

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Andréa Poletto Sonza

Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual

Porto Alegre
2008

Andréa Poletto Sonza

Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Informática na Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora:

Profª. Dra. Lucila Maria Costi Santarosa

Co-orientadora:

Profª Dra. Débora Conforto

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-Uso Não-Comercial-Compartilhamento pela mesma Licença 2.5 Brasil. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/br/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Dedico esse trabalho ao meu filho Eduardo, meu marido Joni, meus pais Neiva e Bruno, meus irmãos Alex, Bruna, Caroline e Jean, minha madrinha Neusa e a todos os comprometidos com a Inclusão Sociodigital.

AGRADECIMENTOS

Tenho tanto a agradecer e para tantas pessoas que, desde já, me desculpo se, porventura, esquecer alguém. Agradeço:

- A Deus, por estar sempre ao meu lado;
- A minha orientadora Lucila pela maestria com que me orientou, indicando-me o *norte* nos momentos que precisei;
- A minha co-orientadora Débora pelo tanto que me ensinou, pelas palavras de incentivo, pelas correções realizadas nas diversas *versões* dessa Tese;
- A meu filho Eduardo e a meu marido Joni pela compreensão, carinho e amor nas minhas presenças e ausências;
- A meus pais: Neiva e Bruno, pela educação digna que me deram, pelo porto seguro, pelo carinho, respeito e amor que sempre me dispensaram;
- A meus irmãos: Alex, Bruna, Caroline e Jean e a meus familiares, pelos dias alegres que me propiciaram;
- À minha madrinha Neusa, pela revisão desta Tese e por tudo que me ensinou desde que nasci;
- À Banca Examinadora que, com muita ética, sabedoria e senso crítico, forneceu-me preciosas sugestões, abrillantando esta pesquisa;
- Às minhas *velhas* amigas Gisele, Luciana e Fabiane pela energia positiva que lhes é peculiar;
- Às minhas amigonas do coração Cristiane, Lília e Zandra, que, apesar de estarem longe fisicamente, estão sempre perto de meu coração;
- Aos usuários deficientes visuais, que muito me ensinaram e forneceram dicas preciosas quanto à acessibilidade de ambientes, além de conferirem autenticidade a essa pesquisa;
- À equipe da Infowebdesign e, em especial ao Carlos que muito me ensinou sobre os padrões de acessibilidade *web* e que me assessorou antes e durante a análise da Tese;
- À empresa Ícone Soluções Digitais pela parceria, pela assessoria e brilhante trabalho de desenvolvimento de vídeos em Libras;
- Ao Lourenço, Cris, Fernanda e a toda a equipe do NIEE (Núcleo de Informática na Educação Especial) da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) que me auxiliaram durante a análise desta Tese;

- Ao Programa TECNEP (Tecnologia, Educação e Profissionalização para Pessoas com Necessidades Especiais) do MEC por dar credibilidade e apoio irrestrito às ações dessa pesquisa. Uma menção especial ao Franclin, mais que um amigo - um irmão, meu companheiro nesta luta em prol da inclusão; à Nazaré e Cândida, amigas de caminhada inclusiva, amigas para sempre!

- À Secretaria de Educação Especial (SEESP) do Ministério da Educação (MEC) por acreditar e dar visibilidade a essa pesquisa, abrindo as portas dessa Secretaria, solicitando nosso trabalho para assessoria na acessibilização de sua página;

- Ao CEINF (Centro de Informática) do MEC pela credibilidade que nos deram e por aceitarem nossas sugestões atinentes à acessibilidade do Portal do MEC;

- À toda equipe do SIEP (Sistema de Informações da Educação Profissional) do MEC, em especial ao Sérgio, Vidor e à Janei da SETEC (Secretaria de Educação Profissional de Tecnológica) por buscar nosso trabalho nas questões relativas à acessibilidade dos Sistemas desse Ministério;

- À ADVBG (Associação de Deficientes Visuais de Bento Gonçalves); à FREC (Federação Rio-grandense de Entidades de e para Cegos), à UBC (União Brasileira de Cegos), que, nas pessoas de Everaldo e Volmir, abriram as portas dessas instituições e muito me ensinaram;

- À minha amiga e ex-aluna Juliana, que me esclareceu muitas questões relativas à deficiência visual;

- Ao meu amigo Célio que foi meu aluno e agora me ensina questões relativas à acessibilidade de sujeitos com baixa visão;

- A toda a equipe do CEFET-BG (Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves), em especial à direção por apostarem em meu potencial. Um agradecimento também aos meus colegas e colaboradores do NAPNE (Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais) do CEFET-BG: Cavalheiro, Jéssica, Neiva, Daniela, Sirlei e André pelo apoio e incentivo durante a escrita dessa Tese;

- À direção, professores e funcionários de curso de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS.

RESUMO

Esta Tese integra-se ao leque de pesquisas já desenvolvidas pelo NIEE (Núcleo de Informática na Educação Especial) da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) para potencializar o processo de info-inclusão. A partir da perspectiva do usuário com limitação visual, objetiva estudar os aspectos fundamentais em Ambientes Virtuais para que atendam à Acessibilidade, Usabilidade e Comunicabilidade para com deficientes visuais no contexto do Desenho Universal. O referencial teórico traz informações atinentes aos Espaços Virtuais, às Tecnologias Assistivas, aos Padrões de Desenvolvimento *Web* e aos Conceitos de Qualidade de Uso de Sistemas. Durante a análise desta Tese, motivados por um Estudo Prévio em um Ambiente de Ensino a Distância, propusemo-nos a investigar três interfaces: dois *sites* e um ambiente inclusivo, que já possuíam o selo de acessibilidade. Coletamos dados por meio de mecanismos de validação automáticos e manuais. Durante a validação manual, os itens obscuros das interfaces, trazidos por usuários deficientes visuais, impulsionaram a análise e a discussão, possibilitando eleger categorias e pontuar aspectos considerados fundamentais para se ter um ambiente com qualidade de uso. Nesse contexto, discutimos a validade do *rótulo de acessibilidade*, a necessidade de uma *Web Semântica* e a importância da validação manual com usuários reais.

Palavras-chave: Acessibilidade Virtual, Qualidade de Uso de Sistemas, Tecnologias Assistivas, Desenho Universal, Educação Especial, Deficiência Visual, Inclusão Sociodigital.

ABSTRACT

This thesis is part of a group of researches developed by the NIEE (Departament of Informatic in Special Education) of UFRGS (Federal University of Rio Grande do Sul) to improve the process of info-inclusion. Through the perspective of the user with visual limitation, the objective of this research is to study the fundamental aspects in Virtual Environments so they can provide Accessibility, Usability and Communicability to the visual disabled users in the context of the Universal Design. The theoretical references bring information about Virtual Spaces, Assistive Technologies, Web Development Standards, and Concepts of Quality in the Use of Systems. During the analysis of this thesis, motivated by a Previous Study in a Distance Learning Environment, we proposed to investigate three interfaces: two websites and an inclusive environment that already had the accessibility label. We collected data through automatic and manual mechanisms of validation. During the manual validation, the obscure items of the interfaces, brought by visual disabled users, motivated the analysis and the discussion, making it possible to define categories and aspects considered fundamental to have an environment with quality of usage. In this context, we have discussed the validity of the accessibility label, the necessity of a Semantic Web and the importance of the manual validation with real users.

Key-words: Virtual Accessibility, Quality of the Use of Systems, Assistive Technologies, Universal Design, Special Education, Visual Disability, Socio-digital Inclusion.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE QUADROS.....	14
TERMINOLOGIA E SIGLAS UTILIZADAS.....	15
APRESENTAÇÃO	17
INTRODUÇÃO	20
1. ESPAÇOS VIRTUAIS	23
1.1 Ágoras Virtuais	24
1.2 Inclusão Sociodigital	31
1.3 Ambientes de Aprendizagem Mediados por Computador	34
2. TECNOLOGIA ASSISTIVA– RECONHECENDO E VALORIZANDO A DIVERSIDADE HUMANA.....	44
2.1 Deficiência Visual	46
2.1.1 Conceito	46
2.1.2 Tecnologia Assistiva para Deficientes Visuais.....	47
2.2 Deficiência Auditiva/Surdez.....	65
2.2.1 Conceito	65
2.2.2 Tecnologia Assistiva para usuários deficientes auditivos e surdos	66
2.3 Limitações Motoras e/ou na Fala.....	78
2.3.1 Conceitos.....	78
2.3.2 Tecnologia Assistiva para usuários com limitações motoras e/ou na fala.....	79
3. DESENHO UNIVERSAL E ACESSIBILIDADE	96
4. BARREIRAS ENFRENTADAS PELOS USUÁRIOS.....	100
4.1 Gerais	101
4.2 Deficiência Visual	103
4.2.1 Cegueira	104
4.2.2 Baixa Visão	105
4.2.3 Daltonismo	105
4.3 Deficiência Auditiva	106
4.4 Deficiência Física.....	106

4.5	Deficiência Mental.....	106
4.6	Usuários com dificuldades de concentração, memorização, leitura ou percepção	107
5. AMBIENTES VIRTUAIS: INTERFACES EM DISCUSSÃO.....		108
5.1	Padrões de Desenvolvimento Web.....	109
5.2	Acessibilidade à Web	120
5.2.1	Mitos sobre Acessibilidade.....	120
5.2.2	Vantagens associadas à Acessibilidade	121
5.2.3	Acessibilidade à Web no Mundo	122
5.2.4	Acessibilidade à Web no Brasil	125
5.2.5	Diretrizes para o desenvolvimento de páginas acessíveis	127
5.2.6	Níveis de Prioridade	144
5.2.7	Níveis de Conformidade.....	145
5.2.8	Validações de Ambientes Virtuais	145
5.3	Usabilidade	149
5.3.1	Usabilidade aplicada na Acessibilidade	153
5.3.2	Testes de usabilidade.....	155
5.4	Comunicabilidade	158
5.4.1	Comunicabilidade aplicada na Acessibilidade	159
5.4.2	Testes de comunicabilidade.....	162
6. ELEMENTO MOTIVADOR DA PESQUISA: AMBIENTE TELEDUC		165
6.1	A opção por deficientes visuais	165
6.2	Investigação no contexto do Curso Proinesp	165
6.2.1	Investigação no contexto do Proinesp III (Turmas A e B)	166
6.2.2	Investigação no contexto do Proinesp IV (Turma C)	174
7. PROBLEMA.....		179
8. METODOLOGIA		181
8.1	Caracterização do Estudo.....	181
8.2	Ambientes Virtuais.....	182
8.2.1	O Elemento Motivador	182
8.2.2	Foco de Análise	183
8.3	Usuários observadores dos ambientes virtuais	184
8.3.1	Descrição dos usuários que interagiram com os ambientes virtuais	184
8.4	Procedimentos	187
8.4.1	Análise dos Ambientes Virtuais	187
9. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS		192
9.1	Selo de acessibilidade	192
9.1.1	Eduquito	192
9.1.2	Site Seesp.....	196
9.1.3	Site Cefet-BG	197

9.2 Validação Manual e Categorias de Análise	205
9.2.1 Acessibilidade	209
9.2.2 Usabilidade na Acessibilidade.....	229
9.2.3 Comunicabilidade na Acessibilidade.....	251
9.2.4 As considerações dos usuários com limitação visual sobre os ambientes	267
9.3 Pontos imprescindíveis para ambientes com qualidade de uso	270
9.4 Discussão dos Resultados.....	272
9.4.1 Acessibilidade:	274
9.4.2 Usabilidade:.....	275
9.4.3 Comunicabilidade:.....	276
CONSIDERAÇÕES FINAIS	278
SUGESTÕES E POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS.....	282
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	284
ANEXOS	299
Anexo I – Quadro Teste de Acessibilidade	299
Anexo II – Quadro Teste Acessibilidade com o Eduquito.....	302
Anexo III – Quadro Teste Acessibilidade com o Site da Seesp.....	305
Anexo IV – Quadro Teste Acessibilidade com o Site do Cefet BG.....	308
Anexo V - Tela de abertura do Eduquito reescrita, separando completamente layout de conteúdo	311

