Renato por toda a paciência, compreensão, carinho e amor, por me ajudar inúmeras vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer, compartilhando comigo momentos de tristeza e felicidade.

Aos meus amigos pelo apoio e força, em especial a minha amiga Rejane que sempre esteve disposta a me escutar, ajudar e incentivar. Aos professores pelo simples fato de estarem dispostos a ensinar.

A orientadora Prof<sup>ª</sup> Alessandra pela paciência no decorrer do trabalho e por passar noites e finais de semana para a correção do mesmo.

Enfim, a todos que dê alguma forma tornaram este caminho mais fácil de ser percorrido.

## **AGRADECIMENTO**

Certamente estas poucas palavras não irão ser o suficiente para agradecer as pessoas que fizeram parte desta etapa em minha vida.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família e ao meu marido, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Reverencio a Professora Alessandra Bortoletto Garbelotti Hoffmann pela sua dedicação e pela orientação deste trabalho e por exigir de mim, muito mais do que eu supunha conseguir realizar, por meio dele, eu me reporto a toda a comunidade da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pelo apoio.

## RESUMO

PALUDO, Ana Paula Heck. *Interação Humano-Computador: Construção de Sites com Acessibilidade para Pessoas com Deficiência Visual*. 46 f. Trabalho de Diplomação. Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

Parte da população possui algum tipo de limitação, sendo ela temporária ou permanente. Com base nisso, a acessibilidade não significa apenas a participação destas pessoas a serviços, informações e produtos, mas sim que toda esta parcela da sociedade possa se adaptar a todas as tecnologias desenvolvidas. Assim, a acessibilidade garante que pessoas portadoras de necessidades especiais utilizem-se de qualquer serviço disponibilizado na *Web* com o auxílio de um leitor de tela, que fazem a leitura com base no código HTML criado com as normas de acessibilidade. No presente trabalho é apresentado um estudo e a construção de um site, levando em conta os padrões de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, e as diretrizes propostas pela W3C (*World Wide Web Consortium*). Foram coletadas informações importantes sobre a inclusão digital, usabilidade e interação humano-computador, relatando e abrangendo as principais práticas e ferramentas no desenvolvimento de sites acessíveis como também o uso de leitores de telas.

Palavras-chave: Inclusão Digital. Site. Leitor de Tela.

## ABSTRACT

PALUDO, Ana Paula Heck. Human-Computer Interaction: Construction Sites with Accessible for People with Visual Impairment. 46 f. Trabalho de Diplomação. Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

Of the population has some sort of limitation, it being temporary or permanent. Based on this, accessibility is not just the participation of these people to services, information and products, but this whole segment of society can adapt to all technologies developed. Thus, accessibility ensures that people with disabilities use to any service available on the Web with the help of a screen reader that read based on the HTML code created with accessibility standards. In this paper we present a study and the construction of a site, taking into account accessibility standards for people with visual impairment and the guidelines proposed by the W3C (*World Wide Web Consortium*). They were collected important information about digital inclusion, usability and human-computer interaction, reporting and covering the main practices and tools in the development of accessible sites as well as the use of screen readers.

Keywords: Keywords: Digital inclusion. Website. Screen Reader.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ronaldo Correia Junior, paralisado cerebral, que tem a necessidade.....	21
Figura 2 - Teclado de computador com a letra F e seu relevo.....	22
Figura 3 - Painel de Controle do Jaws.....	30
Figura 4 - Interface do Programa Dosvox.....	30
Figura 5 - Software Dreamweaver CS5.....	32
Figura 6 - Tela PhpMyAdmin.....	36
Figura 7 - Site do Governo do Paraná.....	37
Figura 8 - Site do Portal Brasil.....	37
Figura 9 - Tela Inicial do Site.....	40
Figura 10 - Menu Principal.....	41
Figura 12 - Imagem normal e Imagem recebendo o foco.....	42
Figura 13 - Links para aumentar ou diminuir a fonte.....	43

## LISTA DE CÓDIGO

Código 1 - Exemplo de códigos HTML. ....	32
Código 2 - Exemplo de código CSS. ....	33
Código 3 - Função Javascript para aumentar o diminuir a imagem. ....	34
Código 4 - Criação do menu principal. ....	41
Código 5 - Função que expande e reduzir a imagem em foco. ....	43
Código 6 - Criação dos links para aumento e redução da fonte. ....	44
Código 7 - Parte da função que aumenta e reduz o tamanho da fonte. ....	44

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Requisitos Funcionais do Site. ....	38
Tabela 2 - Requisitos não-funcionais do site.....	39

## LISTA DE SIGLAS

AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
EAD	Educação a Distância
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
IHC	Interação Homem-Computador
NVDA	<i>NonVisual Desktop Access</i>
PNE	Portadores de Necessidades Especiais
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WCAG	<i>WebContent Accessibility Guideline</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1	OBJETIVO GERAL.....	10
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
1.3	JUSTIFICATIVA.....	11
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	12
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1	INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR - IHC .....	15
2.1.1	Interface, interação e Affordance .....	16
2.1.2	Acessibilidade, Aceitabilidade e Usabilidade .....	16
2.2	INCLUSÃO DIGITAL.....	18
2.3	ACESSIBILIDADE NA WEB .....	19
2.4	BENEFICIADOS COM A WEB ACESSÍVEL .....	20
2.5	NAVEGAÇÃO EM SITES POR PESSOAS COM DEFICIÊNCIA .....	20
2.5.1	Navegação via Teclado .....	21
2.5.2	Técnicas de Uso do Teclado.....	22
2.5.3	Teclas de Atalho e de Navegação.....	22
2.5.4	Navegação via Leitores de Tela .....	23
2.6	PADRÕES WEB UTILIZADOS.....	23
2.7.1	Engenharia Da Usabilidade .....	25
2.8	PRINCÍPIOS ERGONÔMICOS PARA INTERFACES HUMANO- COMPUTADOR .....	25
2.8.1	Critérios Ergonômicos.....	25
2.9	RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA IHC.....	27
2.9.1	Comportamento de uma Interface .....	27
2.9.2	Objetos de Interação .....	28
2.9.3	Percepção das Cores.....	29
2.10	LEITOR DE TELAS JAWS.....	29
2.11	LEITOR DE TELAS DOSVOX .....	30
3.1	FERRAMENTAS UTILIZADAS .....	31
3.1.1	Adobe Dreamweaver Cs5.....	31

3.1.2	HTML – Hypertext Markup Language .....	32
3.1.3	CSS – Cascading Style Sheets.....	33
3.1.4	Linguagem JavaScript .....	33
3.1.5	Leitor de Telas NVDA – NonVisual Desktop Access .....	34
3.2	<i>WAMPSEVER</i> .....	35
3.3	HARDWARE.....	36
3.4	AMBIENTE .....	36
3.5	ANÁLISE E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS .....	38
3.5.1	Requisitos Funcionais.....	38
3.5.2	Requisitos Não-Funcionais.....	39
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>40</b>
4.1	DESENVOLVIMENTO .....	40
4.2	ANÁLISE.....	44
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
5.1	CONCLUSÃO.....	46
5.2	TRABALHOS FUTUROS/CONTINUAÇÃO DO TRABALHO.....	47
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Interação Homem-Computador (IHC) faz parte de uma área da tecnologia da informação, em que se pretende compreender o estudo entre o homem e o computador, tanto no aspecto lingüístico como visual na busca de melhorar a compreensão por parte de toda a sociedade. Segundo Rocha e Baranaukas (2003), o termo interação homem-computador surgiu em meados dos anos 80 com o intuito de descrever um novo campo de estudo, mostrando a verdadeira necessidade e interesse não somente no *design* da interface que se necessita, mas sim todo que for relacionado entre o usuário e o computador (MELARÉ, A. et al., 2013).

Alguns conceitos são muito importantes na hora de se criar um sistema computacional, que são: acessibilidade, usabilidade e aceitabilidade, pois todos têm o direito ao acesso à informações com o uso da tecnologia. A acessibilidade garante que o indivíduo possa usar este sistema, sem restrições. A usabilidade refere-se ao tempo que o usuário levaria para conseguir desenvolver as atividades propostas e que seja capaz de utilizá-la sozinho. A aceitabilidade refere-se como o usuário irá reagir ao entrar em contato com o site, em que as preferências pessoais irão influenciar na aceitação ou não por parte do usuário.

A democratização da sociedade passa por vários setores, desde o acesso às tecnologias da informação e comunicação, como também pela capacidade de utilizarem tal tecnologia. A sociedade da informação deve contribuir, para que se possa melhorar a qualidade de vida e o bem estar de todos os cidadãos, sendo ela a consequência da explosão informacional, caracterizada sobre a aceleração dos processos de produção e de disseminação da informação e do conhecimento. Ela surge como um novo modo de evitar a exclusão social e para dar oportunidades aos menos favorecidos. A sociedade está baseada nas tecnologias de informação e comunicação, pois envolvem a aquisição, armazenamento, processamento e a distribuição. Esta distribuição se faz principalmente por meio eletrônicos, como rádio, televisão, telefones e computadores. Estas tecnologias não transformam a sociedade por si só, mas são utilizadas pelas pessoas nos âmbitos sociais, políticos, econômicos e políticos, criando assim uma comunidade local e global chamada de a Sociedade da Informação (ALMEIDA, 2004).

A consideração em particular pelas Pessoas com Necessidades Especiais (PNE - sensoriais, motoras, cognitivas) ou excluídas economicamente, não representam apenas uma questão de solidariedade, é um aspecto estratégico da busca por uma sociedade onde todos

devem, sem discriminações, ter oportunidade de participar dos recursos tecnológicos e beneficiar-se das vantagens que os mesmos oferecem. Assim, torna-se crítico o investimento em ensino, pesquisa, desenvolvimento e divulgação de soluções, produtos e serviços de alta qualidade no domínio da tecnologia da informação e da comunicação, para a concretização de uma política voltada para uma sociedade da informação para todos (BEZERRA, 2001).

As ideias de acessibilidade vão além das de usabilidade, não se preocupando somente com uma boa interface e uma navegação intuitiva, mas também facilitar que indivíduos portadores de algum tipo de necessidade especial (visual, auditiva, cognitiva, neurológica e física) possam usufruir dos recursos da melhor maneira possível. A partir disso, surge o termo “acessibilidade digital”, que representa a disponibilização de conteúdo na *Web* para que atinja o maior grupo de pessoas possível, incluindo os portadores de necessidades especiais. Mas para que a acessibilidade apareça em todos os sites e sistemas *Web*, precisa-se primeiramente lidar com o preconceito existente em relação a estas pessoas com necessidades especiais, onde os desenvolvedores parece não entender muito sobre o verdadeiro conceito de acessibilidade (NUNES, 2002).