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Tela de abertura do Ambiente Teleduc (Curso Proinesp 2007)	40
Figura 2 -	Tela de abertura do Ambiente Eduquito	41
Figura 3 -	Lupa Eletrônica	48
Figura 4 -	Área de Trabalho ampliada com o uso do LentePro	48
Figura 5 -	Software Magic	49
Figura 6 -	Impressoras Braille.....	49
Figura 7 -	Thermoform	50
Figura 8 -	Braille Falado	50
Figura 9 -	Linha Braille.....	51
Figura 10 -	Braille Lite.....	51
Figura 11 -	Interface do Programa Dosvox.....	58
Figura 12 -	Painel de Controle do Virtual Vision	60
Figura 13 -	Painel de Controle do Jaws	62
Figura 14 -	Interface do Leitor Orca – Janela Principal e Preferências	63
Figura 15 -	OpenBook (Painel de Controle)	63
Figura 16 -	Interface do Braille Fácil.....	64
Figura 17 -	Interface do Navegador Lynx.....	65
Figura 18 -	Interface do VoiceMail.....	65
Figura 19 -	Método Terapêutico de Estimulação Global	67
Figura 20 -	Seqüência de Animação do Sw Falibras	67
Figura 21 -	Interface de A voz do mudo	68
Figura 22 -	Dicionário de Libras do Governo do Estado de São Paulo.....	69
Figura 23 -	Dicionário de Libras do INES	69
Figura 24 -	Dicionário Trilíngüe (Capa – Vol I).....	70
Figura 25 -	Layout da tela principal do SignoFone	71
Figura 26 -	BuscaSigno (com as guias Movimento e Mãos ativas respectivamente).....	72
Figura 27 -	Interface do Player Rybená	72
Figura 28 -	Página do SignWriting	73
Figura 29 -	Interface do SignWriter.....	74
Figura 30 -	Interface do SignEd.....	74
Figura 31 -	SignSim - Tela do Módulo de Escrita Oral	75
Figura 32 -	SignHTML – Tela de Edição	76
Figura 33 -	SignTalk	76
Figura 34 -	SignMail	77
Figura 35 -	Teclado Especial	77
Figura 36 -	Interface do teclado virtual para escrita da Língua dos Sinais	78
Figura 37 -	Alguns modelos de teclados especiais	80
Figura 38 -	Teclado de Conceitos com lâminas	80
Figura 39 -	Colméia	81
Figura 40 -	Máscara de teclado com tampões	81
Figura 41 -	Pulseira de Pesos	82
Figura 42 -	Ponteira de Cabeça	82
Figura 43 -	Vocalizador	83
Figura 44 -	RollerMouse	83
Figura 45 -	Switch Mouse	84
Figura 46 -	Plugue Mouse	84
Figura 47 -	Acionador Mouse Tash	85

Figura 48 -	Acionador de Pedal	85
Figura 49 -	Acionador Puxe-Clik.....	85
Figura 50 -	Mouse de Sopro.....	86
Figura 51 -	Interface do Mouse Ocular	86
Figura 52 -	Teclado numérico (Funções utilizadas em um simulador de mouse)	87
Figura 53 -	Simulador de Teclado do NIEE	88
Figura 54 -	Teclado Amigo.....	88
Figura 55 -	Teclado Virtual PUC-PR.....	89
Figura 56 -	Teclado Virtual do Windows	89
Figura 57 -	Tela de Configuração do Motrix	90
Figura 58 -	Janela de Eventos e Janela de Propriedades do HeadDev.....	91
Figura 59 -	Representação do Sistema Bliss	92
Figura 60 -	Representação do Sistema PCS.....	92
Figura 61 -	Representação do Sistema PIC.....	92
Figura 62 -	Interface do Plaphoons	93
Figura 63 -	Interface do Notevox	94
Figura 64 -	Interface do BoardMaker	95
Figura 65 -	Exemplos de Selos de Acessibilidade	147
Figura 66 -	Símbolo de Acessibilidade	149
Figura 67 -	Eduquito - Tela de Abertura.....	193
Figura 68 -	Erro apontado no Da Silva no interior do Eduquito.....	193
Figura 69 -	Falha apontada no W3C Validator no interior do Eduquito.....	194
Figura 70 -	Erro apontado no eXaminator no interior do Eduquito.....	194
Figura 71 -	Validação do Eduquito com o Hera	194
Figura 72 -	Site da Seesp.....	197
Figura 73 -	Site do Cefet-BG (versão 1)	199
Figura 74 -	Site do Cefet-BG (versão 2).....	200
Figura 75 -	Site do Cefet-BG (versão 2) ao utilizar a barra de rolagem vertical	201
Figura 76 -	Cefet-BG - Home Page (versão 3)	202
Figura 77 -	Cefet-BG (versão 3) – acesso ao submenu Sobre o Cefet.....	202
Figura 78 -	Cefet-BG (versão 3) – acesso à parte inferior da página.....	203
Figura 79 -	Cefet-BG – versão 4.....	204
Figura 80 -	Interface do gerenciador de conteúdos acessível	205
Figura 81 -	Eduquito - Ferramentas na Visão de Mediador e de Participante	206
Figura 82 -	Site Seesp – Barra do Governo	208
Figura 83 -	Eduquito – Tela de Abertura	210
Figura 84 -	Eduquito – Conteúdo da tela de abertura	212
Figura 85 -	Eduquito – Tela de Projetos	213
Figura 86 -	Eduquito – Menu Principal	213
Figura 87 -	Edquito - Correio - Escrever Mensagem – Botões e caixas sem descrição	215
Figura 88 -	Eduquito - Grupo de Trabalho – Novo Grupo - Botões e caixas descritas	215
Figura 89 -	Eduquito - Interior da Ferramenta Fórum	216
Figura 90 -	Seesp - Cabeçalho do site.....	217
Figura 91 -	Seesp - Bloco Destaques e a leitura com o Jaws.....	218
Figura 92 -	Cefet-BG - Parte superior da página	219
Figura 93 -	Cefet-BG - Interface do Vídeo em Libras	220
Figura 94 -	Seesp - Conteúdo do link Catálogo de Publicações - formatos acessíveis.....	222
Figura 95 -	Eduquito – Ferramenta Bate Papo.....	224
Figura 96 -	Eduquito - Ferramenta que possui Caixas de Contexto	225
Figura 97 -	Eduquito - Substituição de caixas de contexto por links ao final das opções ...	225

Figura 98 - Eduquito-Midiateca-Caixa Combinada sem opção para submeter a escolha ...	226
Figura 99 - Eduquito-Fórum-Caixa Combinada com a opção para submeter a escolha.....	227
Figura 100 - Seesp - Barra do Governo – Caixa de Combinação	227
Figura 101 - Cefet-BG - Barra do Governo Federal	228
Figura 102 - Eduquito-Espaço de Produção-Disponibilização de recursos voltados à cor ...	229
Figura 103 - Eduquito - Tela inicial e Agenda e sua respectiva leitura com o Jaws	230
Figura 104 - Eduquito - Ferramenta Quem Sou.....	231
Figura 105 - Seesp - Botões de Dimensionamento de Fonte e sua leitura com o Jaws	232
Figura 106 - Seesp - Feedback do posicionamento do usuário e a leitura gerada pelo Jaws.	233
Figura 107 - Seesp-Lista de itens, botão Leia Mais Notícias e leitura com o Jaws	234
Figura 108 - Seesp-Itens com marcadores como imagem e conteúdo sonorizado pelo Jaws	234
Figura 109 - Seesp-Itens com marcadores como imagem e conteúdo sonorizado pelo Jaws	234
Figura 110 - Eduquito - Agenda - Editar Agendas - sem opção de retrocesso	236
Figura 111 - Eduquito - Diário – Meu Diário – com opção de retrocesso.....	236
Figura 112 - Eduquito – Interior do Curso e Ferramenta Agenda ativada.....	240
Figura 113 - Eduquito – interior da Ferramenta Espaço de Produção	240
Figura 114 - Seesp - Menu Principal e respectiva leitura com o Jaws.....	242
Figura 115 - Eduquito – interior da Ferramenta Espaço de Produção	245
Figura 116 - Eduquito - Fórum – Botões de Rádio.....	246
Figura 117 - Eduquito - Correio – Caixas de Seleção.....	246
Figura 118 - Cefet-BG - Menu e Conteúdo de uma das páginas que compõem o site	247
Figura 119 - Eduquito - Tela de Abertura - peças de um quebra-cabeça.....	248
Figura 120 - Eduquito - Ampliação de Fonte Ativada.....	249
Figura 121 - Seesp - Botões de dimensionamento de fonte – Quebra de layout	250
Figura 122 - Eduquito - Interior de um Projeto	251
Figura 123 - Eduquito - Midiateca e sua respectiva leitura com o Jaws.....	252
Figura 124 - Eduquito - Interior da Ferramenta Informações Urgentes	252
Figura 125 - Eduquito - Opções da Ferramenta Correio.....	253
Figura 126 - Seesp - Barra do Governo com logotipos.....	254
Figura 127 - Seesp - Bloco Programas desenvolvidos pela Secretaria	255
Figura 128 - Seesp - Banner do Fundeb (Fundo de Educação Básica).....	255
Figura 129 - Cefet-BG - Conteúdo do Menu Cursos	256
Figura 130 - Seesp - Conteúdo do Frame Rastro	257
Figura 131 - Seesp - Conteúdo do Link Fale Conosco	259
Figura 132 - Seesp - Fale Conosco - Formulário a ser preenchido on line.....	259
Figura 133 - Seesp - Pesquisa e conteúdo sonorizado pelo Jaws.....	260
Figura 134 - Cefet-BG - Conteúdo do Menu Contato	261
Figura 135 - Cefet-BG - Conteúdo do Rodapé – link e-mail.....	261
Figura 136 - Cefet-BG - Submenu do Menu Sobre o Cefet.....	263

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Total de indivíduos por tipo de deficiência no Brasil.....	104
Quadro 2 -	Teste de Usabilidade.....	157
Quadro 3 -	Expressões de comunicabilidade	163
Quadro 4 -	Distribuição dos alunos deficientes visuais do Curso Proinesp	166
Quadro 5 -	Novas Expressões de Comunicabilidade evidenciadas durante as interações	264
Quadro 6 -	Expressões de Comunicabilidade com o Ambiente Eduquito.....	265
Quadro 7 -	Expressões de Comunicabilidade com o Site da Seesp.....	266
Quadro 8 -	Aplicação do Teste de Comunicabilidade com o Site do Cefet-BG (v.3).....	266
Quadro 9 -	Teste de Acessibilidade da WCAG 1.0 - adaptado de UTAD/GUIA (1999).301	
Quadro 10 -	Aplicação do Teste de Acessibilidade no Ambiente Eduquito	304
Quadro 11 -	Aplicação do Teste de Acessibilidade com o Site da Seesp.....	307
Quadro 12 -	Aplicação do Teste de Acessibilidade com o Site do Cefet-BG (versão 3) ...	310
Quadro 13 -	Arquivo HTML com o conteúdo da tela de abertura do Eduquito.....	311
Quadro 14 -	Folha de estilo c/ a programação de layout p/ a tela de abertura do Eduquito	313

TERMINOLOGIA E SIGLAS UTILIZADAS

AAMC: Ambientes de Aprendizado Mediados por Computador

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

AV: Ambientes Virtuais

AVA: Ambiente Virtual de Aprendizagem

CEFET-BG: Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves

CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAA: Comunicação Alternativa e Aumentativa

CSS (Cascading Style Sheets): Folhas de Estilo em Cascata.

DV: Deficiente Visual

EAD: Educação a Distância

IBC: Instituto Benjamin Constant (de cegos)

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INES: Instituto Nacional de Educação de Surdos

LIBRAS: Língua Brasileira de Sinais

LS: Língua de Sinais

MCT: Ministério da Ciência e Tecnologia

MEC: Ministério da Educação

NCE: Núcleo de Computação Eletrônica (órgão vinculado à UFRJ)

NIEE: Núcleo de Informática na Educação Especial (órgão vinculado à UFRGS)

OMS: Organização Mundial de Saúde

PNE: Pessoas com necessidades especiais

SEESP: Secretaria de Educação Especial (órgão vinculado ao Ministério da Educação)

TA: Tecnologia Assistiva

TIC: Tecnologia de Informação e Comunicação

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro

W3C: World Wide Web Consortium: Consórcio de empresas responsáveis por padronizar a Internet

WCAG: Web Content Accessibility Guidelines. Conjunto de diretrizes do W3C para tornar acessível o conteúdo dos *websites*.

WEB: (World Wide Web – WWW). Teia de Alcance Mundial. Serviço que oferece acesso, por meio de *hiperlinks*, a um espaço multimídia na Internet.

APRESENTAÇÃO

A emergência de tecnologias de informação e de comunicação e do uso da rede mundial de computadores tem estabelecido, de forma exponencial, um conjunto de ferramentas que oportunizam ao homem contemporâneo uma efetiva participação em espaços sociocognitivos. Essa evolução tecnológica tem imposto modificações em diferentes áreas da atividade humana, imprimindo mudanças na forma de perceber e representar a realidade. Áreas como a da Educação, particularmente, têm sido impulsionadas a retomar seus paradigmas, a pensar sua atuação e a reconhecer uma diversidade de sujeitos que, ao longo da história da humanidade, estiveram muitas vezes alijadas das práticas sociais. Contudo, a garantia de eqüidade, na participação de todos os atores sociais, passa pelo reconhecimento da diversidade dos usuários e, com isso, pela modelagem de tempos e espaços digitais maleáveis e ajustáveis às necessidades dos indivíduos.

As tecnologias computacionais conquistam uma relevância social, ainda maior quando o foco de análise recai sobre as Tecnologias Assistivas (TA)¹, em sua possibilidade de adaptar espaços às especificidades de seus usuários. Surdos não-oralizados *conversando* com deficientes visuais via Internet; estes *lendo* livros, revistas, jornais eletrônicos, apoiados por sintetizadores de voz; pessoas que não possuem movimentos nos membros superiores e/ou inferiores *comandando* o computador, são algumas, entre tantas outras práticas de interação social, que revelam a importância de modelar ferramentas e interfaces computacionais que favoreçam o reconhecimento e a valorização da diversidade humana.

Apesar das inúmeras vantagens que tais ferramentas fazem emergir, no sentido de permitir o acesso à informação, à comunicação, o entretenimento, o lazer e o controle do ambiente, novos obstáculos são impostos às pessoas que possuem alguma limitação, dificultando e, até mesmo, impossibilitando processos de mediação digital. O que ocorre é que usuários que possuem limitações, ao interagirem com ambientes virtuais, muitas vezes têm dificuldades de acesso, navegação ou não compreendem as informações veiculadas.

Para a construção de uma sociedade com eqüidade, questões como *Educação, Inclusão, Acessibilidade* remetem a problemas que se configuram como macroestruturais. Entretanto, amalgamados no ideário de uma sociedade inclusiva, muitos obstáculos

¹ Aparato ou ferramenta que facilita a transposição de barreiras no cotidiano das pessoas com necessidades especiais, temática que será discutida no Capítulo II, desta Tese.

enfrentados por usuários com necessidades especiais são passíveis de superação, fato que impulsionou a eleição dessa temática como objeto de pesquisa.

Considerando a importância que a utilização das possibilidades tecnológicas encerra na atualidade e que, contemporaneamente, vivemos sob a lógica da volatilidade e da mutabilidade, objetivamos contribuir com essa Tese com a modelagem de espaços digitais potencialmente inclusivos. Nessa perspectiva, essa investigação objetiva uma análise de Ambientes Virtuais, problematizando suas interfaces pelas categorias da acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade para usuários com necessidades especiais, especificamente os deficientes visuais.

Para configurar o objeto de estudo, apresentamos, no **Capítulo I**, os espaços virtuais, alicerçados nas idéias de Pierre Lévy, seus princípios e possibilidades de inclusão sociodigital. Dando visibilidade aos Ambientes Virtuais, focalizamos os que se configuram de aprendizagem, de educação a distância e os de cunho mais informacionais; destacando, em particular, os que constituirão o *corpus* de análise desta investigação.

No **Capítulo II**, identificamos as pessoas com necessidades especiais (PNEs) que utilizam Ajudas Técnicas e apresentamos um relato das principais Tecnologias Assistivas utilizadas atualmente, especialmente em nosso país.

Referenciamos, no **Capítulo III**, conceitos atinentes ao Desenho Universal e à Acessibilidade, perpassando pela importância que a tecnologia confere às Pessoas com Necessidades Especiais.

O **Capítulo IV** aborda as principais barreiras enfrentadas pelos usuários quando da utilização de ambientes virtuais.

Já o **Capítulo V** refere-se aos conceitos de qualidade de uso desses ambientes, quando da apresentação das informações, seja em sítios¹, portais² ou Ambientes de Aprendizagem. Apesar de considerarmos tais conceitos sob a égide do Desenho Universal, nosso maior enfoque será na questão da deficiência visual.

O **Capítulo VI** traz o *Elemento Motivador* desta pesquisa: um estudo prévio com uma plataforma de Educação a Distância, abordando seus pontos de opacidade quando

¹ Sítio ou Site refere-se ao conjunto de documentos escritos em linguagem HTML, pertencentes a um mesmo endereço (URL), disponível na Internet (DICWEB, 2006).

² Ponto de entrada ou primeiro site a ser carregado quando inicializamos um navegador. O portal propõe-se a oferecer uma mistura de conteúdos e serviços, como, por exemplo: correio eletrônico, mecanismos de busca, lista de discussão (DIAS, 2003). "O termo portal web começou a ser usado para descrever sites que ofereciam acesso à Internet e eram utilizados por muitos usuários como ponte de entrada para navegação na web" (ibidem, 2003, p.3).

de sua utilização por usuários deficientes visuais.

Os **Capítulos VII e VIII** apresentam e caracterizam o Problema do Estudo e a Metodologia utilizada.

No **Capítulo IX**, com base nos depoimentos dos usuários deficientes visuais, elencamos os pontos de opacidade das interfaces, fazendo uma discussão sobre os mesmos e apresentando os aspectos fundamentais para sistemas com qualidade de uso. Esse capítulo integra a Análise e Discussão dos Resultados. E, finalizando, tecemos as Considerações Finais e Sugestões de Possíveis Desdobramentos.

INTRODUÇÃO

Oportunizar o acesso ao mundo virtual¹ a todos os atores sociais é premissa básica para uma sociedade que preconize a participação ampla de todos os seus cidadãos, o respeito às diferenças e à igualdade de oportunidades. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) atualmente disponíveis e a emergência e crescente utilização da Internet, tornam possível o uso de novas estratégias como apoio ao processo de ensino-aprendizagem, comunicação, acesso à informação, entretenimento, dentre outros na sociedade digital.

Mas, para que a sociedade da informação se institua como tal, é preciso que *todos* participem da rede informacional, que *todos* desenvolvam a capacidade de usar a informação de forma reflexiva. É preciso democratizar o acesso a *todos* os usuários, onde *todos* possam interagir em uma "paisagem móvel de significações" (LEVY, 1998). Além disso, percebemos que a sociedade desloca o poder para o conhecimento. Antigamente quem detinha o poder eram os detentores do capital, do dinheiro, hoje são aqueles que possuem o conhecimento. Podemos dizer que o atual estágio em que se encontra a sociedade é conhecido como *Era da Informação*, essa passa a ser o capital mais importante: *conhecer é ter poder*. E o crescimento exponencial da informação aponta para a impossibilidade de seu total domínio. Mas, mais importante do que dominá-la, é saber localizá-la, sintetizá-la e utilizá-la de forma inteligente; o grande desafio, segundo Pozo (2007) é converter informação em conhecimento. Assim, é necessário que todos tenham a possibilidade de utilizar a informação de forma reflexiva e a tecnologia é uma poderosa aliada nesse processo.

Nessa mesma égide, Pozo (2007) traz o conceito de *Sociedade da Aprendizagem*. Segundo o autor, nunca houve tantas pessoas aprendendo tantas coisas ao mesmo tempo em nossa atual sociedade; sociedade onde aprender constitui uma via indispensável para o desenvolvimento pessoal, cultural e econômico dos cidadãos. E essas crescentes demandas de aprendizagem são produzidas no cenário de uma suposta *Sociedade do Conhecimento*, "que não apenas exige que mais pessoas aprendam cada vez mais coisas, mas que as aprendam de outra maneira, no âmbito de uma nova cultura da aprendizagem, de

¹ "É virtual toda a entidade desterritorializada, capaz de gerar diversas manifestações concretas em diferentes momentos e locais determinados, sem contudo estar ela mesma presa a um lugar ou tempo em particular" (LEVY, 1999, p.47). "O virtual existe sem estar presente" (ibidem, p.48). A virtualidade informática, em sua acepção mais ampla, é aquela originada da digitalização (traduzir em números - zeros e uns) de textos, imagens, sons, para serem entendíveis pelas máquinas. Encontra-se em hipertextos, hiperdocumentos,

uma nova forma de gerir o conhecimento, seja da perspectiva cognitiva ou social" (POZO, 2007). E o autor continua referindo que, se realmente acreditamos que é possível um novo mundo, é preciso investir em conhecimento e aprendizagem. As Tecnologias de Informação estão criando novas formas de distribuir socialmente esse conhecimento, estão criando uma nova cultura de aprendizagem, onde "a informatização do conhecimento tornou muito mais acessíveis todos os saberes ao tornar mais horizontais e menos seletivos a produção e o acesso ao conhecimento" (ibidem).

Mas como podemos apontar para tal dimensão social quando sujeitos continuam sendo alijados desse processo? Nessa perspectiva, as idéias de Lévy vêm referenciar e justificar a necessidade da promoção de verdadeiras *ágoras virtuais* – espaços realmente interativos, que podem ser forjados e otimizados pelas tecnologias da informação.

O crescente desenvolvimento das tecnologias da informação vem contribuindo para a democratização da utilização dos espaços virtuais. Essa disseminação tem possibilitado: apoiar processos educativos mais interativos, otimizar um uso mais reflexivo para a informação, a comunicação e as trocas sociocognitivas entre usuários, oferecer alternativas àqueles que possuem dificuldades de horários e deslocamento e viabilizar a construção de respostas positivas às especificidades de cada usuário. E se esse último possuir alguma limitação, também pode assegurar tais vantagens por meio de próteses, denominadas Tecnologias Assistivas ou Ajudas Técnicas: dispositivos e sistemas que permitem o uso do computador por sujeitos com necessidades especiais.

Tecnologias Assistivas têm possibilitado acesso a dispositivos computacionais, maior autonomia e independência em atividades acadêmicas, profissionais, domésticas e entretenimento a pessoas com necessidades especiais - algo impensável há poucos anos atrás. Se focalizarmos deficientes visuais, perceberemos que, por meio das TAs, realizam atividades rotineiras, como: leitura de jornais eletrônicos, comunicação síncrona (*chats*) e assíncrona (fóruns, correio eletrônico), participação em cursos de formação, dentre outros. Além disso, a definição de padrões de acessibilidade para o desenho de interfaces "representa esforços para tornar a sociedade da informação e do conhecimento acessível também aos cidadãos com necessidades especiais" (BARANAUSKAS e MANTOAN, 2001). Entretanto, apesar de todos esses avanços, diversos ambientes virtuais ainda se revelam *não-acessíveis* para usuários com limitação visual.