As pessoas com qualquer deficiência, incluindo as visuais, não podem mais ficar de fora dos avanços tecnológicos. É preciso criar mecanismos para que possam usufruir do mundo digital e possibilitando cada vez mais sua inclusão.

A deficiência visual é definida como a perda total ou parcial, não possibilitando de ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes, tratamento clínico ou mesmo cirúrgico, sendo dividida em dois grupos de deficiência: a cegueira, que é a perda total ou a capacidade mínima de visão, em que o indivíduo tenha que fazer o uso do sistema braile para meio de leitura e escrita além do uso de recursos de áudio como o leitor de telas; ou a visão subnormal em que o comprometimento visual dos olhos é afetado, podendo ser realizada correções, tratamentos, mas que ainda precisaram do auxílio de ferramentas que ampliem textos (CONDE, 2005) .

Este trabalho tem como o estudo e aplicação de técnicas para a construção de sites com foco na acessibilidade, sendo em especial para pessoas com deficiências visuais.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar as técnicas de construção de sites com acessibilidade para pessoas com necessidades especiais (Deficientes Visuais).

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar um estudo sobre IHC – Interação Homem-Computador;
- Apresentar o que é acessibilidade e a inclusão digital de PNEs - Portadores de Necessidades Especiais;
- Técnicas e metodologias para desenvolvimento de sites com acessibilidade para cegos;
- Desenvolver um site de acordo com as normas de acessibilidade;
- Realizar teste de acessibilidade no site;
- Apresentar os resultados.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A acessibilidade e a tecnologia contribuem para a inserção dos deficientes visuais no campo tecnológico. O desenvolvimento deste trabalho parte com a necessidade de estudos sobre a inclusão digital para pessoas com deficiência visual, considerando que o acesso à informática propicia uma maior qualidade de vida a estes portadores. Com os avanços tecnológicos, a sociedade está cada dia mais conectada a informações, considerando então que o computador se tornou uma ferramenta necessária às atividades humanas.

As TICs - (Tecnologia da informação e Comunicação) estão se desenvolvendo em ritmo acelerado, fazendo parte cada dia mais da vida pessoal e profissional. Está se disseminando em maior frequência na área de entretenimento, pois os jogos estão mais elaborados, tornando a interface com usuário mais real, tendo como exemplo, controles sem fio e com sensor de movimento, câmeras que detectam o movimento do jogador, e sem contar que possuem a aplicação de inteligência artificial (PRATES e BARBOSA, 2003).

O termo '*design*' representa um processo criativo novo ou algo que se produz durante um processo. Portanto, quando se projetar um site, os *designers* irão avaliar vários outros *design* como *layout* de páginas, cores, gráficos e demais características. Sistemas interativos é um termo usado para descrever as tecnologias que foram usadas durante a execução do sistema. Estes sistemas lidam com exibição, transmissão e armazenamento de informação (PREECE, 1994).

O *design* de sistemas interativos são desenvolvidos com alta qualidade, são produtos e serviços que combinam com a sociedade. Para se projetar um sistema interativo, tem-se em mente que precisa ser agradável, que faça coisas úteis e acrescentem algo na vida destes usuários. Com tudo, estes sistemas precisam ser acessíveis, usáveis e envolventes, mas para que tudo isso seja realidade, precisa-se pensar que o *design* deste sistema seja centrado do ser humano. São projetados vários tipos de produtos, como: sites, jogos, aparelhos MP3, câmeras digitais, telefones, fazendo com que todos as pessoas possam interagir umas com as outras. E em seguida deve projetar para as coisas relacionadas ao lar, ao emprego e para dar apoio à comunidade (PREECE, 1994).

Durante a interação, o usuário irá empregar toda a sua habilidade motora, seus sentidos, percepção para compreender as respostas do sistema através dos dispositivos de saída, capacidade cognitiva, interpretação, raciocínio e planejar qual será a sua próxima interação. Se a interface não for acessível o suficiente, o usuário não será capaz de aproveitar todo o apoio computacional ofertado. Sendo assim, acessibilidade está diretamente relacionado à capacidade que o usuário tem ao acessar e interagir, sem que a interface imponha obstáculos (PRATES e BARBOSA, 2003).

No ano de 2004 foi criada uma lei pelo governo – Lei de Acessibilidade – Decreto Lei 5296, que diz no Capítulo III – Condições Gerais de Acessibilidade - Artigo 8 Para fins de acessibilidade, considera-se: d) barreiras nas comunicações e informações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento das mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação. Sendo assim a criação deste tipo de sites para pessoas com deficiência é de suma importância, pois eles precisam deste recurso como todos os demais indivíduos da sociedade, independente de qual seja a sua deficiência. O Site para deficientes visual deve conter um leitor que narra tudo o que estará na página acessada, para deficiência física – motora precisará que todas as opções sejam acessadas via teclado, pois essas pessoas podem não conseguir realizar as ações somente com o *mouse* (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2004).

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é dividido em cinco capítulos, sendo apresentado no primeiro a o tema a ser estudado, objetivos e justificativas.

No segundo capítulo encontra-se o referencial teórico, sendo abordados conceitos de Interação Humano-Computador, Inclusão Digital, Acessibilidade na *Web* e seus benefícios, como Pessoas com Deficiência Navegam na *Web*, quais os Padrões Utilizados, Princípios e Recomendações Ergonômicas, Usabilidade, Leitores de telas.

No terceiro capítulo é descrita a proposta de desenvolvimento do estudo que apresenta as ferramentas utilizadas, *hardware*, ambiente desenvolvido.

No quarto capítulo são apresentados os Resultados e Discussões sobre o desenvolvimento das páginas *Web* e uma análise geral.

No quinto capítulo são feitas as considerações finais, apresentando as facilidades e as dificuldades na utilização das ferramentas bem como os trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A democratização da sociedade traz para a população, a possibilidade de se ter acesso às tecnologias da informação e comunicação, mostrando a sua capacidade de utilizar tal tecnologia, em que começa a contribuir para a melhor qualidade de vida de todos os cidadãos, pois todos conseguem realizar aquisição e distribuição de informação por meio de vários meios eletrônicos. Estas tecnologias não transformam a sociedade por si só, mas são utilizadas pelas pessoas em seus contextos sociais, econômicos e políticos, criando uma nova comunidade local e global: a Sociedade da Informação (ALMEIDA, 2004).

A consideração em particular pelas pessoas com necessidades especiais (sensoriais, motoras, cognitivas) ou excluídos economicamente, não representam apenas uma questão de solidariedade, é um aspecto estratégico da busca por uma sociedade onde todos devem, sem discriminação, ter oportunidade de participar dos recursos tecnológicos e beneficiar-se das vantagens que os mesmos oferecem. Assim, torna-se crítico o investimento em ensino, pesquisa, desenvolvimento e divulgação de soluções, produtos e serviços de alta qualidade no domínio da tecnologia da informação e da comunicação, para a concretização de uma política voltada para uma sociedade da informação para todos (BEZERRA, 2001).

A Interação Humano-Computador (IHC), constitui-se em uma área da Tecnologia da Informação em que está voltada para a compreensão das relações do homem com o computador, levando em conta seus aspectos linguístico-visuais e psicológicos, em que sempre se busca melhorar a compreensão e à procura da evolução funcional dos computadores (ROCHA e BARANAUKAS, 2003).

IHC está ligado diretamente no projeto, implementação e avaliação dos sistemas interativos usados pelos seres humanos. Segundo HEWETT et al. (1992), os objetos de estudos realizados sobre IHC podem ser agrupados em cinco tópicos, sendo eles:

- Natureza da interação Humano-Computador: investiga o que ocorre com o ser humano enquanto eles estiverem utilizando um sistema interativo e se possuem alguma consequência na vida destas pessoas;
- O uso de sistemas interativos situado no contexto: influência na interação, pois as pessoas estão inseridas em uma determinada cultura, sociedade e organização, já possuem o seu modo de realizar suas atividades, possuem um modo de interagir com as demais pessoas. Isso permite avaliar qual será o impacto sobre a interação humano-computador;

- Características humanas: a interação com sistemas computacionais interativos novos, ou que lidam com informação, requer da sociedade uma capacidade cognitiva para que seja processada as informações e para que se obtenha sucesso no aprendizado. É muito importante que se conheça as características humanas dos usuários, pois assim se permite aproveitar melhor suas capacidades e respeitar suas limitações;
- Arquiteturas de sistemas computacionais e da interface com o usuário: a tecnologia e os dispositivos estão sendo desenvolvidos para permitir e facilitar a interação com pessoas. Os dispositivos de entrada e saída são os mediadores entre o contato físico entre as pessoas e os sistemas computacionais;
- Processos de Desenvolvimento preocupados com uso: influência na qualidade do produto final, onde deve-se conhecer os *designs* de IHC, os métodos, as técnicas e ferramentas de construção, como também conhecer os casos de sucesso e insucesso de interfaces e sempre buscando os motivos que levaram a tal resultado.

Todas as pessoas têm direito de ter acesso a todos os tipos de lugares e/ou informações, com isso os sites também precisam se adequar, onde todos sem exceção possam utilizar tais meios. O termo acessibilidade representa aos usuários não só o direito de acessar a rede de informação, como também o direito de eliminação de barreiras arquitetônicas, de disponibilidade de comunicação, de acesso físico, de equipamentos e programas adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2004).

## 2.1 INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR - IHC

A tecnologia tem avançado muito nos últimos anos, levando com que a maioria da população tenha contato com sistemas computacionais de uma forma ou de outra. Um dos desafios da IHC, consiste em se manter em dia com os avanços tecnológicos e em assegurar que eles sejam aproveitados para levar ao máximo benefício humano.

A área da IHC, estuda os fenômenos de comunicação entre pessoas e sistemas computacionais, tendo como objetivo fornecer explicações e previsões para a interação usuário-sistema.

### 2.1.1 Interface, interação e Affordance

**Interface** é o nome dado a uma parte do sistema onde o usuário mantém contato ao utilizá-lo, tanto ativamente quanto passivamente. Considera-se a interação como um processo de comunicação onde a interface pode ser vista como o sistema de comunicação utilizado. Segundo Prates e Barbora (2009), uma definição de interface foi proposta por Moran (1981) “à interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato — física, perceptiva ou conceitualmente”.