Se buscarmos nos dicionários o conceito de *acessibilidade* encontraremos como sinônimo *algo que se pode chegar facilmente, que fica ao alcance*. E a acessibilidade virtual trata de permitir o acesso a qualquer dispositivo, qualquer usuário, qualquer sistema operacional e principalmente que "as informações possam ser acessadas por qualquer visitante, independente de sua capacidade motora, visual, auditiva, mental, computacional, cultural ou social" (SOARES, 2005_[1]). A necessidade de uma Internet verdadeiramente democrática, como ressalta Soares (2005_[1]) é evidente. Democratizar o acesso aos ambientes virtuais, oferecendo interfaces que respeitam a acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade é uma ação que reflete benefício a todos, e não apenas àqueles que utilizam tecnologias modernas, mais antigas, tecnologias de apoio ou idosos. Além disso, desenvolver um ambiente acessível traz muitas vantagens (SOARES, 2005_[1]): estar em conformidade com medidas legais, facilitar a indexação por mecanismos de busca, melhorar a performance e a navegabilidade da interface, atingir cem por cento do público de internautas, agilizar e facilitar a manutenção dos sistemas, só para citar algumas.

Ao defender a importância da democratização dos espaços virtuais e vislumbrar nas Tecnologias Assistivas, juntamente com interfaces implementados em consonância com os padrões de acessibilidade, potencializadores de processos de ensino-aprendizagem, de busca de informação e trocas sociocognitivas, inclusive para pessoas com alguma limitação; é que pretendemos investigar três ambientes virtuais, no sentido de buscar sua acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade para sujeitos deficientes visuais.

O capítulo que segue traz uma discussão sobre Inclusão Sociodigital e Ambientes Virtuais, destacando aqueles que constituirão o *corpus* de análise desta investigação.

1. ESPAÇOS VIRTUAIS

A prosperidade das nações, das regiões, das empresas e dos indivíduos depende da sua capacidade de navegar no espaço do saber.

Pierre Lévy (1998)

A emergência do ciberspaço acompanha, traduz e favorece uma evolução geral da civilização.

Pierre Lévy (1999)

Problematizar espaços virtuais, percorrer seus sentidos e princípios possibilita a construção de rotas, a abertura de possíveis caminhos para que a voz do plural, da diversidade humana, possa ser ouvida; caminho que começa a ser trilhado para uma parcela da população que, historicamente, foi deixada à margem de processos sociais, como alertam Hogetop e Santarosa (2002): excluídos, escondidos, discriminados, encobertos pelas mais diferentes configurações da sociedade.

Cada configuração de tempo e de espaço assumido pela sociedade – da organização agrária para a era da manufatura e, contemporaneamente, sob o modelo tecnológico-industrial – fez emergir um padrão de sujeito social. Ao longo da história da humanidade, a diversidade humana foi sendo organizada por meio de um processo que, ao estabelecer padrões de normalidade, construía paralelamente, a não-normalidade, a categoria a ser preenchida por todos aqueles que se distanciavam do *normal* e, por isso, colocados na exterioridade dos processos sociocognitivos. Como *anormais*, eram sujeitos desrespeitados em sua especificidade e não entendidos em sua singularidade.

Da antigüidade para a modernidade, a sociedade tem estabelecido padrões de normalidade e projetado diferentes configurações para o conceito de inteligência que, mesmo sendo alterado ao longo dos tempos e espaços sociais, ainda exclui uma parcela significativa de sujeitos, não permitindo que a diversidade dos indivíduos possa ser percebida em sua potencialidade.

Pierre Lévy (1996), quando destaca que todos os indivíduos humanos são inteligentes, por possuírem um conjunto de capacidades para perceber, aprender, imaginar e raciocinar, permite que cristalizados padrões de normalidade possam ser rompidos e que a riqueza da diversidade humana seja percebida e valorizada em toda a sua singularidade. Conforto e Santarosa (2002) atentam para o fato de que, muitas vezes, as aptidões são subestimadas por desconsiderarem que o exercício da inteligência humana implica, obrigatoriamente, em uma ação coletiva ou social.

Sendo assim, passamos a referenciar, a seguir, algumas das idéias defendidas por Pierre Lévy, principalmente ao apontar para o potencial das ferramentas digitais de informação e de comunicação em processos de valorização da diversidade humana.

Sob a luz de duas discussões, que, na verdade, se complementam - *Ágoras Virtuais e Inclusão Sociodigital* – nos aproximamos das idéias de Pierre Lévy, um pensador contemporâneo que, em sua forma peculiar de olhar o mundo que emerge sob a tutela das tecnologias da informação e da comunicação, impulsiona e aponta para a relevância de se problematizar pontos que permitam edificar uma sociedade que respeite e valorize a diversidade humana.

1.1 Ágoras Virtuais¹

A abertura do ciberespaço permite conceber formas de organização econômica e social centradas na inteligência coletiva e na valorização do humano em sua variedade...

Pierre Lévy (1998)

Segundo Lévy (1998), no final dos anos 80, houve uma disseminação na utilização dos computadores pessoais. Como consequência disso, assistimos também ao crescimento exponencial das redes de computadores, das redes das redes, baseado na "cooperação 'anarquista' de milhares de centros informatizados no mundo, a Internet". O tempo-espacó configurado pela Internet, para Lévy (1998, p.12), "tornou-se hoje o símbolo do grande meio heterogêneo e transfronteiriço", nomeado de *ciberespaço*² e caracterizado por sua forma e conteúdo indeterminados.

O termo *ciberespaço* teve origem americana e foi empregado pela primeira vez por William Gibson, em 1984. De acordo com Lévy (1998), Gibson utilizou o termo para designar "o universo das redes digitais, lugar de encontros e aventuras, terreno de conflitos mundiais, nova fronteira econômica e cultural". Ele completa ao referir que o termo designa "os modos originais de criação, de navegação no conhecimento e de relação social por eles

¹ O termo *ágora* é entendido, na acepção de Lévy (1998), como *praças*, comunidades, cidades virtuais, em que se praticam os preceitos da inteligência coletiva proposta pela cibercultura.

² "O termo ciberespaço ou espaço virtual é utilizado atualmente para aludir a todo o tipo de recursos de informação eletronicamente disponível através das redes de computadores interligados" (ASSMANN, 1998, p. 143).

propiciados" (LÉVY, 1998, p.104). Cita como exemplos de *ciberespaço*: hipertexto¹, multimídia interativa, *videogames*, simulação, realidade virtual², telepresença, realidade aumentada³, *groupwares*⁴, vida artificial, sistemas especialistas, dentre outros. Destaca, também, que o *ciberespaço* constitui um vasto campo, aberto, que não pode ser reduzido a um de seus componentes, mas sim, um sistema inacabado de equipamentos coletivos da inteligência.

Para aqueles que preferem uma definição mais concreta, Lévy (1999, p.17) emprega o termo *ciberespaço* como sinônimo de *rede*, ou seja, novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores, especificando não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o "universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo". Já o neologismo *cibercultura* especifica "o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do *ciberespaço*" (ibidem).

Entretanto, como aponta Lévy (1998, p.106), quando avaliamos as possibilidades tecnológicas que emergem do ciberespaço, acabamos por esquecer o sistema aberto e dinâmico que elas constroem, "sua interconexão no ciberespaço, sua inserção conflituosa nos processos culturais em andamento. Permanecemos cegos às diferentes possibilidades que elas oferecem ao devir humano".

Quanto à utilização das *novas tecnologias*, Lévy faz um paralelo, estabelecendo os bons e maus usos da rede. Destaca que, graças a ela, as pessoas podem trocar e acessar todo o tipo de informação, participar de conferências, dispor da força de cálculo de máquinas situadas a milhares de quilômetros, construir mundos virtuais (lúdicos ou mais sérios), constituir uma imensa enciclopédia viva, desenvolver projetos políticos, amizades, cooperações; mas também permite que os homens se dediquem ao ódio e à falácia.

Fica evidente, assim, que a ferramenta em si possibilita uma infinidade de recursos, sendo os homens os determinantes de suas ações. Lévy (1998, p.13), entretanto,

¹ "Texto em formato digital, reconfigurável e fluido. É composto por blocos elementares ligados por links que podem ser explorados em tempo real. A noção de hiperdocumento generaliza, para todas as categorias de signos (imagens, animações, sons, etc) o princípio da mensagem em rede móvel que caracteriza o hipertexto" (LÉVY, 1999, p.27).

² "Simulação interativa na qual o explorador tem a sensação física de estar imerso na situação definida por um banco de dados". O efeito de imersão sensorial é obtido, normalmente, por meio de capacete e luvas especiais. (LÉVY, 1999, p.70).

³ Captadores, módulos inteligentes e comunicantes a serviço do ambiente físico (LÉVY, 1998).

⁴ Instrumentos de ajuda na cooperação.

sugere que "os novos meios de comunicação poderiam renovar profundamente as formas do laço social, no sentido de uma maior fraternidade, e ajudar a resolver os problemas com os quais a humanidade hoje se debate".

Quantas situações de risco e problemas já foram e serão resolvidos graças à rede mundial e às trocas virtuais? Quantas descobertas foram realizadas, quantos laços são estreitados? Tudo isso estimula e impulsiona novas reflexões. Às vezes, não nos damos conta das possibilidades que temos a um clique de *mouse*, a um teclar, a um olhar, ou mesmo, a outro movimento voluntário que tenhamos e que nos permita acionar as possibilidades sociocognitivas disponibilizadas pela rede mundial de computadores.

No caso específico das pessoas que possuem algum tipo de limitação, muitas são as possibilidades tecnológicas que o mundo moderno propicia. A cada dia, novas invenções são disponibilizadas à sociedade. Conforto e Santarosa dissertam sobre o assunto com primazia, ao destacar:

As novas tecnologias da informação e comunicação prometem suscitar uma transformação radical na vida em sociedade ao permitir ouvir a voz do plural, a enunciação coletiva, condição-chave para a construção de uma sociedade de plena participação e de igualdade de oportunidade a todos os seus atores sociais. Neste particular, destacamos a necessidade de oportunizar o acesso ao mundo digital/virtual a todos, sem exclusão [...] (2002, p.2).

Ao mesmo tempo em que as novas tecnologias apontam para um contexto que busca abranger um grande número de atores sociais, a sociedade ainda sobrevive à lógica de exclusão. Por isso, conforme destacam as autoras supracitadas, pesquisadores nacionais e internacionais discutem as bases políticas, econômicas e socioculturais para organizar o emergente ciberespaço.

Essas pesquisas e descobertas nas "infovias da informação"¹ vêm ampliando o potencial tecnológico que, contemporaneamente, a sociedade disponibiliza e começando a projetar formas de interação para a construção de saberes e práticas, pela interface de um novo conceito de inteligência: a inteligência coletiva.

De acordo com Lévy (1998, p.28), **inteligência coletiva** refere-se a "uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências". Como produto de processos

¹ O termo é utilizado, nessa acepção, como sinônimo de ciberespaço.

sociais, a inteligência encontra-se distribuída por toda parte e, por isso, "ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa e todo o saber está na humanidade" (ibidem).

O emergir do conceito de inteligência coletiva passa a ser central para a concepção de uma cibercultura. Para Lévy (1999), é a inteligência coletiva, na centralidade da participação, da socialização e da quebra de territórios e da emancipação humana, que passa a se configurar como um dos melhores remédios para o ritmo, por vezes excludente, da mutação técnica. Lévy (1999, p.30), aponta, entretanto, para o paradoxo, veneno-remédio, sob o qual a cibercultura opera. O mesmo movimento da inteligência coletiva que favorece a cibercultura é o veneno para aqueles que dela não participam. Como uma face da mesma moeda, é o próprio remédio para os que "mergulham em seus turbilhões e conseguem controlar a própria deriva no meio de suas correntes" (ibidem).

Ao problematizar sobre o conceito de inteligência coletiva, Lévy alerta para uma concepção de inteligência que vem sendo desenvolvida e empregada, sublinhando aspectos que deveriam ser contemplados na utilização dos emergentes sistemas de comunicação:

[...] Permitir aos membros de coletivos mal-situados interagir em uma paisagem móvel de *significações*. Acontecimentos, decisões, ações e pessoas estariam situados nos mapas dinâmicos de um contexto comum e transformariam continuamente o universo virtual em que adquirem sentido. Nessa perspectiva o *ciberespaço* tornar-se-ia o espaço móvel das interações entre conhecimentos e convedores de coletivos inteligentes desterritorializados (LEVY, 1998, p.29).

Como destaca Lévy (1996), os emergentes sistemas de informação e de comunicação devem provocar a mobilização efetiva de competências. Mas para mobilizá-las, segundo ele, é necessário identificá-las e reconhecê-las em toda a sua diversidade. Ao tratar do reconhecimento das competências, Lévy (1995) reforça a necessidade de se possibilitar a cada indivíduo os meios de fazer reconhecer seus saberes e habilidades, pois

valorizando as capacidades de cada um o "sistema de '**árvores de conhecimento**' [grifo nosso] dá ao que se sente excluído o meio de se conhecer e de se fazer reconhecer. Assim, cada um poderá, partindo do que sabe, definir o que será bom saber para encontrar seu lugar" (ibidem, p.151,152).

Por meio do conceito das **árvores de conhecimento**, contrariamente ao sistema de pré-requisitos a que estamos habituados, um espaço de conhecimento passa a ser considerado, um espaço em que todos os indivíduos apresentam zonas de competências, para que cada sujeito possa "se definir a partir de sua própria mestria" (LÉVY, 1995, p.152). Segundo Lévy (1995, p.152), as referidas zonas tornam-se "ilhas de confiança e servem de

base para a exploração e a apropriação de novos conhecimentos". Nesse contexto, o indivíduo não é mais marcado pelo que não sabe - atitude típica de movimentos excludentes, mas sim, a partir do que ele sabe. "Esse reconhecimento instaura uma dinâmica psicológica e social positiva a partir da qual o excluído pode definir um projeto de formação" (*ibidem*) - primeiro passo em direção à inclusão.

Nessa perspectiva, saberes oficialmente válidos representam uma ínfima minoria do conjunto de conhecimentos e competências contemporaneamente ativos e, espaços sociocognitivos precisam assumir a importância capital do reconhecimento do outro, em sua singularidade, para que o conceito de inteligência coletiva seja efetivamente construído. Para Lévy (1998, p.30), o ideal da inteligência coletiva implica na “valorização técnica, econômica, jurídica e humana de uma inteligência distribuída por toda parte, a fim de desencadear uma dinâmica positiva de reconhecimento e mobilização das competências”. O autor complementa relatando que juntos formamos um coletivo inteligente, em um planeta nômade, cujo espaço deixa de ser um território geográfico, passando a ser algo invisível, um espaço de saberes, conhecimentos, potências de pensamentos, onde brotam maneiras de se constituir uma sociedade. Segundo esse autor,

[...] se nos engajássemos na via da inteligência coletiva, progressivamente inventaríamos as técnicas, os sistemas de signos, as formas de organização social e de regulação que nos permitiriam pensar em conjunto, concentrar nossas forças intelectuais e espirituais, multiplicar nossas imaginações e experiências, negociar em tempo real e em todas as escalas as soluções práticas aos complexos problemas que estão diante de nós. Aprenderíamos aos poucos a nos movimentar em um novo cosmo em mutação, à deriva; a nos tornar, na medida do possível, seus autores, a nos incentivar coletivamente como espécie (LEVY, 1998, p.17).

O papel da informática e das técnicas de informação e de comunicação com base digital não seria o de substituir o homem, ou tampouco aproximar-se de uma hipotética inteligência artificial, mas sim, promover a construção de coletivos inteligentes, em que as potencialidades sociais e cognitivas de cada um possam ser desenvolvidas e ampliadas de maneira recíproca. É preciso partir para uma comunicação que se efetive para além da escrita linear e alfabética, para uma forma de tratamento da informação que seja distribuída e coordenada por toda a parte e por todos, que se integre naturalmente a todas as atividades humanas, não alimentando exclusões (LÉVY, 1998).

Lévy (1998, p.31) complementa destacando que a inteligência coletiva tem início com uma cultura (idéias, línguas, tecnologias cognitivas recebidas de uma comunidade) e cresce com ela. Uma cultura em que nada é fixo, sem, entretanto, significar desordem ou relativismo absoluto. Um espaço de dinâmicas imaginárias de universos virtuais em expansão,

em que seus atores "são, ao mesmo tempo, singulares, múltiplos, nômades e em vias de metamorfose (ou aprendizado) permanente". Dessa forma, o autor resgata o preceito grego *Conhece-te a ti mesmo*, ampliando-o para *Aprendamos a nos conhecer para pensar juntos*, generalizando assim o *Penso, logo existo* para chegar ao conceito: "Formamos uma inteligência coletiva, logo existimos eminentemente como comunidade" (*ibidem*, p.32).

A **cidade inteligente** preconizada por Lévy (1998) objetiva seu próprio crescimento, sua abertura ao mundo, a construção da *ágora virtual* em que todos os indivíduos devem fazer parte, sem distinção de classe social ou escolaridade. Em uma perspectiva política, as fases da dinâmica dessa inteligência coletiva resumem-se à escuta, expressão, decisão, avaliação, organização, conexão e visão, em que cada uma remete a todas as outras. Apesar de todas elas serem imprescindíveis para a criação de *ágoras virtuais*, sublinhamos a importância da primeira delas: a escuta. Esta, segundo o autor, consiste em fazer emergir, em trazer à tona toda a miríade de idéias, argumentos, fatos, invenções, enfim, todo o turbilhão de contribuições oriundas do social.

A escuta, segundo Lévy (1998, p.70), longe de limitar-se ao reconhecimento passivo das diferenças, é um processo imanente ao coletivo. Assim, informar ao coletivo que ele foi ouvido por cada um é dar-lhe os meios de sua compreensão e entendimento. Ampliando o conceito de inteligência coletiva, Lévy (1994) nos premia com um outro: o da **ecologia cognitiva**. Para ele, o termo refere-se à coletividade pensante formada por homens, tecnologia e instituições. Nesse espaço se localizam mil formas de inteligência ativa no seio de um coletivo cosmopolita, dinâmico, aberto, percorrido por individuações auto-organizadoras locais e pontuado por singularidades mutantes.

A esse respeito, Assmann (1998) alerta que as interfaces dos agentes cognitivos, e aqui inclui homens e máquinas, são tantas, que o próprio agenciamento ou a ambientação dos potenciais cognitivos passaram a ser uma tarefa fundamentalmente mediada por tecnologias e, por conseguinte, também nos contextos educacionais. Apesar de conferir extrema importância à utilização de tecno-ambientes (computadores, Internet, multimeios), o autor relata que os mesmos não são suficientes para uma ecologia propiciadora de aprendizagens. Podemos inferir aqui que a ecologia cognitiva encontrará sua plenitude apenas quando houver uma união coesa, irrestrita e comprometida de homens, tecnologia e instituições. Se esse patamar for alcançado, aí sim, será possível abarcar a diversidade humana e responder as demandas da emergente sociedade da informação e do conhecimento.

Nessa abordagem, ao unir homens, tecnologia e instituições, podemos vislumbrar a imensa variedade e quantidade de possíveis espaços sociocognitivos para todos,

até mesmo, para os sujeitos historicamente excluídos. Conforto e Santarosa (2002, p.3) complementam o exposto ao mencionar:

Nessa revolução conceitual há o rompimento com uma visão reificada e racionalista da inteligência, que classifica e que exclui, para a concepção de uma inteligência construída num processo coletivo e histórico de aprender. É a inteligência das aprendizagens, a que resulta de processos cognitivos e da singularização desencadeados na heterogeneidade dos coletivos.

Assmann (1998) discute que, ao ingressarmos na Era das Redes, da Informática, da Telemática, da Sociedade da Informação¹, entendida como Sociedade Aprendente² ou Sociedade do Conhecimento, urge que haja uma preocupação com o aspecto social, no sentido de impedir a info-exclusão. Destaca que a transformação de todos em aprendentes passa a ser a condição essencial para sua plena participação dos frutos do progresso tecnológico.

O cenário pedagógico atual vem sendo invadido por uma maré de novos conceitos, conforme pontua Assmann (1998): Sociedade do Conhecimento, Sociedade Aprendente, Organizações Aprendentes³, sistemas com base no conhecimento, gestão do conhecimento, engenharia do conhecimento, ecologia cognitiva, instâncias cognitivas, agentes cognitivos⁴, sistemas multiagentes, dentre outros. Quando tratamos de Educação, de acordo com o autor, é preciso que sejam geradas verdadeiras experiências de aprendizagem e não apenas uma ação restritiva de manipulação de conhecimentos.

Assim, na perspectiva dos conceitos de Inteligência Coletiva e de Ecologia Cognitiva e, sob as demandas da Sociedade Aprendente, encontramos, não só uma nova abordagem para construções de práticas sócio-interativas, mas a emergência de um novo paradigma, de um novo rumo - uma proposta que ouve a voz do plural.

¹ Sociedade da Informação, Sociedade do Conhecimento e Sociedade Aprendente são três conceitos interligados que se auto-explicam mediante a ênfase explicitada em seu último elemento, contendo, entretanto, níveis de problematização um pouco diferentes em cada caso. Documentos do Conselho e das Secretarias e Programas da União Européia transitam pelas três expressões, apesar de preferirem a primeira. (ASSMANN, 1998).

² Aprendente é um termo utilizado para referenciar o agente cognitivo, ou seja: indivíduo, grupo, organização, instituição, sistema que se encontra em processo ativo de estar aprendendo; que/quem realiza experiências de aprendizagens (ASSMANN, 1998).

³ Em termos gerais, Organização Aprendente é aquela na qual os agentes envolvidos estão habilitados para buscar, em todos os níveis, individual e coletivamente, aumentar a sua capacidade de resultados para os quais estão orientados ou nos quais tenham interesse (ASSMANN, 1998).

⁴ "Ser que intervém de alguma forma em processos cognitivos". Pode ser uma entidade física ou virtual. Alguns de seus atributos prováveis são: capacidade de agir em um ambiente, comunicar e interagir com outros agentes, comportamento de acordo com parâmetros tendenciais, percepção do seu "entorno", necessidade de continuar aprendendo, dentre outros (ASSMANN, 1998, p.127/128).

1.2 Inclusão Sociodigital

É importante assegurar que parcelas cada vez maiores da população possam ser incluídas na sociedade da informação e possam beneficiar-se das novas tecnologias.

Agner (2006)

Inclusão escolar, inclusão nos espaços públicos, acessibilidade física são temas que vêm sendo discutidos em esferas mundiais e que primam pelo objetivo maior da inclusão social da pessoa com alguma limitação. No entanto, ao tratarmos da inclusão digital, encontramos um certo reducionismo, ou seja, apesar de percebermos movimentos em torno do tema (que serão descritos no transcorrer deste capítulo), ainda são poucas as ações que denotam uma efetiva inclusão em espaços virtuais.

Iniciando nossa discussão com as palavras de Agner destacadas na epígrafe que abre esta seção, percebemos que a mesma encontra fundamento legal na Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948, mais especificamente nos artigos 19 e 27, conforme abaixo:

[...] todo o homem tem direito à liberdade de opinião e expressão; este direito inclui a liberdade de, sem interferências, ter opiniões e de procurar, receber e transmitir informações e idéias por **qualsquer meios**, [grifo nosso] independentemente de fronteiras (DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS – Art.19)
Todo homem tem o direito de participar livremente da vida cultural da comunidade, de fruir das artes e de **participar do progresso científico e de fruir de seus benefícios** [grifo nosso] (ibidem, Art.27 p.II).