Sendo assim, a interface faz a ligação entre dois sistemas, se tornando um processo comunicativo, pois permite que um usuário controle e avalie o funcionamento do mesmo através dos dispositivos. Interfaces entre usuários e sistemas computacionais se diferenciam de interfaces de máquinas, porque exigem dos usuários um esforço cognitivo muito maior para que consiga interpretar as informações (LEITE, 2000).

**Interação** pela comunicação entre pessoas e sistemas interativos, onde um “fala” e o outro “ouve”, sendo então interpretadas e realizadas algumas ações, podendo ser ações simples ou complexas, tornando a comunicação usuário-computador por meio da interface (Prates e Barbosa, 2003).

**Affordance** é o processo de qualidade de um objeto ou ambiente, permitindo que o indivíduo realize uma ação, podendo ser entendida através da forma deste objeto para que ele seja manipulado da forma como foi pensado, ou seja, são por meio dessas características que os objetos determinaram ao usuário quais são as ações que podem ser feitas em cada objeto (RAPOSO, 2004).

### 2.1.2 Acessibilidade, Aceitabilidade e Usabilidade

A acessibilidade digital é o que torna as TICs utilizáveis por qualquer pessoa, sendo capaz de suprir necessidades e amenizar as dificuldades encontradas, criando assim novos caminhos para os cidadãos, com ou sem deficiência, proporcionando uma educação mais igualitária. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) vêm propiciando um espaço para que os indivíduos portadores de deficiência consigam ter um contato maior com a aprendizagem, por meio das redes virtuais. Os AVAs permitem que as aulas sejam diferentes do convencional, melhorando o relacionamento e a interação.

A **usabilidade** avalia a qualidade do sistema proposto com relação aos fatores considerados prioritários ao sistema, sendo eles (Preece et al., 2002):

- Facilidade de aprendizado;
- Facilidade de uso;
- Eficiência de uso e produtividade;
- Satisfação do usuário;
- Flexibilidade;
- Utilidade;
- Segurança no uso.

**Facilidade de aprendizado** se refere ao tempo e ao esforço utilizado para que os usuários aprendam e consigam utilizar um sistema com determinado nível de competência e desempenho.

**Facilidade de uso** não está somente relacionado ao esforço cognitivo para a interação com o sistema, mas também observando o número de erros que foram cometidos enquanto a sua utilização. Um sistema fácil de aprender nem sempre é fácil de utilizá-lo, podendo serem ineficientes com relação ao que permite o usuário fazer e o que deve ser feito (eficiência e produtividade) (PRATES, 2003).

O **fator de eficiência de uso**, analisa se o sistema realiza todas as atividades propostas a que se destina. O fator **produtividade** avalia se o usuário consegue realizar as atividades que se necessita de forma rápida e eficaz, verificando o tempo gasto desde o início até a conclusão, levando em conta a quantidade de passos que o usuário precisou utilizar para realizar estas tarefas.

O sucesso do sistema depende da aceitação, que ocorre por meio do fator **satisfação dos usuários**, incluindo emoções que surgem durante a interação, sejam positivas ou negativas. As pessoas seguem caminhos distintos para que consigam atingir um mesmo objetivo, como o uso de *mouse* e teclas de atalho para acionar uma função do sistema, até mesmo solução de problemas, onde o fator **flexibilidade** considera o quanto um sistema é capaz de operar com este uso (PRATES, 2003).

A **utilidade** de um sistema é definida de acordo com o conjunto de funcionalidades necessárias para que os usuários possam realizarem suas tarefas, relacionada ao conceito de aplicabilidade. A dimensão de **segurança no uso**, se refere ao grau de proteção de um sistema, para que se evite e permita que o usuário se dê condições de erro que tenham a vir com consequências sérias para seu trabalho ou para sua saúde (FISCHER, 1998).

## 2.2 INCLUSAO DIGITAL

A inclusão digital é um dos caminhos utilizados para se alcançar a inclusão social. Por meio deste recurso, as camadas mais carentes da população conseguem ter acesso a Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), onde possuem acesso a várias ferramentas para obter ou disseminar conhecimento, além de ter acesso ao lazer, cultura e novas oportunidades no mercado de trabalho. Para que a inclusão possa acontecer, precisa-se de três elementos básicos, que são: computador, acesso a rede e o domínio dessas ferramentas, pois não basta as pessoas possuírem um computador com acesso a rede que podem ser considerados incluídos. Eles precisam saber o que fazer com essas ferramentas.

Rondelli (2004) cita alguns passos para se alcançar a inclusão digital, sendo eles: o ensino, de nada adianta possibilitar o simples acesso se o usuário não saiba mexer com a ferramenta; os potenciais que podem ser encontrados nesses meios digitais; as oportunidades de emprego técnico fornecidas tanto na vida cotidiana quanto no trabalho; e que o poder público disponibilize políticas públicas para a inclusão aconteça. . Desta forma, as TICs não são variáveis externas a serem injetadas de fora para produzir certos resultados numa realidade existente. Ela deve ser tecida de maneira complexa no sistema social e seus processos. Do ponto de vista político, tem como objetivo usar TIC com populações carentes não é superar a exclusão digital, mas sim estimular um processo de inclusão social. Para atingir este objetivo, é necessário focar na transformação, não na tecnologia (STAROBINAS, 2004).

O termo “inclusão digital” pode abarcar vários significados, desde estudos na área da psicologia (“e-nóia” – a inclusão dos que se sentem bloqueados, mesmo tendo renda para o acesso e uso) até os estudos nas áreas sociais mostrando as desigualdades de renda ou de sexo. A busca na maioria dos projetos ao redor do globo está concentrada na ênfase ao aprendizado técnico.

Considera-se inclusão, portanto, o processo estabelecido dentro de uma sociedade mais ampla que busca satisfazer necessidades relacionadas com qualidade de vida, desenvolvimento humano, autonomia de renda e equidade de oportunidades e direitos para os indivíduos e grupos sociais que em alguma etapa da sua vida encontra-se em desvantagem com relação a outros membros da sociedade.

No Brasil, a partir do ano de 2005, deu-se início a vários programas para a inclusão digital, como por exemplo: Computador para Todos, em que oferece máquinas com configuração estipulada pelo governo a preços reduzidos, já que possuem incentivo fiscal;

Telecentros, com mais de 5 mil unidades em áreas carentes e que dão acesso gratuito e rápido à *Internet*, além de usar máquinas com *software* livre; Banda Larga nas Escolas, leva a *Internet* com conexão rápida a estudantes do Ensino Básico na rede pública (PORTAL BRASIL, 2010).

### 2.3 ACESSIBILIDADE NA WEB

Acessibilidade na *Web* traz a possibilidade, a condição, a utilização em igualdade de oportunidade, com segurança e autonomia. Assim, qualquer pessoa que apresente algum tipo de deficiência possa utilizar a *Web*, onde elas possam navegar, interagir, entender. Ela também beneficia pessoas idosas com capacidade de mudança devido ao envelhecimento. Segundo TORRES (2006), existem alguns conceitos específicos a serem considerados:

a) Importância, abrangência e universalidade

Atualmente a atividade humana leva diretamente a influência da *Web*, sendo no âmbito educacional, profissional, cultural. Se torna cada vez mais importante e fundamental, assumindo grande importância na vida e cotidiano das pessoas.

b) Reciprocidade

Costuma-se pensar que acessibilidade torna as pessoas como apenas receptoras, pelo contrário, as pessoas podem contribuir, interagir, navegar e compreender portanto quanto mais pessoas tiverem acesso mais elas podem contribuir na sociedade.

c) Multiplicidade e a diversidade

São necessários que vários componentes trabalhem em conjunto como:

- Conteúdo: é a informação contida na página ou aplicação que são caracterizados por textos, imagens e áudios, como também por códigos que definem a estrutura e apresentação.
- Tecnologias assistivas: utilizada por pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida, pois precisam de leitor de tela, ampliadores de tela, teclados alternativos.
- Ferramentas de autoria: softwares específicos para a criação de sites *Web*.
- Ferramentas de avaliação: são avaliadores de acessibilidade, validadores de códigos HTML e CSS.

## 2.4 BENEFICIADOS COM A WEB ACESSÍVEL

Quando se trata de acessibilidade na *Web* e seus benefícios a população, logo se associa em melhorias na imagem das empresas, produtos, serviços e informações para as pessoas com deficiência. As pessoas com deficiência são as maiores beneficiadas, quando se tem *sites* verdadeiramente acessíveis, pois elas podem usufruir de todas as informações e serviços disponibilizados como também fornecerem informações para toda a sociedade. Assim, muitos cenários improváveis tornam-se possíveis para qualquer pessoa, como descreve WCAG (2008):

- Uma mulher cega, realizando a restituição do imposto de renda;
- Um homem cego e sem braços procura pela professora em um sistema de busca com reconhecimento de voz;
- Um homem com paralisia cerebral, com grandes dificuldades motoras, utiliza somente um dedo para teclar;
- Um homem com deficiência motora, que usa *mouse* adaptado para realizar compras virtuais;
- Um jovem surdo faz curso online;
- Um senhor surdo cego utiliza um dispositivo em braile;
- Um programador daltônico faz testes na aplicação *Web*.

No mundo digital, quando se facilita o acesso e o uso para qualquer tipo de pessoas, todas acabam sendo beneficiados.

## 2.5 NAVEGAÇÃO EM SITES POR PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

No meio digital, algumas pessoas, levando em conta especialmente as que possuem algum tipo de deficiência, tem pouca ou nenhuma destreza manual ou até mesmo a coordenação motora para fazer a utilização de *mouse*, para isso podem utilizar o teclado para navegar pelas páginas *Web*. Para facilitar o acesso a essas pessoas são utilizadas algumas teclas de combinação, ou seja, teclas de atalho que substituem a manipulação do *mouse* para que executem algum tipo de tarefa (QUEIROZ, 2008).

### 2.5.1 Navegação via Teclado

A navegação se dá via *mouse* e o teclado somente é utilizado para preenchimento de formulários, pesquisas e acesso a e-mails. Quando se trata de pessoas com baixa visão ou cegas, será extremamente difícil posicionarem o cursor do *mouse* em *links*, ícones, botões, como também pessoas que tenham comprometimento de sua coordenação motora nas mãos, não conseguiram posicionar o *mouse* para clicar. Tomando como base estes pontos, um *site* além de proporcionar a navegação via *mouse*, permitir uma navegação via teclado (Figura 1), possibilita a utilização por um número muito maior de indivíduos (QUEIROZ, 2008).

Por outro lado, para pessoas da sociedade que não possuem controle nenhum sob seu corpo, podem fazer uso de um dispositivo que foi desenvolvido pela companhia Gravitonus GT. De Moscovo, na Rússia, que funciona como teclado e *mouse* que é inserido na boca e sua utilização é por meio dos dentes e língua (ALVES, 2006).