Fica evidente que nesse contexto se insere a utilização da Internet e de suas possibilidades tecnológicas por todos os cidadãos. De acordo com Bechara (2006), entendendo a importância que a Inclusão Digital confere para o desenvolvimento de nosso país, o Poder Executivo editou o Decreto 5.581/05, incumbindo ao Ministério das Comunicações a proposição de políticas, diretrizes, objetivos e metas com vistas a esta modalidade de inclusão.

Para Cemina (2006), o grande desafio das propostas estratégicas de inclusão digital é o acesso universal. Dentre as ações afirmativas que visam o acesso de minorias ao mundo virtual, encontram-se os telecentros comunitários¹, espaços que vêm permitindo acesso à informação, comunicação, capacitação, entretenimento de parcelas info-excluídas da

¹ "[...] espaço equipado com computadores, voltado para a inserção da população de baixa renda, grau de escolaridade pequeno e pouco ou nenhum acesso à Tecnologia da Informação" (SERPRO_[2], 2006).

população. Algumas vantagens do acesso aos Telecentros comunitários por pessoas com necessidades especiais (PNE's) são apontadas pelo projeto Telecentros para Todos (2006):

- contribuem para a inclusão digital dessas pessoas e, em muitos casos, para sua inclusão social, desenvolvendo, inclusive, habilidades para o ingresso no mundo produtivo;
- contribuem para o fortalecimento de atitudes de auto-estima, convivência social e estímulo para aprendizagem;
- contribuem para o processo de reabilitação física (estudos indicam que a utilização do teclado e/ou do *mouse*, por exemplo, exercita a motricidade fina de forma lúdica);
- contribuem para a utilização das capacidades de memória, atenção, concentração;
- estimulam o convívio e a sociabilidade entre pessoas com e sem deficiência, desmistificando preconceitos;
- estimulam o exercício da cidadania, por meio do acesso a informações de interesse público, nos *sites* do governo eletrônico e em outros, com conteúdo pertinente a direitos e deveres;
- estimulam o protagonismo de setores marginalizados da população (pessoas com deficiência, idosos, pessoas com baixo letramento ou sem acesso a computadores), abrindo canais de expressão e comunicação;
- contribuem para diminuir atitudes discriminatórias e/ou preconceituosas, por meio da disseminação de informações de qualidade e da promoção da convivência;
- contribuem para a visibilidade das entidades envolvidas com este produto e para o cumprimento de suas respectivas missões institucionais.

Cabe destacar que já existem também os telecentros especialmente concebidos para atender pessoas com necessidades especiais, são os chamados Telecentros Acessíveis ou Especiais como:

- Telecentro Especial da Microsoft: resultado da parceria entre a Empresa Microsoft, a Prefeitura de São Paulo e o Instituto Efort. O telecentro é equipado com vinte computadores, cinco dos quais adaptados a PNEs, com programas leitores de telas¹ para cegos, extensores para deficientes físicos e softwares com linguagem de sinais para surdos

¹ Programas que interagem com o sistema operacional e capturam informações existentes na tela do computador transformando-as em áudio para os deficientes visuais.

(BRASIL, 2006).

- Telecentro Acessível: iniciativa da ONG Acessibilidade Brasil, o Telecentro Acessível de Taguatinga – DF, inaugurado em maio de 2006, já realizou um total de 7.985 atendimentos, sendo que 2.619 foram efetuados a usuários com alguma deficiência (TELECENTRO ACESSTÍVEL, 2006).

Felizmente, outras instituições vêm disseminando a cultura da info-inclusão no Brasil, como é o caso da Rede Saci¹ - Solidariedade, Apoio, Comunicação e Informação (REDE SACI, 2006), que, por meio de parcerias com entidades que atendem PNEs, criou os chamados CIC – Centros de Informação e Convivência. Nesses locais, pessoas com deficiência aprendem a utilizar o computador e o *software* adaptado (caso seja necessário). Os monitores também são PNE's.

A Rede Saci mantém um *site*² em que aborda assuntos relacionados às diversas deficiências, sendo a questão da Inclusão o pano de fundo para todo o ambiente. Gil (2006) destaca que o *site* foi desenvolvido de acordo com os critérios de acessibilidade virtual, sendo acessível inclusive aos deficientes visuais - tarefa que constituiu o maior desafio quando do desenvolvimento da página.

Destacamos, neste momento, que a discussão relativa a essa temática é muito ampla e não temos pretensão alguma de esgotar os apontamentos até então apresentados. No entanto, gostaríamos de registrar algo que em nosso entendimento se faz necessário: ao tratarmos da inclusão virtual de pessoas com necessidades especiais, e focalizando os deficientes visuais, entendemos que conceber sistemas acessíveis a essa parcela da sociedade é algo que transcende a legislação ou as estimativas estatísticas. Apesar de sermos amparados por lei (Lei 10.098, Decreto 5.296, só para citar algumas), por políticas de governo (eGOV (2005), eMAG_[1] (2006), eMAG_[2] (2006)) e também sermos conhecedores de estimativas atinentes à grande quantidade de deficientes visuais existentes no Brasil (IBGE, 2000), o que justificaria a necessidade urgente da inclusão virtual desses atores sociais, clamamos por algo que deveria já estar incutido em cada pessoa: *Todos temos o Direito de participar dos espaços digitais.*

É preciso que pontos de opacidade deixem de interditar os espaços digitais a cidadãos historicamente excluídos. Concordamos com AGNER (2006, p.176) quando destaca que "Vencer desafios relacionados ao *apartheid digital* é uma tarefa para governos e para

¹ Os gestores da Rede Saci são USP, UFRJ, RNP (Rede Nacional de Pacotes) e ONG Amankay.

² www.saci.org.br

sociedade". Ações de respeito e de valorização da diversidade humana, colocadas em prática em Telecentros Acessíveis, são bastante positivas e conferem densidade à rede de pesquisadores em prol do fim desse *apartheid digital*.

A inclusão sociodigital tem na utilização de ambientes virtuais de aprendizagem um de seus mais efetivos instrumentos. Nessa perspectiva, torna-se necessário apresentar Ambientes de Aprendizagem Mediados por Computador atualmente em uso para, posteriormente, apontar e discutir eventuais pontos de opacidade com o objetivo de torná-los espaços virtuais sociocognitivos potencialmente inclusivos.

1.3 Ambientes de Aprendizagem Mediados por Computador

Depois de nossas sociedades experimentarem os poderes críticos e desterritorializantes da mídia clássica, por que não experimentariam as capacidades de aprendizado cooperativo, de urdidura e reconstituição do laço social de que dispõem os dispositivos de comunicação para a inteligência coletiva?

Pierre Lévy (1998)

Lévy, ao referenciar ciberespaço, cita, entre muitos outros exemplos, os instrumentos de ajuda na cooperação, como os *groupware*¹. Assim, após tratarmos de ecologias cognitivas e cibercultura, percebemos que Ambientes de Aprendizagem Mediados por Computador (AAMC), aliados a práticas educativas modeladas por preceitos de *ágoras inteligentes*, configuram-se como poderosas ferramentas para a construção de saberes e espaços sociocognitivos.

Ao mencionarmos tais ambientes, encontramos, reiteradas vezes, a utilização dos termos *colaboração* e *cooperação*. De acordo com Barros (1994 apud ESTABEL et all, 2003, p.50), em tais ambientes, essas duas palavras têm funções distintas. "[...] colaborar está relacionado à contribuição, enquanto cooperar envolve vários processos – comunicação, negociação, co-realização e compartilhamento". Tarouco (2001) cita como exemplos de ambientes que permitem a cooperação na rede, aqueles que disponibilizam atividades de videoconferência, quadro branco compartilhado, laboratórios virtuais, editores de texto colaborativos.

Atualmente existem muitos ambientes que permitem trocas interativas via rede. Apesar de não reunirem na mesma plataforma todos os requisitos de um *Groupware*,

¹ Hardware e Software que suportam e ampliam o trabalho em grupo. (CARNEIRO et al, 2002, p.11).

elencamos ambientes que apresentam ferramentas que buscam efetivar uma concepção cooperativa para processos sociocognitivos:

- **ROODA:** Rede cOOperativa de Aprendizagem. De acordo com Behar et al (2003), trata-se de um ambiente desenvolvido de forma interdisciplinar, que integra a Tecnologia Digital à Educação, como forma inovadora de criação de ambientes virtuais de aprendizagem.
- **E-PROINFO:** Ambiente desenvolvido pela equipe da Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação (SEED/MEC), em parceria com outras instituições de ensino, PUC-SP, UFRGS e Unicamp. Segundo a equipe de desenvolvimento está fundamentado na metodologia construtivista, mas depende muito da abordagem utilizada pelo professor (tutor). Foi desenvolvido na linguagem PHP¹ e baseia-se no princípio de reutilização dos objetos de aprendizagem. Está dividido em três áreas: Azul (geral), Amarela (quando fazemos parte de um curso), Vermelha (administração de cursos). Em nosso entendimento, trata-se de um ambiente que apresenta bastante flexibilidade, apesar de, em alguns momentos, confundir um pouco o usuário, devido à distribuição das ferramentas na tela. Quanto às formas de interação, apresenta mecanismos de comunicação síncrona e assíncrona. A Ferramenta *Webmail* (correio) só permite o envio de mensagem, aparecendo no destino o nome do remetente como *webmaster*; além de não permitir a inclusão de arquivos em anexo.
- **AMEM:** Criado na concepção de *software livre*², o AMEM (Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador), baseia-se na abordagem da investigação-ação, trabalhando com uma matriz dialógica-problematizadora. Desenvolvido por uma equipe multidisciplinar (Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias, Pedagogia, Informática, Engenharia de Produção e Design) da Universidade Federal de Santa Maria-RS, o AMEM caracteriza-se por ser um ambiente multiplataforma³ e por trabalhar com a reutilização de material didático. Foi desenvolvido na linguagem PHP; a interface e a organização dos módulos têm base em estudo ergonômico para a interação homem-máquina.

¹ Linguagem de programação que permite a construção de aplicativos para a plataforma Internet (REZENDE, 2005).

² Software Livre refere-se à liberdade dos usuários em executar, copiar, distribuir, estudar, modificar e melhorar o programa. Alguns são gratuitos e outros pagos. Não há problema algum em cobrar para distribuir Software Livre, desde que o usuário tenha sempre liberdade para copiá-lo e modificá-lo sem solicitar permissão para qualquer pessoa que seja (MARCON, 2003).

³ Ambiente que pode ser executado em vários sistemas operacionais, tais como Linux, Windows ou Mac OS.

Compõe-se de dois módulos: *Educador* e *Educando*. Quanto à interação, apresenta mecanismos de comunicação síncrona e assíncrona. No Correio, o tamanho máximo dos anexos é de 300Kb. (AMEM, 2006).

- **AVA UNISINOS:** Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – RS. Decorre de uma concepção interacionista de construção do conhecimento, na qual o sujeito, em interação com os demais, é o centro do processo de aprendizagem e de construção do próprio ambiente. O AVA constitui-se a partir de diferentes funcionalidades, agrupadas em: Tutorial, Informações, Serviços, Comunicação, *Webfólio Coletivo* e *Webfólio Individual*. Sua metodologia fundamenta-se no pressuposto da atividade cooperativa e em um projeto comunicacional descentralizado (porém mediado), por meio da aprendizagem orientada ao processo e baseada na identificação e resolução de problemas. (MENEGOTTO, 2006).

- **MOODLE:** (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment). Baseia-se na concepção de *software* livre e em uma abordagem sócio-construtivista. É um ambiente multiplataforma, pois roda em Unix, Linux, Windows, Mac Os, Netware e qualquer outro sistema que suporte PHP. O layout geral do ambiente pode ser alterado a partir de temas pré-configurados de acordo com as características dos usuários. Foi traduzido para o Português-Brasil e para mais de 40 idiomas. Desenhado de forma modular, apresenta grande flexibilidade, permitindo adicionar, configurar ou remover funcionalidades. Quanto à interação, apresenta mecanismos de comunicação síncrona e assíncrona. (MOODLE, 2006).

- **EASY:** Ferramenta projetada em código aberto (PHP) e desenvolvida com o objetivo de maximizar a interação e acessibilidade aos cursos realizados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) para usuários com limitações visuais. Por meio do Easy é possível acessar diretamente as informações armazenadas na base de dados do ambiente Moodle, descrito anteriormente. As interfaces foram desenvolvidas fazendo uso do padrão WCAG¹ 1.0, permitindo assim, ao deficiente visual, por meio dos leitores de tela, capturar as informações e interpretá-las. (REZENDE, 2005).

- **AULANET:** Ambiente de *software* baseado na *web* e desenvolvido, inicialmente, no Laboratório de Engenharia de Software - LES - do Departamento de Informática da PUC- Rio (JUSTINO et all, 2004). Hoje se encontra disponível em diversos idiomas, com mais de 10.000 cópias distribuídas no Brasil e em diversos outros países da

¹ WCAG: Web Contents Accessibility Guidelines. Conjunto de diretrizes da W3C para tornar acessível o conteúdo dos websites.

América Latina, Europa, África e Estados Unidos. Objetiva a administração, criação, manutenção e participação em cursos a distância. Cabe destacar que o Instituto Benjamin Constant (de cegos), em parceria com a empresa EduWeb, está desenvolvendo um projeto para integrar a plataforma AulaNet à realidade do seu laboratório.

- **TELEDUC:** Ambiente de aprendizagem desenvolvido pelo NIED (Núcleo de Informática na Educação) da UNICAMP para criar e administrar cursos via *web*. De acordo com Sloczinski e Santarosa (2003), o Teleduc permite a interação de seus usuários de forma fácil e prática, pois deixa transparecer na tela a sua estrutura. Seu foco centra-se nas Atividades, possibilitando a ação de todos os aprendizes. Para Carneiro (2001), o Teleduc cumpre a maioria dos requisitos de um *Groupware*, deixando de oferecer apenas a interação *face-a-face* e os serviços de tele/videoconferência, atendendo parcialmente à *Edição Colaborativa*. Apresenta ferramentas de Administração, Coordenação e Comunicação, assim distribuídas (TELEDUC, 2007):

- **Visão de Formador:** lista as ferramentas disponíveis para os formadores do curso.

- **Visão de Aluno:** mostra as ferramentas que foram disponibilizadas para o aluno. O formador e/ou o administrador do curso pode(m) *esconder* algumas ferramentas, deixando disponíveis apenas aquelas que serão utilizadas pelo aluno.

- **Estrutura do Ambiente:** contém informações sobre o funcionamento do ambiente TelEduc e explicações sobre cada uma das ferramentas.

- **Dinâmica do Curso:** contém as informações atinentes à metodologia e à organização geral do curso.

- **Agenda:** é a página (conteúdo) de entrada do ambiente e do curso. Traz a programação de um determinado período do curso (diária, semanal, etc.).

- **Avaliações:** lista as avaliações em andamento no curso.

- **Atividades:** apresenta as atividades a serem realizadas durante o curso.

- **Material de Apoio:** nesse espaço encontramos os subsídios relacionados à temática do curso e às atividades propostas.

- **Leituras:** apresenta artigos relacionados à temática do curso, podendo incluir sugestões de revistas, jornais, endereços na *web*, etc.

- **Perguntas Freqüentes:** também denominadas de FAQ (Frequently Asked Questions), contém a relação das perguntas realizadas com maior freqüência durante o curso e suas respectivas respostas.

- **Enquetes:** ferramenta para criação de enquetes, com as seguintes

funcionalidades: título, pergunta, alternativas, período da consulta, configurações (a quem aplicar a enquete, com quem compartilhar, disponibilizar ou não resultados parciais, disponibilizar ou não identidade dos votos, quantidade de alternativas de escolha).

- **Exercícios:** ferramenta para criação/edição e gerenciamento de exercícios com questões dissertativas, de múltipla-escolha, de associação e de verdadeiro ou falso.

- **Parada Obrigatória:** contém materiais que visam desencadear reflexões e discussões entre os participantes ao longo do curso.

- **Mural:** quadro de recados virtual, espaço reservado para que todos os participantes possam disponibilizar informações consideradas relevantes para o contexto do curso.

- **Fóruns de Discussão:** espaço que contém tópicos em discussão naquele momento do curso. O acompanhamento da discussão ocorre por meio da visualização, de forma estruturada, das mensagens já enviadas.

- **Bate-Papo:** permite uma conversa em tempo-real (síncrona) entre os alunos do curso e os formadores, previamente agendada por esses últimos.

- **Correio:** sistema de correio eletrônico interno ao ambiente Teleduc, que permite envio de mensagens também ao e-mail externo dos destinatários. Assim, todos os participantes de um curso podem enviar e receber mensagens através desta ferramenta.

- **Grupos:** permite a criação de grupos de pessoas para facilitar a distribuição e/ou desenvolvimento de tarefas.

- **Perfil:** trata-se de um espaço reservado para que cada participante do curso possa se apresentar aos demais de maneira informal, descrevendo suas principais características, além de permitir a edição de dados pessoais e a inserção de uma foto. O objetivo fundamental do Perfil é fornecer um mecanismo para que os participantes possam se "conhecer a distância" visando ações de comprometimento entre o grupo.

- **Diário de Bordo:** espaço no qual cada participante tem a oportunidade de registrar suas experiências ao longo do curso: sucessos, dificuldades, dúvidas, anseios, visando proporcionar meios que levem à reflexão a respeito do seu processo de aprendizagem. As anotações pessoais podem ser compartilhadas ou não com os demais. Em caso positivo, podem ser lidas e/ou comentadas pelas outras pessoas, servindo também como um outro meio de comunicação.

- **Portfólio:** nesta ferramenta, os participantes do curso podem armazenar suas produções (textos e arquivos utilizados e/ou desenvolvidos durante o curso), bem como endereços da Internet. Esses dados podem ser particulares, compartilhados apenas com os

formadores ou com todos os participantes do curso. Cada participante pode ver os demais portfólios e comentá-los se assim o desejar, intensificando o processo interativo. Há também a possibilidade de criação de Portfólios de Grupo.

- **Acessos:** permite acompanhar a freqüência de acesso dos usuários ao curso e às suas ferramentas.

- **Intermap:** permite aos formadores visualizarem o processo interativo dos participantes do curso nas ferramentas: Correio, Fóruns de Discussão e Bate-Papo, facilitando assim o acompanhamento do curso.

- **Configurar:** ferramenta utilizada para alterar dados pessoais, senha, login, idioma e notificação de novidades.

- **Administração:** é de uso exclusivo dos formadores e do coordenador do curso. Permite gerenciar as ferramentas e os participantes do curso, como também realizar alterações nos dados do mesmo. As funcionalidades disponibilizadas dentro de Administração são:

- Visualizar / Alterar Dados e Cronograma do Curso
- Escolher e Destacar Ferramentas do Curso
- Inscrever Alunos e Formadores
- Gerenciar Inscrições, Alunos e Formadores
- Alterar Nomenclatura do Coordenador
- Enviar Senha

- **Suporte:** permite aos formadores entrar em contato com o Suporte do Ambiente (Administrador do TelEduc), através de e-mail.

A *Figura 1* apresenta a interface de entrada do ambiente Teleduc:

TURMA 1

Agenda - Semana 1

Agendas Anteriores | **Editar Agendas**

UFRRGS **CINTEL** **FADE** **Educação** **BRAZIL**

Curso de Formação em Serviço de Professores
em Informática na Educação Especial

Semana 1 - Conhecendo o ambiente do curso

Clique em apenas UM dos links abaixo que atenda às suas necessidades especiais para conhecer o trabalho dessa semana:

- [Agenda para professores com Limitação Visual](#)
- [Agenda para professores com Limitação Auditiva](#)
- [Agenda para professores que não possuem limitação visual nem auditiva](#)

© Material elaborado pela equipe PROINESP, 2007

Figura 1 - Tela de abertura do Ambiente Teleduc (Curso Proinesp 2007)
Fonte: http://teleduc.proinesp.ufrgs.br/cursos/aplic/index.php?cod_curso=35

▪ **EDUQUITO:** Ambiente em desenvolvimento idealizado e projetado no contexto do NIEE-UFRGS. O Eduquito permite um trabalho junto aos alunos por meio de Projetos de Aprendizagem. Embora tenha sido inspirado no Teleduc, diferencia-se do mesmo por ser um ambiente orientado a projetos de aprendizagem. O Eduquito está embasado em uma pedagogia globalizadora, que evita a fragmentação do conhecimento em disciplinas ou módulos, centrando-se nos interesses e necessidades do aluno. Objetiva contribuir para uma educação inclusiva, na qual todos os envolvidos (pais, alunos e professores) possam interagir, respeitando as diferenças, conhecendo as pessoas, sem discriminação e tendo o suporte tecnológico e pedagógico necessário (EDUQUITO, 2004).

Possui dois tipos de Perfis: *Mediador* ou *Participante*, além do Administrador do Ambiente. A *Figura 2* apresenta a interface e suas ferramentas.



Figura 2 - Tela de abertura do Ambiente Eduquito
Fonte: http://libra.niee.ufrgs.br/~eduquito/cursos/aplic/index.php?&cod_curso=11

O Mediador ou Coordenador de um Projeto tem acesso a todas as ferramentas, quais sejam: *Projeto*, *Agenda de Atividades*, *MEDIATECA*, *Informações Urgentes*, *Quadro de Avisos*, *Fórum*, *Chat*, *Correio*, *Grupo de Trabalho*, *Quem Sou*, *Meu Diário de Bordo*, *Espaço de Produção*, *Configurar* e *Administração*. As ferramentas a serem disponibilizadas ao Participante de um projeto são escolhidas pelo Mediador ou Coordenador do mesmo, por meio da ferramenta *Administração*. O Mediador/Coordenador pode disponibilizar a maioria das ferramentas ao Participante, excetuando-se apenas *Administração*, que é exclusiva dos primeiros.

Passerino e Santarosa (2003) relatam que esse ambiente foi planejado para propiciar a inclusão digital de PNE's, buscando a acessibilidade a todos. Por esse motivo, está projetada a acessibilidade a deficientes visuais por meio de um bate-papo sonoro e pela utilização de leitores de tela, sem restrições, além de contemplar sujeitos com limitação auditiva, pela inserção de teclado virtual para a escrita da língua de sinais. Atualmente estão sendo implementados recursos para aumentar/diminuir o tamanho da fonte, ativar LIBRAS e áudio. O projeto tem o apoio do CNPq/MCT para desenvolvimento de *software* livre (SANTAROSA, 2004).

- **EQUITEXT:** De acordo com Carneiro et all (2002), trata-se de um sistema de co-autoria, um editor que permite o uso simultâneo por vários usuários. Foi desenvolvido por um grupo de alunos de Doutorado em Informática na Educação (PGIE/UFRGS).

Apesar de referenciarmos aqui apenas alguns dos ambientes cooperativos de aprendizagem, existem muitas outras plataformas utilizadas no Brasil e no mundo que vêm fazendo a diferença no processo ensino-aprendizagem. Sloczinski (2002) endossa tal assertiva ao relatar que, independente do paradigma presente, existe uma quantidade significativa de ferramentas desenvolvidas para viabilizar cursos a distância. A autora cita e descreve alguns exemplos, dentre os quais destacamos: *WebCT*, *WebBoard*, *FirstClass Colaborative Classroom*, *Eureka*, *LearnLoop*, *LearningSpace*, entre outros.

Se por um lado percebemos a variedade de soluções que o mundo tecnológico nos oferece, por outro, vivenciamos a lacuna deixada na modelagem desses ambientes: a falta de acessibilidade a PNEs. Como já foi referenciado em tópicos anteriores, para que uma pessoa que possui algum tipo de limitação física ou sensorial tenha acesso às ferramentas computacionais, na forma como foram concebidas, torna-se indispensável a utilização de Tecnologia Assistiva. No caso específico dos deficientes visuais, é necessário que um equipamento ou programa reproduza, em forma tátil ou sonora, os eventos visuais ocorridos na tela do computador.