**Figura 1 - Ronaldo Correia Junior, paralisado cerebral, que tem a necessidade.**  
**Fonte: Queiroz (2008).**

### 2.5.2 Técnicas de Uso do Teclado

O uso do teclado é realizado por meio dos dedos indicadores posicionados nas teclas “F” e “J”, pois por padrão possuem uma marcação chamada de relevo na parte inferior (Figura 2), tendo como base estas referências, deve-se decorar a posição de cada tecla. No teclado numérico ao lado direito das letras, o número “5” também possui esta marcação, facilitando assim que se faça uso dos números e operações.



**Figura 2 - Teclado de computador com a letra F e seu relevo.  
Fonte: Queiroz (2008).**

### 2.5.3 Teclas de Atalho e de Navegação

Os navegadores, por padrão, permitem que se realize inúmeras funções por meio de teclas de navegação próprias, sem que haja intervenção de um programa especial. Quando se pensa em acessibilidade, pode-se acrescentar teclas de navegação existentes em tecnologias assistivas, como leitores de tela, ou ainda, teclas programadas pelo próprio desenvolvedor da página. Assim, por exemplo, pode-se fechar um navegador clicando com o *mouse* sobre o botão “X” na parte superior direita da tela. No entanto, esta mesma ação pode ser realizada no teclado, através de uma combinação com as teclas “alt + F4” (QUEIROZ, 2008).

Alguns dos principais atalhos conhecido:

- a) CTRL + 1 a 8: alterna entre as abas que estão abertas;
- b) CTRL + 9: Mostrará a última aba aberta;
- c) CTRL + TAB: Abre a aba seguinte levando em consideração a atual;
- d) CTRL + F4 ou CTRL + W: fecha a aba atual;

- e) ALT + F4: fecha todas as abas;
- f) CTRL + SHIFT + T: reabre a última aba fechada;
- g) CTRL + T: abre uma nova aba;
- h) CTRL+ “+”: aumenta o zoom da tela;
- i) CTRL + “- “: diminui o zoom da tela;
- j) F11: tela cheia.

#### 2.5.4 Navegação via Leitores de Tela

A navegação em páginas *Web* por meio de leitores de telas é possível pois o programa interage com o sistema operacional, capturando todas as informações contidas na página, transmitindo ao usuário por meio de respostas faladas por um sintetizador de voz. Estes leitores de tela permitem a utilização de comandos do sistema operacional e seus aplicativos oferecendo ao deficiente visual toda a interação necessária com a ferramenta e principalmente com as informações (INSTITUTO FEDERAL, 2013).

#### 2.6 PADRÕES *WEB* UTILIZADOS

Os padrões utilizados na construção de um site estão diretamente ligados com as recomendações do W3C (*World Wide Web Consortium*). Para se desenvolver um site de boa qualidade e com acessibilidade, o código deve abranger alguns itens:

- Código HTML/XHTML e CSS devem ser válidos;
- Separar em camadas;
- Código semântico.

Estes itens demonstraram a importância da acessibilidade, mostrando a que tipo de pessoas ou deficiências o *site* está direcionado pessoas cegas, com deficiência ou para qualquer tipo de pessoa (QUEIROZ, 2008).

Não existe nenhuma regra que seja obrigatória para a criação de sites, mas existem recomendações da W3C, para que qualquer pessoa que possa vir a acessar uma página, consiga de forma satisfatória.

Segundo a EDITORA ABRIL (2013), algumas das principais diretrizes a serem seguidas:

- Imagens: os leitores de telas utilizados por pessoas com deficiências visuais, não fazem corretamente a leitura deste tipo de objetos, então recomenda-se que se use mais textos no lugar de imagens.
- Atributo “*alt*”: em alguns casos as imagens são imprescindíveis, neste caso deve-se usar este atributo, onde se forneça uma descrição do objeto comunicando ao usuário o conteúdo daquela imagem.
- Atributo “*longdesc*”: este atributo é utilizado quando o “*alt*” não é suficiente para a descrição do objeto, podendo ser em uma animação, vídeo, áudio, criando um link e fazendo com que a descrição seja longa.
- Apresentação e Conteúdo: além de facilitar na manutenção e automatização do site, recomenda-se o uso do CSS para a apresentação das páginas, eliminando comandos estéticos.
- Tabelas: a leitura feita pelos *software* são feitas de acordo com o código HTML, portanto precisam ser bem analisadas na hora de criá-las, sendo somente utilizadas quando o conteúdo não se dá por meio de outras maneiras. Faz-se o uso dos atributos `<table>`, `<th>`, `<tr>`.
- Idioma: Indica a língua padrão do documento criando. O atributo “*lang*” pode ser substituído por “*span*” para que o leitor de tela sintetize corretamente as palavras em outros idiomas.
- Cores: o uso de cores dentro de uma página deve ser utilizada com muito cuidado, pois usuários daltônicos podem ter muita dificuldade.

## 2.7 ERGONOMIA E USABILIDADE

Quando se diz respeito ao uso de programas e aplicações, a usabilidade é a qualidade caracterizada, em que se leva em conta as características da interface e de seus usuários quando estão em busca de seus objetivos. A essência da usabilidade está entre a interface, usuário, tarefa e ambiente. Sendo que estes sistemas interativos tenham a capacidade de realização das tarefas de forma eficaz, eficiente e agradável a seus usuários (CYBIS, Et. Al, 2010).

Ergonomia proporciona eficácia e eficiência, levando ao usuário o bem-estar, pois garante que o sistema e seus dispositivos estejam adaptados corretamente para o usuário, tanto na forma de pensar, como se comportar e trabalhar, sendo assim proporcionando a

usabilidade. Para isso os desenvolvedores devem conhecer muito bem seus usuários, para que quando estiverem construindo sistemas interativos, facilitem a percepção, o raciocínio, memorização e tomada de decisão, sendo estes utilizados para trabalho ou divertimento (CYBIS, Et. Al, 2010).

### 2.7.1 Engenharia Da Usabilidade

A engenharia da usabilidade surge com o esforço das empresas e organizações desenvolverem programas de *software* utilizando a usabilidade, mas com isso as mesmas precisam conhecer e entender a engenharia de *software*, em que o núcleo funcional de um sistema interativo seja formado por estruturas de dados, algoritmos e dentre outros recursos computacionais que processam os dados. Este núcleo é construído para que o sistema funcione bem, seja rápido e sem erros (CYBIS, Et. Al, 2010).

A engenharia da usabilidade define que um componente do sistema é formado pelas apresentações e estruturas de diálogo, pois define um comportamento para cada entrada do usuário, sendo assim, apresentará novos painéis com informações, dados, mensagens, controles e comandos. Por fim, a interface é definida de acordo com a lógica de operação, que tem como objetivo que o sistema seja agradável, eficiente, fácil de operar e intuitivo (CYBIS, Et. Al, 2010).

## 2.8 PRINCÍPIOS ERGONÔMICOS PARA INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR

Minimizar a ambiguidade na identificação e na classificação dos problemas e qualidade encontrados nos *softwares* interativos, proporciona um aumento na sistematização dos resultados das avaliações que se leva em conta a usabilidade.

### 2.8.1 Critérios Ergonômicos

Tem-se um conjunto de critérios que se podem ser utilizados para que se facilite a determinação que se dever ser utilizado em cada caso, priorizando a função do aspecto e de seu contexto no uso do sistema, como será listado (CYBIS, Et. Al, 2010):

- **CONDUÇÃO:** dar-se-á qualidade da interface, visando aos usuários novatos o aprendizado e a utilização, onde a interface será responsável por orientar, aconselhar, informar e conduzir a interação do sistema.

- **CARGA DE TRABALHO:** ligado diretamente a interface, onde é definido que o *software* deve ser confortável e que economize carga cognitiva e ações físicas dos usuários, sendo especialmente para os que utilizam para trabalhos intensos e repetitivos, onde este usuário possa economizar na leitura e memorização.
- **CONTROLE EXPLÍCITO:** este critério determina que o *software* deve ser obediente, para que não implique na perda de tempo e de dados em tarefas longas sequenciais, podendo faltar controle do usuário sobre as ações realizadas.
- **ADAPTABILIDADE:** fica evidente que um interface única não possa atender aos diferenciados tipos de usuários, devido a cada usuário ter qualidades particulares, proporcionando assim a escolha e permitindo ainda que adapte apresentações e estilos as suas necessidades.
- **GESTÃO DE ERROS:** caracteriza que a interface seja segura, respeitando todos os mecanismo afim de evitar ou pelo menos reduzir erros, principalmente quando as ações dos usuários possam gerar grandes erros como perda de dados, dinheiro ou até mesmo risco a vida.
- **HOMOGENEIDADE/COERÊNCIA:** define que o *software* seja consistente, se aplica em todas as situações, mas principalmente quando são usuários novatos, pois estão diante de uma tela desconhecida, em que irão aplicar estratégias usadas em outras telas de *software*. Este critério refere-se às escolhas na interface, onde o código, formatos, procedimentos serão idênticos ou diferentes levando em conta o contexto.
- **SIGNIFICADO DOS CÓDIGOS E DENOMINAÇÕES:** caracterizada para interfaces claras, aplicando-se os novatos e intermitentes que irão tirar mais proveito de códigos e denominações, pois os mais experientes se tornam acomodados aos problemas relacionados a linguagem, pois já conhecem os problemas devida a experiência. Este critério é adequado ao objeto ou informação pretendida, pois códigos e denominações não significativos levam aos usuários escolherem opções erradas ou deixam de informar campos importantes.
- **COMPATIBILIDADE:** favorece o aprendizado para com a utilização em suas tarefas, pois todas as características do sistema deve ser compatíveis com os

variados tipos de usuários em termos cognitivos, demográficos, competências e culturais.

## 2.9 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA IHC

As recomendações ergonômicas apresentam o conhecimento e os detalhes em relação aos critérios ergonômicos, sendo que estas regras são aplicáveis a seleção e configuração de estilos de diálogos, formulários, menus, listas, tabelas, botões, cores, códigos etc.

### 2.9.1 Comportamento de uma Interface

A interface ergonômica deve reagir às ações dos usuários, com o intuito de sempre fornecer a ele os resultados esperados. A condução pode ajudar a descobrir as capacidades, os planos de ação, saber como lidar com possíveis erros do sistema.

O convite a interação pode ser ativado automaticamente ou mesmo pelo usuário. Ele assume formas variadas, fornecendo mensagens em formulários, rótulos explicativos, bolhas de ajuda, entre outros. Estes tipos de convites devem estar próximos dos objetos a que se referem e com informações claras e específicas. Uma maneira eficaz é colocar o cursor automaticamente no primeiro campo de entrada do formulário, onde todos os campos numéricos ficariam no lado direito e os textuais no lado esquerdo (CYBIS, Et. Al, 2010).

Em ações que sejam destrutivas, o sistema deve proporcionar proteção aos dados, por meio de uma apresentação de avisos e solicitação de confirmação. Outra forma de apoio seria o fornecimento de informação de status, como estaria o estado dos componentes no determinado momento, por exemplo, se os botões estão ativos ou inativos. O *feedback* do sistema é de suma importância para a qualidade das interações, recomendando-se que cada entrada que o usuário realizar o sistema deve produzir o seu *feedback* imediato. Cada erro de entrada pode envolver um sinal sonoro discreto que não distraia e que tire a concentração do usuário (CYBIS, Et. Al, 2010).

Em estruturas concorrentes ou paralelas as interações podem ser realizadas em qualquer ordem, pois possuem diversas tarefas e diversas maneiras de realizá-las, onde o usuário deve saber qual seria melhor e qual atenderia seus objetivos. As maneiras mais típicas de implementação deste modelo envolvem menus, formulários e sistemas de manipulação direta (CYBIS, Et. Al, 2010).

### 2.9.2 Objetos de Interação

Os objetos de interação são definidos com recursos que geram imagens conforme ações feitas pelos usuários sobre estas imagens, representando janelas, menus, formulários, botões, ocupando as telas do sistemas interativo, baseadas em objetos não informatizados. Estes objetos são classificados nas seguintes categorias:

- **Painéis de controle:** Painéis de controle são compostos pelos objetos do tipo manipulação, seleção, edição e informação que são necessários para a realização de tarefas ou ações. As janelas apresentam os comandos, ferramentas e os dados da aplicação, possuindo estruturas de menu, barra de ferramentas e dados. Toda janela deve ter um nome curto, único e com significado, localizado na barra superior e alinhado à esquerda. Uma caixa de diálogo apoia operações específicas, podendo ser formatação de parágrafos, realizar buscas de fragmentos no texto, controlar acesso a sistemas, como também apresentar uma mensagem seguida de respostas do usuário. As caixas de mensagens são usadas para informar o que se deve realizar em cada interação, qual o estado que o sistema se encontra, respostas do sistema a determinadas ações realizadas, situações perigosas ou de erro, e de recuperação do sistema.
- **Objetos de Manipulação:** o cursor do *mouse* deslocado em diferentes objetos da tela muda sua forma dependendo do tipo da tarefa. O cursor acionado pelo teclado marca a posição de inserção em um campo de edição que pode variar conforme a tarefa ou estado que o sistema se encontra.
- **Objetos de Seleção:** Barra de menus apresenta o menu principal, seguido de menus secundários que são sistemas ou aplicações em interfaces baseadas em janelas. Barra de ferramentas é um painel de menu com ícones, sendo os mais utilizados pelo usuário, estabelecendo praticidade e a fim de não ocupar espaço desnecessário.
- **Objetos de edição:** As áreas e linhas de comando são campos uni ou multilineares, proporcionando flexibilidade, que podem acionar comandos imediatamente, sem ter que percorrer menus e caixas de diálogo.
- **Objetos de apresentação:** Gráficos apresentam os dados por meio de dimensões espaciais, sendo em formato de barras (intervalos discretos), setores (valores

que representam parte de um todo), curvas (tendências) e superfície (valores cumulativos). Textos transmitem informação, configurados para que facilitem a leitura sendo em formato normal ou em forma de colunas. Mensagem também são usadas mas com o intuito de orientar, ajudar, alertar ou sinalizar um erro do usuário, podendo serem apresentadas em caixas de diálogo ou mesmo na tela.

### 2.9.3 Percepção das Cores

Daltonismo é um distúrbio da visão hereditária que afeta a percepção das 3 cores básicas: verde, vermelho e azul. Este transtorno raramente afeta as mulheres, pois possuem dois cromossomos X, e na maioria dos casos este cromossomo compensa a alteração do outro, mas elas ficam portando este gene que pode ser passado para os filhos (VARELLA, 2015).

Existem 3 tipos de daltonismo, sendo eles:

- No primeiro, a pessoa não distingue o vermelho;
- No segundo, a pessoa vê a cor vermelha como se fosse verde;
- No terceiro, não distinguem o verde do vermelho, portanto enxerga as duas cores como marrom.

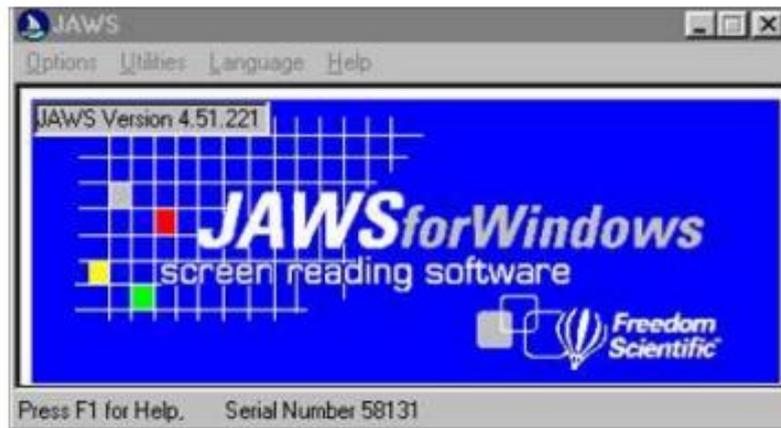
Até o momento o daltonismo não existe tratamento, mas é possível usar algumas lentes de óculos com filtro de cor. Este métodos não acaba com o problema, mas diminuem o desconforto e melhoram o contraste (VARELLA, 2015).

### 2.10 LEITOR DE TELAS JAWS

O *Jaws* é um leitor de telas que interage com o sistema operacional do Windows, fazendo a leitura de todas as informações e eventos que ocorrem no computador. Por meio deste, qualquer usuário portador desta necessidade pode utilizar o computador através do mouse, teclado, teclas de atalhos e pode-se configurar o idioma (e-MAG, 2009).

Foi lançado por Ted Henter em 1989, que perdeu a visão em um acidente em 1978. No ano de 2000, Henter e Bill Joyce formaram a FreeDom Scientific, uma empresa especializada que comercializa soluções baseada em tecnologias para pessoas com deficiência visual (e-MAG, 2009).

A Figura 3, apresenta o painel de controle do leitor de telas Jaws.

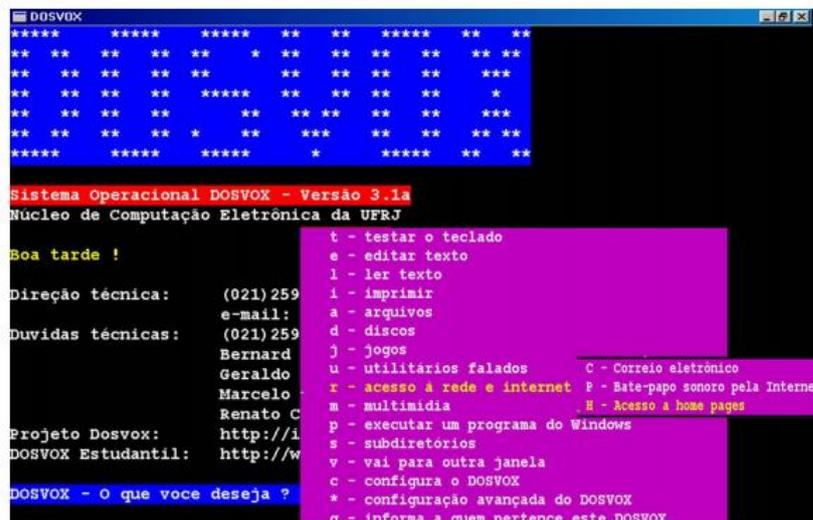


**Figura 3 - Painel de Controle do Jaws.**  
Fonte: E-MAG (2009)

## 2.11 LEITOR DE TELAS DOSVOX

O Dosvox (Figura 4) é uma interface que se comunica com o usuário através da síntese de voz, deste modo, pessoas com deficiências visuais possam fazer o uso de um computador, inclui desde a utilização de editores de texto, navegadores e jogos. Foi o primeiro sistema comercial a sintetizar vocalmente textos na língua portuguesa. Trata-se de um software simples e de fácil aprendizado, onde parte das mensagens gravadas são feitas em vozes humanas gravadas (e-MAG, 2009).

Começou a ser desenvolvido em 1993, por alunos com deficiências visuais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pois estes alunos analisaram as dificuldades encontradas por eles e tantas outras pessoas com a mesma deficiência para se comunicar com seus professores e colegas de turma (BORGES, 2000).



**Figura 4 - Interface do Programa Dosvox.**  
Fonte: e-MAG (2009).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho é apresentado as ferramentas utilizadas bem como o método de desenvolvimento do *site* com acessibilidade.

#### 3.1 FERRAMENTAS UTILIZADAS

Foram utilizadas as seguintes ferramentas para a construção do site:

##### 3.1.1 Adobe Dreamweaver Cs5

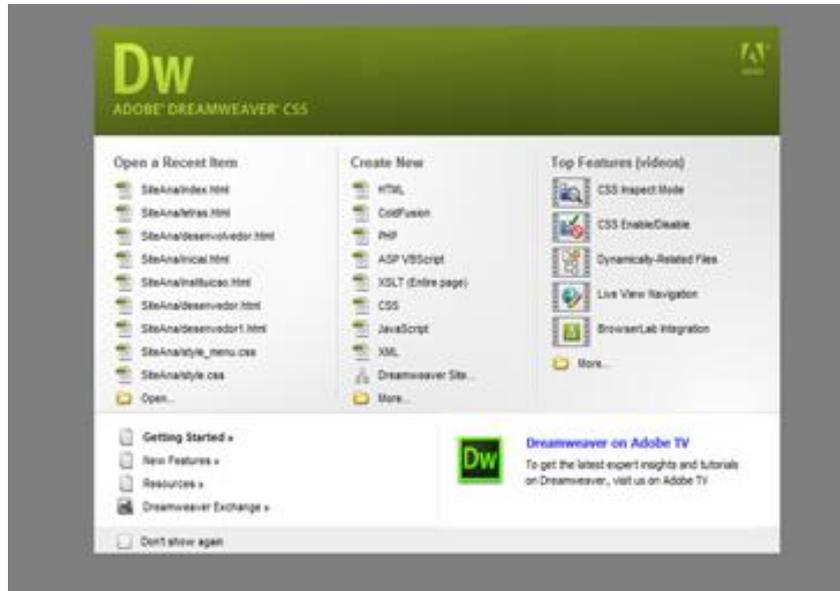
O *software* Dreamweaver é um programa de criação e edição de páginas da *Internet* (Figura 5), onde se faz uso de textos, imagens, tabelas e vários outros elementos (PACIEVITCH, 2006).

O programa foi adquirido pela Adobe, em que sua primeira versão foi lançada no ano de 2007, o Dreamweaver CS3. Sendo ele considerado muito útil para os criadores, porém é necessário que os desenvolvedores aprendam outras linguagem de programação para que possam gerar seus próprios códigos, afim de tornar o Dreamweaver somente um programa para consulta e lembrete de códigos durante a programação (PACIEVITCH, 2006).

Algumas das linguagem que podem ser utilizadas na versão CS5:

- *ActionScript*;
- *Active Server Pages (ASP)*;
- *ASP.NET*;
- *C#*;
- *Cascading Style Sheets (CSS)*;
- *ColdFusion*;
- *EDML*;
- *Extensible HyperText Markup Language (XHTML)*;
- *Extensible Markup Language (XML)*;
- *Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT)*;
- *HiperText Markup Language (HTML)*;
- *Java*;
- *JavaScript*;

- *JavaServer Pages (JSP)*;
- *HyperText Preprocessor (PHP)*.



**Figura 5 – Tela Inicial do software Dreamweaver CS5.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

### 3.1.2 HTML – Hypertext Markup Language

O HTML (*Hypertext Markup Language*) é uma linguagem de marcação (Código 1) utilizada para se produzir páginas *Web*. Esta linguagem é constituída de códigos, em que cada código define um tipo de letra, cor, tabelas, títulos entre outros. Esta linguagem foi a primeira de nível nacional e a mais utilizada, mas existem muitas outras que se destinam à criação de páginas da *Web* (PACIEVITCH, 2006). Basicamente o HTML faz uso de *tags* (etiquetas), sendo por meio dela que o texto ou qualquer elemento deverá se apresentar na página. Esta linguagem de fácil aprendizado, permite que qualquer pessoa possa criar um *Website*, basta ter um editor de texto que salve no formato .HTML ou .HTM.

Todas estas *tags* precisam ser finalizadas quando não se deseja mais fazer o uso das mesmas, utilizando um barra antes da *tags*, como por exemplo, `</a>`.

#### Código 1 - Exemplo de códigos HTML.

```

59 <div class="divCentral">
60     <div class="divMenu" align="center">
61         <ul class="nav">
62             <li><a href="index.html" id="linkIndex" target="_parent" tabindex="2">Inicial</a></li>
63     </div>

```

**Fonte: Autoria própria.**

### 3.1.3 CSS – Cascading Style Sheets

O CSS (*Cascading Style Sheets*) é uma “folha de estilo”, ou seja, uma linguagem de estilo composta por camadas, usada para definir *layout* na apresentação das páginas *Web* desenvolvidas em linguagem de marcação como o HTML, XML e XHTML (Figura 4). O CSS define como os elementos contidos no código serão exibidos, tendo como maior vantagem a separação entre o formato e o conteúdo de um documento (PEREIRA, 2009).

O CSS faz a formatação em fontes, cores, margens, alturas, larguras, imagem de fundo, posicionamento (Código 2). Para fazer o uso do CSS juntamente com o código HTML, é necessário criar um *link* (ligação) para a página que contenha os estilos, em que todas as páginas são criadas igualmente, portanto, quando se deseja realizar alguma alteração na aparência destas páginas, basta modificar um único arquivo (ROMULO, 2011).

**Código 2 - Exemplo de código CSS.**

```
1 body {
2     background:#eee;
3     margin:0;
4     padding:0;
5     font-family: "Trebuchet MS",Arial,Helvetica,sans-serif;
6 }
7 |
8 .nav,.nav ul {
9     list-style:none;
10    margin:0;
11    padding:0;
12    z-index:9999;
13 }
```

**Fonte: Autoria própria.**

### 3.1.4 Linguagem JavaScript

*Javascript* é uma linguagem de programação para realizar ações dentro de uma página *Web* do lado do cliente (Código 3), pois é o navegador que suporta o processamento. É compatível com a maioria dos navegadores modernos e se torna a linguagem mais utilizada proporcionando interatividade e vários efeitos. Segundo ALVARES (2006), são duas as ações típicas mais utilizadas, sendo elas:

- Efeitos especiais, ou seja, conteúdo dinâmico como movimentos, mudança de cores;
- Permite executar instruções como resposta para o usuário, utilizando programas como calculadoras, agendas, entre outros.

Com esta linguagem, permite-se programar pequenos scripts como também programas maiores, orientados a objetos, fazendo utilização de funções, estruturas de dados. *Javascript* é uma linguagem interpretada, usada juntamente com o HTML, onde permite que o site fique mais dinâmico e com maior interação com o seu usuário. Seu código é colocado juntamente com o código fonte.

**Código 3 - Função Javascript para aumentar o diminuir a imagem.**

```
66
67 <script language="javascript">
68 <!--
69 function expand(obj) {
70     obj.height=obj.height*2.3;
71     obj.width=obj.width*2.0;
72 }
73 function shorten(obj) {
74     obj.height=obj.height/2.3;
75     obj.width=obj.width/2.0;
76 }
77 //-->
78 </script>
```

**Fonte: Autoria própria.**

### 3.1.5 Leitor de Telas NVDA – NonVisual Desktop Access

O *software* NVDA (*NonVisual Desktop Access*), é um leitor de telas gratuito<sup>1</sup> (Figura 6), em que permite a utilização por pessoas cegas e/ou dificuldades de visão. Este *software* fará a leitura do textos, imagens, tabelas, em que o usuário controla a sua leitura, podendo a qualquer momento se mover o cursor do *mouse* ou as setas de direção do teclado para diversas áreas da página *Web*. Oferece acesso a redes sociais, compras, serviços bancários e noticiários (ULIANA, 2008).

O NVDA começou a ser criado em meados de 2006, com a licença GPL (em inglês significa LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU), por um jovem australiano Michal Curran, estudante do curso de Ciência da Computação. Antes mesmo de começar a cursar, já sentia a dificuldade com que as pessoas com deficiência sentiam ao acessarem estas páginas. Sendo ele cego, fez a aquisição de um leitor de tela para uso pessoal, profissional e estudantil (ULIANA, 2008).

---

<sup>1</sup> *Download* do Leitor de Telas NVDA pode ser realizado no site: <http://www.nvaccess.org/>

Anos depois, Mick resolveu abandonar a faculdade e se dedicar a realização de um projeto que seria capaz de solucionar os problemas que ele e a sociedade enfrentam. Começou então a desenvolver este *software* leitor de telas para Windows, em que fez a utilização da linguagem *Python*, onde segundo ULIANA (2008), estabeleceu alguns aspectos básicos, entre eles:

- Este leitor deve ser gratuito, afim de disponibilidade e acesso a qualquer pessoa sem custos adicionais;
- O leitor deve ser licenciado, sendo que qualquer pessoa seja capaz de contribuir para a melhoria e aperfeiçoamento adaptando as necessidades específicas e redistribuí-lo;
- Seguir um *design* de fácil entendimento para programadores iniciantes, sem que deixe a desejar e seja uma arquitetura poderosa mas flexível ao máximo. Pode ser melhorado e implementado novos recursos, como também para outros dispositivos.

### 3.2 WAMPSEVER

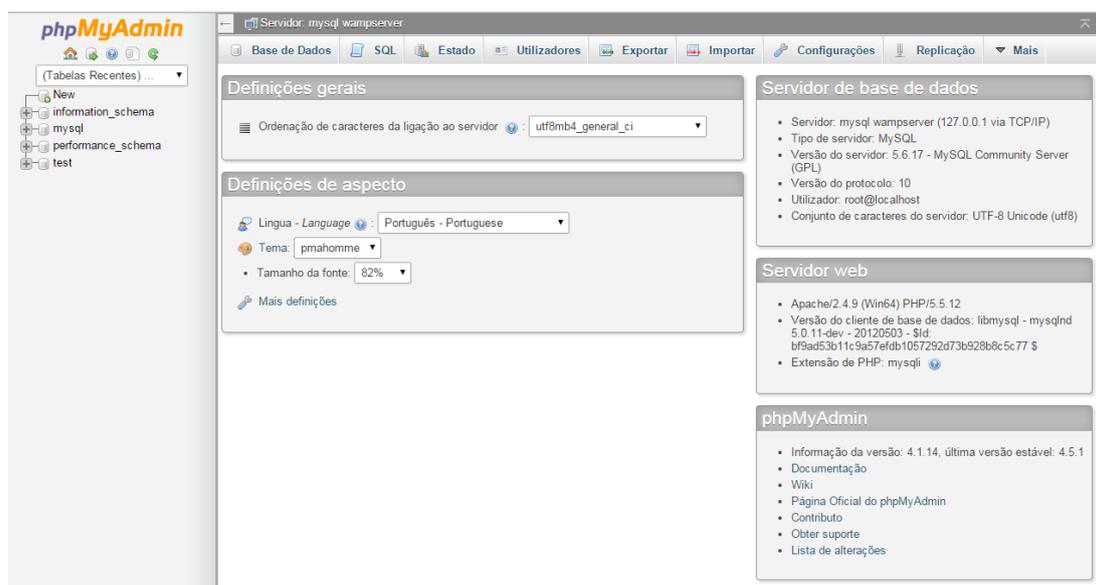
No desenvolvimento de páginas *Web*, faz-se necessário a utilização de um ambiente e/ou plataforma específico para a criação de aplicações *Web*, ou seja, um software que faz o o trabalho de um servidor, disponibilizando o suporte para as linguagem utilizadas no desenvolvimento das páginas. *WampServer* possui suporte ao Apache2, PHP e Banco de Dados MySQL, como também seu banco de dados pode ser gerenciado mais facilmente por meio da ferramenta *PhpMyAdmin* (*Figura 6*) (LEMES, 2010).

*WampServer* pode ser feito o *download* gratuitamente<sup>2</sup> e se instala sem precisar configurá-lo. É necessário adicionar os arquivos na pasta C:/wamp/www e para executar, basta abrir seu navegador e digitar “localhost”.

A Figura 6 apresenta a tela de configuração *PhpMyAdmin*.

---

<sup>2</sup> *Download* do Ambiente de Aplicações *Web* - *WampServer*: <http://www.wampserver.com/en/>



**Figura 6 - Tela PhpMyAdmin.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

### 3.3 HARDWARE

O *hardware* utilizado teve as seguintes configurações:

- Notebook Intel Pentium Dual CPU T2390;
- Memória 3GB;
- HD 160GB;
- Sistema Operacional Windows 7 – 64bits;

### 3.4 AMBIENTE

No presente trabalho são criadas páginas *Web* fazendo o uso das técnicas de acessibilidade, que consistem no aumento e diminuição da fonte, contraste de cores, leitor de tela consiga interpretar o conteúdo apresentado e que possa sem acessado via teclado, para que qualquer pessoa possa fazer a utilização da mesma. Para a navegação por parte de pessoas que possuem deficiência visual ou baixa visão, utilizou-se algumas *tags* específicas e o uso de um leitor de tela (leitura do conteúdo), *zoom* de fonte (aumentar e diminuir), aumento de imagem (redimensionar).

As páginas foram criadas com base em pesquisas em outros sites visitados que possuem acessibilidade, como por exemplo o site do Governo no Estado do Paraná<sup>3</sup> (Figura 7) e Portal Brasil<sup>4</sup> (Figura 8).



**Figura 7 - Site do Governo do Paraná.**  
Fonte: Autoria Própria.

As páginas do governo seguem as recomendações para acessibilidade, onde devem possuir o contraste com as cores, aumento e diminuição da fonte e que possam fazer o uso de leitor de telas.



**Figura 8 - Site do Portal Brasil.**  
Fonte: Autoria própria.

<sup>3</sup> Site do Governo no Estado do Paraná: <http://www.cidadao.pr.gov.br>

<sup>4</sup> Site do Portal Brasil: <http://www.brasil.gov.br>

### 3.5 ANÁLISE E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

A análise e especificação de requisitos determinam os objetivos e as restrições que o *site* possui, para que sejam identificadas atividades, pessoas e informações, em que sejam analisadas e se necessário informadas ao usuário. Os requisitos especificam o que o site deve fazer e quais os critérios de validação do mesmo (LEITE, 2000).

#### 3.5.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais são as descrições das funções que os usuários necessitam para que o *site* funcione de forma esperada e para que se defina todas as funcionalidades e que alcance todos os objetivos determinados e como deve se comportar em determinadas situações (SANTOS, 2004). Na Tabela 1, estão especificados os requisitos funcionais do site desenvolvido para pessoas com deficiência visuais.

Requisitos Funcionais			
Identificador	Descrição	Prioridades	Requisitos Relacionados
<b>RF01</b>	O <i>site</i> deve permitir que o usuário aumente a fonte durante a leitura de textos.	Alta	RF06, RF07
<b>RF02</b>	O <i>site</i> deve permitir que o usuário diminua a fonte durante a leitura de textos.	Alta	RF06, RF07
<b>RF03</b>	O <i>site</i> deve permitir que o usuário mantenha o tamanho da fonte normalmente durante a leitura de textos.	Média	RF06, RF07
<b>RF04</b>	O <i>site</i> deve aumentar a imagem quando receber o foco do mouse	Média	RF06, RF07
<b>RF05</b>	O <i>site</i> deve diminuir a imagem quando perder o foco do mouse	Média	RF06, RF07
<b>RF06</b>	O <i>site</i> deve permitir que se utilize o leitor de telas.	Alta	RF01, RF02, RF03, RF04, RF05, RF07
<b>RF07</b>	O <i>site</i> deve abrir uma nova página quando pressionado os link.	Alta	RF01, RF02, RF03, RF04, RF05, RF06
<b>RF08</b>	O <i>site</i> deve permitir navegação via teclado.	Alta	RF01, RF02, RF03, RF04, RF05, RF06, RF07

**Tabela 1 - Requisitos Funcionais do Site.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

### 3.5.2 Requisitos Não-Funcionais

Os requisitos não-funcionais são as restrições do site relacionados ao desempenho, manutenibilidade, usabilidade, custos dentre outros. (LEITE, 2000).

Na Tabela 2 estão especificadas os requisitos não-funcionais do site em desenvolvimento para pessoas com deficiência visual.

Requisitos Não-Funcionais				
Identificador	Descrição	Categoria	Prioridade	Requisitos relacionados
RNF01	O <i>site</i> pode ser aberto em qualquer navegador.	Portabilidade	Média	
RNF02	O <i>site</i> deve identificar a página a ser aberta quando solicitada sendo possível a utilização de dispositivos de leitura e escrita.	Facilidade de Operação	Alta	RNF01

**Tabela 2 - Requisitos não-funcionais do *site*.**

**Fonte: Autoria Própria.**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo é apresentado o desenvolvimento das páginas bem como os resultados e discussão.

### 4.1 DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento foi elaborado um site, que apresenta informações sobre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em que fez-se uso de técnicas de acessibilidade para aumento e diminuição da fonte, contraste de cores, navegação via teclado e o uso de um Leitor de Telas para pessoas com deficiência visual. Na Figura 9 é apresentado a tela inicial do site. Nela possuem links para aumentar e diminuir a fonte do texto principal e para abrir novas páginas.



**Figura 9 - Tela Inicial do Site.**  
**Fonte: Autoria própria.**

O menu principal (Figura 10), é criado conforme as configurações apresentadas na Código 4, por meio de uma lista de itens criada, cada item recebe um link que abre sua página

específica para apresentação de seu conteúdo, contém um nome específico e a ordem que estes itens podem ser acessados via teclado.



**Figura 10 - Menu Principal.**

**Fonte: Autoria própria.**

No Código 4 é apresentado o código para a criação do menu principal, definindo as configurações de acordo com as configurações apresentadas em seguida:

`<li>` item de lista;

`<a>` define um hiperlink;

`<href>` especifica a URL da página que se abrirá;

`<title>` define o título do documento;

`<id>` nome único par poder ser manipulado e formatado no javascript;

`<target>` como abrir o documento;

`<tabindex>` ordem de tabulação;

*Inicial* – nome que aparece no item criado.

**Código 4 - Criação do menu principal.**

```

60         <ul class="nav">
61             <li><a href="index.html" title="Ir para o página inicial do site" id="linkIndex" target="_parent" tabindex="2">
Inicial</a></li>
62             <li><a href="instituicao.html" title="Ir para a página da instituição" id="linkAinstituicao" target="_parent"
tabindex="3">A instituição</a></li>
63             <li><a href="#" title="Menu de estrutura" id="linkAestrutura" tabindex="4">A Estrutura</a>
64                 <ul class="subs">

```

**Fonte: Autoria própria.**

Nas figuras utilizadas no site foram atribuídos os recursos de aumento quando receber o foco do *mouse* (Figura 11), para que facilite a visualização para uma pessoa com deficiência ou baixa visão e a uma pequena descrição da imagem para que o leitor de tela interprete ao usuário quando necessário.



**Figura 11 - Imagem normal e Imagem recebendo o foco.**

**Fonte: Autoria própria.**

O código 5, apresenta a função *expand* – expandir imagem, onde o valor de altura e largura inicial é multiplicada por um valor informado pelo desenvolvedor de acordo com o tamanho que deseja e *shorten* – volta ao tamanho inicial, onde o valor final multiplicado é dividido pelo mesmo valor informado na multiplicação da função anterior. Quando se faz o uso de imagem deve-se seguir as seguintes configurações:

*Alt* - breve descrição da imagem;

*Height* - altura da imagem inicial;

*Img* - define uma imagem;

*onMouseOut* – ação a ser realizada quando perder o foco do *mouse*;

*onMouseOver* – ação a ser realizada quando receber o foco do *mouse*;

*Src* - caminho e nome da imagem a ser utilizada;

*Width* - largura da imagem inicial.

**Código 5 - Função que expande e reduzir a imagem em foco.**

```

78 <script language="javascript">
79 <!--
80 function expand(obj) {
81     obj.height=obj.height*2.3;
82     obj.width=obj.width*2.0;
83 }
84 function shorten(obj) {
85     obj.height=obj.height/2.3;
86     obj.width=obj.width/2.0;
87 }
88 //-->
89 </script>

```

**Fonte: Autoria própria.**

Para acessar a *Web*, pessoas com deficiência relacionada a baixa visão, necessitam fazer o uso de monitores grandes bem como o uso do recurso para aumento ou redução do tamanho da fonte apresentada na página acessada, como apresentado na Figura 12.



**Figura 12 - Links para aumentar ou diminuir a fonte.**

**Fonte: Autoria própria.**

No Código 6, é apresentado o código para criação dos link em HTML e a apresentação dos mesmos nas páginas, quando pressionados pela pessoa com baixa visão, aumenta ou reduz o tamanho da fonte do texto principal.

### Código 6 - Criação dos links para aumento e redução da fonte.

```

36     <div class="divaccessibilidade">
37         <ul class="divLetras">
38             <a class="atalho" href="javascript: zoom(mais)" onFocus="javascript: zoom(mais)" accesskey="A" title="Aumenta 10%"
>Aumenta letra<span id="ksht4"></span></a>&nbsp;<br>
39             <a class="atalho" href="javascript: zoom(menos)" onFocus="javascript: zoom(menos)" accesskey="D" title="Diminui
10%">Diminui letra<span id="ksht5"></span></a>&nbsp;<br>
40             <a class="atalho" href="javascript: index=9;zoom(mais)" onFocus="javascript: index=9;zoom(mais)" accesskey="N"
title="Tamanho Normal">Letra normal<span id="ksht6"></span></a>&nbsp;<br>

```

Fonte: Autoria Própria.

É apresentado no Código 7, parte da função que recebe através da *id* o comando para aumento ou redução da fonte, em que deve percorrer o valor máximo e/ou mínimo e retorne ao usuário a fonte desejada.

### Código 7 - Parte da função que aumenta e reduz o tamanho da fonte.

```

23     var arr_to_zoom=new Array("divConteudoInterno","id1","id2");
24     if ((index<=20)&&(how==1)) index++
25     if ((index>6)&&(how==0)) index--
26     document.getElementById("percent").value=1*(index*10+0)+"%"
27     if (DOM2){
28         //alert("DOM2");
29         for (i=0;i<arr_to_zoom.length ;i++ ){
30             try{

```

Fonte: Autoria Própria.

## 4.2 ANÁLISE

A *Web* oferece independência e liberdade para as pessoas com deficiência, pois um *site* desenvolvido pensando nessas pessoas abrange um uso muito maior tanto para produtos, serviços e informações. Para se tornar um site acessível ainda o processo é lento, devido ao pouco material que se tem acesso com exemplos e vários deles que ainda atribuem esta necessidade apenas para sites governamentais.

Com o desenvolvimento do *site* e com os recursos utilizados pode-se perceber a dificuldade que estas pessoas possuem ao navegar pela *Web*, pois na maioria dos *sites* visitados não possuem alguns recursos básicos de acessibilidade como o de *zoom* nas fontes, contraste de cores que fazem toda a diferença para pessoas com daltonismo, pois possuem uma percepção alterada em relação as cores azul, verde e vermelho.

Foram levantados vários requisitos funcionais e não funcionais em relação ao site com desenvolvimento, em que ao final do trabalho todos eles foram atendidos e devidamente testados. Como as pessoas com deficiência visual necessitam do auxílio de um Leitor de tela, ainda tem-se muito para melhorar, pois foram realizados vários testes (JAWS e DOSVOX) em que apresentam dificuldade na leitura sendo ela muito pausada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 CONCLUSÃO

Como apresentado no trabalho um *site* não deve ser somente criado com base nos deficientes visuais, pois um site acessível será aquele que qualquer tipo de pessoa poderá navegar, retirar e colocar informações, realizar compras, entre outras atividades. Toda e qualquer tecnologia da informação e da comunicação devem ter o objetivo de serem o mais acessível possível, pois é por meio dessa acessibilidade que aproximará cada dia mais pessoas com deficiência para o uso do computador com acesso à *Internet*.

As diretrizes de acessibilidade foram criadas, mas cabe aos desenvolvedores a decisão de utilizar ou não na criação. Estas páginas podem ser criadas sem a utilização destas diretrizes, mas assim estará ignorando uma parte da população que necessita destes pequenos detalhes para utilizar a *Web* com satisfação.

No presente trabalho foram utilizadas as linguagens HTML, CSS e *JavaScript*, pois as mesmas foram ensinadas no decorrer do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e que são linguagens simples e de fácil aprendizado. Sabe-se que não existem somente estas linguagens, porém para cada tipo de linguagem haverá suas diretrizes, onde devem ser estudadas e aplicadas, pois com certeza por mais difícil que seja, no final a acessibilidade valerá o tempo gasto.

A ferramenta Dreamweaver foi utilizada para a criação das páginas, sendo uma ferramenta de rápido desenvolvimento, devido a opção de clicar e arrastar os recursos desejados. De acordo com o levantamento de requisitos funcionais e não-funcionais, todos foram atendidos.

Em relação ao leitor de tela NVDA é uma alternativa a ser usada, pois uma de suas vantagens é ser gratuito, com isso uma parcela maior da população tem acesso a ela. Sua leitura é pausada, porém a voz parece como se fosse de um robô, fornece uma excelente navegabilidade e possui uma versão portátil, facilitando ao usuário para que possa levar o software sem seus dispositivos removíveis. Também foram realizados testes no Leitor de Tela Jaws e Dosvox, possuem mais dificuldade na leitura das palavras e pontuação levando ao usuário a não compreensão do assunto que está sendo lido, não são compatíveis com todos os sistemas operacionais, não possuem uma versão portátil.

## 5.2 TRABALHOS FUTUROS/CONTINUAÇÃO DO TRABALHO

Para continuidade deste trabalho é proposto a realização de testes com pessoas com deficiência visual para verificar as técnicas de acessibilidades, bem como para as demais deficiências. Adicionar mais funcionalidades as páginas *Web* e realizar um estudo mais aprofundado sobre leitores de telas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACESSIBILIDADE BRASIL. **Lei de Acessibilidade – Decreto Lei 5296**. 2004. Disponível em: < <http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=43>>. Acesso em 20 de março de 2015.

ALMEIDA, Bell A. R. (2013). **Sociedade da Informação e Mundo Globalizado**. Disponível em: <<http://tecnologiatancredo.blogspot.com.br/2013/04/sociedade-da-informacao-e-mundo.html>>. Acesso em 18 de março de 2015.

ALVARES, Lucia V. (2006). **Teclado e Mouse Inovadores – Pela Boca**. Disponível em: < <http://acessibilidadelegal.com/33-mouse-boca.php>>. Acesso em: 29 de setembro de 2015.

\_\_\_ **O que é Javascript?** Disponível em: < <http://www.criarweb.com/artigos/184.php>>. Acesso em: 29 de setembro de 2015.

BEZERRA, Ana I. B. (2001). **ATIID - Acessibilidade, TIC e Inclusão Digital**. Disponível em: <<http://inclusao.ibict.br/index.php/biblioteca-de-id?sobi2Task=sobi2Details&catid=15&sobi2Id=207>>. Acesso em 18 de março de 2015.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade – Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2010. Disponível em: < [http://www.univasf.edu.br/~jorge.cavalcanti/cap1\\_livro\\_ergonomia\\_usabilidade.pdf](http://www.univasf.edu.br/~jorge.cavalcanti/cap1_livro_ergonomia_usabilidade.pdf)>. Acesso em 18 de março de 2015.

CONDE, Antônio João Menescal. **Definindo a Cegueira e a Visão Subnormal**. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/Nucleus/index.php?query=definindo+cegueira&Buscar=Busca r&amount=0&blogid=1>>. Acesso em: 03 maio 2015.

CONTI, Fátima. (2009). **Javascript**. Disponível em: < <http://www.ufpa.br/dicas/htm/htm-scrip.htm>>. Acesso em 13 de outubro de 2015.

EDITORA ABRIL. (2013). **Dicas para Tornar seu site acessível a deficientes visuais e auditivos**. Disponível em: < <http://info.abril.com.br/dicas/arquivos/dicas-para-tornar-seu-site-acessivel-a-d-607.shtml>>. Acesso em 13 de outubro de 2015.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. **Deficiência visual, 2012**. Disponível em: <<http://www.fundacaodorina.org.br/deficiencia-visual/>>. Acesso em: 28 de maio de 2015.

INTITUTO FEDERAL – RIO GRANDE DO SUL. (2013) **Manual do NVDA**. Disponível em:<<http://acessibilidade.bento.ifrs.edu.br/arquivos/pdf/manual/manual-02-arquivo-08.pdf>>. Acesso em 15 de setembro de 2015.

LEITE, J. C. (2000) **Design de Interface e Usuário**. Disponível em:< <https://www.dimap.ufrn.br/~jair/ES/c6.html>>. Acesso em 19 de novembro de 2015.

\_\_\_\_\_(2000) **Análise e Especificação de Requisitos**. Disponível em:< <https://www.dimap.ufrn.br/~jair/ES/c4.html>>. Acesso em 18 de novembro de 2015.

MELARÉ, A. V. S.; MICALI, D. L. C.; MOREIRA, N. S. **A Interação do homem com o computador (IHC)**. FATEC – SP, 2013. Disponível em: <[http://www.revistasapere.inf.br/download/segunda/MOREIRA\\_MELARE\\_MICALI.pdf](http://www.revistasapere.inf.br/download/segunda/MOREIRA_MELARE_MICALI.pdf)>. Acesso em 18 de março de 2015.

MORAM, T. (1981) “**The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems**. Em *International Journal of Man-Machine Studies* 15:3-50, Academic Press.

NUNES, S. S. **A Acessibilidade na Internet no Contexto da Sociedade da Informação**. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Mestrado em Gestão de Informação, Janeiro de 2002.

PACIEVITCH, Yuri. (2006). **Dreamweaver**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/dreamweaver/>>. Acesso em 08 de setembro de 2015.

\_\_\_ **HTML**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/html/>>. Acesso em 08 de setembro de 2015.

PEREIRA, Ana P. (2009). **O que é CSS?** Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/programacao/2705-o-que-e-css-.htm>>. Acesso em 22 de setembro de 2015.

PORTAL BRASIL. 2010. **Mundo Digital – Programas de Inclusão Digital**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/educacao/acesso-a-bibliotecas-publicas-na-rede>>. Acesso em 12 de junho de 2015.

PRATES, Raquel Oliveira; BARBOSA, Simone Diniz Junqueira. **Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceito e Métodos**. Disponível em: Anais do XXIII Congresso, 2003 - [homepages.dcc.ufmg.br](http://homepages.dcc.ufmg.br)

PREECE, J.; Rogers, Y.; Sharp, E.; Benyon, D.; Holland, S.; Carey, T. (1994) *Human-Computer Interaction*. England: Addison-Wesley, 1994. Robson, C. (1993) *Real World Research*. Oxford, UK: Blackwell.

QUEIROZ, Marcos A. de. (2008). **Acessibilidade Web: Tudo tem a sua primeira vez – Parte I**. Disponível em: <<http://acessibilidadelegal.com/13-tudotem.php>>. Acesso em: 18 de agosto de 2015.

\_\_\_ **Navegação Via Teclado e Leitores de Tela**. Disponível em: <<http://acessibilidadelegal.com/33-leitores.php>>. Acesso em: 15 de julho de 2015.

\_\_\_ **A Importância dos Padrões Web Para a Acessibilidade de Sites**. Disponível em: <<http://acessibilidadelegal.com/23-padroes-web.php>>. Acesso em: 15 de setembro de 2015.

ROCHA, H. V.; BARANAUKAS, M. C. C. **Design e avaliação de Interfaces de Humano-Computador**. Campinas, SP: NIED – UNICAMP, 2003.

RÔMULO, Kássio. (2011). **LINGUAGEM: CSS parte 1 – Introdução ao CSS**. Disponível em: <<http://kassioromulo.blogspot.com.br/2011/04/introducao-ao-css.html>>. Acesso em 29 de setembro de 2015.

RONDELLI, Elizabeth. (2004). **Quatro passos para a inclusão digital**. Disponível em: <<http://www.comunicacao.pro.br/setepontos/5/4passos.htm>>. Acesso em 17 de maio de 2015.

STAROBINAS, Lílian. (2004). **Repensando a exclusão digital**. Disponível em: <<http://www.cidade.usp.br/arquivo/artigos/index0902.php>>.

TORRES, Bruno. (2006). **Acessibilidade não é altruísmo**. Disponível em: <[http://acessodigital.net/art\\_aces\\_ao\\_e\\_altruismo.html](http://acessodigital.net/art_aces_ao_e_altruismo.html)>. Acesso em 07 de julho de 2015.

ULIANA, Cleverson C. (2008). **NVDA – Software Livre – Leitor de Tela para Windows**. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/nvda>>. Acesso em 06 de setembro de 2015.

VARELLA, Dráuzio. (2015). **Daltonismo**. Disponível em: <<http://drauziovarella.com.br/letras/d/daltonismo/>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.