No Brasil, os deficientes visuais utilizam basicamente as interfaces especializadas e/ou os leitores e ampliadores de tela. Infelizmente, como já mencionamos, apesar de todos esses avanços, muitos Ambientes Virtuais ainda não são acessíveis às especificidades de seus usuários.

O grande desafio, atualmente, de acordo com Caplan (2002), é o desenvolvimento de interfaces que abarquem a diversidade de usuários. Atualmente o conteúdo disponibilizado na *web* tem, por meio de seus efeitos visuais, aumentado o número de acessos, e isso é um aspecto imprescindível no plano comercial. Por outro lado, a Internet é uma potente ferramenta para limitados visuais, pois lhes permite entrar no mundo da informação e comunicação. É necessário então que as interfaces sejam implementadas de modo que o acesso seja permitido a todos, sem, entretanto, abrir mão da estética – uma interface pode permitir o acesso aos limitados visuais e ao mesmo tempo ser esteticamente bela. Problematizar esse fenômeno torna-se imprescindível. Desenvolvedores de ambientes virtuais devem estar atentos e sensíveis ao *design* de interfaces, aspecto que muitas vezes, determina a inclusão ou exclusão de deficientes visuais.

Apresentados exemplos de ambientes de aprendizagem, entendemos ser relevante mostrar, no próximo capítulo, quem são os usuários que enfrentam dificuldades de acesso e quais tecnologias de apoio os mesmos vêm utilizando. Optamos por não fazer um recorte apenas aos deficientes visuais, pois defendemos uma concepção/manutenção de

ambientes abertos à pluralidade de usuários, nos preceitos expressos no escopo de um *Desenho Universal*. Entendemos que pensar a diversidade humana permite que as *ágoras virtuais* se estabeleçam efetivamente.

2. TECNOLOGIA ASSISTIVA– RECONHECENDO E VALORIZANDO A DIVERSIDADE HUMANA

Para as pessoas, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.

Mary Pat Radabaugh

De acordo com Hogetop e Santarosa (2002), nem todas as pessoas têm possibilidade de acessar os recursos de *hardware* ou *software* que o mundo digital oferece, devido a limitações, que podem ser motoras, visuais, auditivas, físicas, entre outras. Para compensá-las, existem sistemas/dispositivos que apresentam soluções, próteses chamadas de Tecnologia Assistiva/Adaptativa ou Auto-Ajudas/Ajudas Técnicas, dependendo da influência norte-americana ou européia, respectivamente.

Assim, Tecnologia Assistiva (TA) refere-se ao conjunto de artefatos disponibilizados às pessoas com necessidades especiais, que contribuem para prover-lhes uma vida mais independente, com mais qualidade e possibilidades de inclusão social. Berch e Tonolli (2006, p.1) identificam a TA como "todo o arsenal de Recursos e Serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover Vida Independente e Inclusão". O propósito das Tecnologias Assistivas reside em ampliar a comunicação, a mobilidade, o controle do ambiente, as possibilidades de aprendizado, trabalho e integração na vida familiar, com os amigos e na sociedade em geral. Montoya (1997) relata também que, muito além de servirem para compensar necessidades especiais, as Ajudas Técnicas podem estender e valorizar o contexto de desenvolvimento e atuação das PNE's.

Recorrendo a legislação, a Lei 10.098/00, no seu artigo segundo, assim descreve as Ajudas Técnicas: "qualquer elemento que facilite a autonomia pessoal ou possibilite o acesso e o uso do meio físico" (BRASIL, 2000_[2]). Também o artigo 19 do Decreto 3.298/99, que regulamenta a Lei 8.853/89 – Integração Social – conceitua Ajudas Técnicas como: "elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da PNE, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social" (BRASIL, 1999).

Diante do exposto acima, torna-se imperativo que concentremos esforços no sentido de vislumbrar nas Ajudas Técnicas importantes aliados à prática da inclusão digital e, consequentemente, social. Neto e Rollemburg (2005, p.1) complementam ao declarar que: "um ramo da ciência voltado para a pesquisa, desenvolvimento e aplicação de instrumentos

que aumentam ou restauram a função humana e que necessita urgentemente ser fortalecido no Brasil é a Tecnologia Assistiva". Segundo eles, ela abarca uma série de possibilidades do desempenho humano, desde tarefas básicas de autocuidado até atividades de lazer e trabalho.

Neto e Rollemburg (2005) alertam, entretanto, que o uso das Tecnologias Assistivas no Brasil ainda é restrito. Apontam como principais motivos: falta de conhecimento do público em geral, falta de orientação aos usuários pelos profissionais da área de reabilitação, alto custo de algumas delas, carência de produtos no mercado e falta de financiamento para pesquisa.

Visando minimizar essa problemática de falta de conhecimento a respeito dessas possibilidades tecnológicas é que apresentamos nos tópicos que segem um breve conceito de algumas limitações e as principais TA's a elas associadas e utilizadas atualmente, em especial, em nosso país. Esses recursos tecnológicos encontram-se separados por deficiência por motivos meramente didáticos. No contexto do *Desenho Universal*, entendemos ser pertinente reconhecer e valorizar a diversidade humana e, também, apontar para os dispositivos e/ou programas que podem estar sendo utilizados por usuários PNEs quando da navegação em ambientes virtuais. Esses dispositivos/programas são referenciados como *Agentes de Usuário* nas Diretrizes do W3C (UTAD/GUIA, 1999), as quais serão explanadas no Capítulo referente à Acessibilidade à web.

Nosso objetivo ao caracterizar aspectos da diversidade humana, bem como os recursos tecnológicos que possibilitam a inclusão social e digital, é o de dar visibilidade a ajudas técnicas que podem ser utilizadas por pessoas com necessidades especiais. Assim, apresentamos, além das TAs utilizadas quando do acesso à Internet, também outros dispositivos que auxiliam pessoas com alguma limitação em suas atividades diárias. Pretendemos demonstrar o contexto todo do uso de tais recursos, pois sua utilização em alguns casos pode afetar, mesmo que de forma indireta, na modelagem de ambientes virtuais com qualidade de uso. Cabe destacar, entretanto, que a indicação da tecnologia mais apropriada para cada caso depende das características individuais de cada sujeito e da fase de desenvolvimento em que cada um se encontra. Muitos dos programas/dispositivos que serão apresentados são consolidados e bastante utilizados, outros, entretanto, são incipientes, encontrando-se em fase de testes e não operando em sua totalidade. Alguns são bastante onerosos e de difícil acesso, outros têm custo zero ou podem ser desenvolvidos artesanalmente. Atualmente os próprios sistemas operacionais, como: Linux e Windows, já trazem alguns recursos de acessibilidade embutidos no próprio *software*. Tais funcionalidades podem ser ativadas através do Painel de Controle desses sistemas.

É por meio desses recursos tecnológicos, como os apontados a seguir, que pessoas com limitações visuais, auditivas e motoras, conquistam o passaporte de acesso ao mundo digital.

2.1 Deficiência Visual

2.1.1 Conceito

O Decreto 5.296/04 define deficiência visual da seguinte forma:

Deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (BRASIL, 2004, p.2).

Para Vanderheiden (1992), a deficiência visual abrange as pessoas que possuem desde visão fraca (ou baixa visão), passando por aquelas que conseguem distinguir luzes, mas não formas, até aquelas que não conseguem distinguir sequer a luz. Para fins didáticos ou de discussão, essas pessoas são divididas em dois grupos: visão subnormal e cegueira, conforme definição a seguir:

Visão subnormal: também chamada de baixa visão. É definida como a capacidade de visão que uma pessoa possui situada entre 20/40 e 20/200, após correção. Para se ter uma idéia, uma pessoa com visão de 20/200 é aquela que consegue enxergar algo a, aproximadamente, 6 metros de distância, da mesma forma que uma pessoa com visão normal conseguiria enxergar a 60 metros. Uma pessoa considerada com visão normal possui capacidade de visão de 20/20. Dentre o grupo de pessoas com visão subnormal também há variações: alguns conseguem ler se o impresso for grande ou estiver próximo a seus olhos (ou mesmo por meio de lentes de aumento), outros conseguem apenas detectar grandes formas, cores ou contrastes. Além disso:

a visão subnormal inclui problemas (após a correção), como escurecimento da visão, visão embaçada, névoa (película) sobre os olhos, visão apenas de objetos extremamente próximos ou perda de visão à distância, visão distorcida, manchas na frente da visão, distorção de cores ou daltonismo, defeitos no campo visual, visão

em túnel, falta de visão periférica, sensibilidade anormal à luz ou claridade e cegueira noturna. (VANDERHEIDEN e VANDERHEIDEN, 1991, p.8)¹.

Cegueira: De acordo com Vanderheiden (1992), uma pessoa é classificada como legalmente cega quando sua acuidade visual é 20/200 ou pior, após correção, ou quando seu campo de visão for menor que 20 graus de amplitude.

Quanto à idade de início, a cegueira pode ser adquirida ou congênita (desde o nascimento). A forma adquirida pode ser: aguda (perda visual de forma súbita) ou progressiva-crônica (perda visual de forma progressiva, na maioria dos casos lentamente). Na cegueira congênita, os sujeitos já nascem com o potencial de se tornarem cegos, como, por exemplo, por meio de glaucoma congênito e catarata congênita.

2.1.2 Tecnologia Assistiva para Deficientes Visuais

Para fins didáticos, dividimos esse item em dois grandes grupos: interfaces para usuários com baixa visão e interfaces para usuários cegos; apesar de que, alguns desses equipamentos e/ou programas possam ser utilizados pelos dois grupos.

Interfaces para usuários com baixa visão

Hardware

- **Lupa Eletrônica para TV ou Lupa Eletrônica Manual²** (*Figura 3*): ampliador de imagens. Aparelho acoplado a um televisor que amplia, eletronicamente, material impresso. Tamanho e peso reduzidos (similar a um *mouse*). Alguns modelos funcionam sem a necessidade de energia elétrica. Possui chave para vídeo normal ou reverso (preto no branco ou branco no preto). O conjunto compõe-se de micro-câmera, 3 ou 4 tripés, fonte e conectores. Pode-se utilizar este dispositivo para ler livros e mapas comuns, ampliando em até 60 vezes (alguns modelos) o tamanho do material. (CLIK, 2006 e BENGALA BRANCA, 2005).

¹ Traduzido por Carvalho e Aranha (1998). Site dos revendedores: http://www.clik.com.br/shs_01.htm, <http://www.laramara.org.br/> ou <http://www.bengalabranca.com.br/>



Figura 3 - Lupa Eletrônica
Fonte: http://www.clik.com.br/shs_01.html

Software

- **LentePro¹** (*Figura 4*): programa ampliador de telas desenvolvido por meio do Projeto Dosvox, pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE-UFRJ). Permite o uso do computador por pessoas que possuem visão subnormal. Por meio dele, o que aparece na tela é ampliado em uma janela (como se fosse uma lupa). O índice de ampliação da imagem dessa janela pode variar de 1 a 9 vezes, permitindo assim que todos os detalhes sejam percebidos mesmo por aqueles com grau muito baixo de acuidade visual. O programa é simples de ser utilizado, ocupa pouco espaço de memória, além de permitir várias alternativas de configuração (PROJETO DOSVOX, 2002).



Figura 4 - Área de Trabalho ampliada com o uso do LentePro

- **Magic²**: outro exemplo de ampliador de telas é o *software* Magic (*Figura 5*), da empresa Freedom Scientific, (EUA). Esse programa tem uma capacidade de ampliação de 2 a 16 vezes para ambiente Windows e todos os aplicativos compatíveis. Suas ferramentas permitem alteração de cores e contrastes, rastreamento do cursor ou do *mouse*, localização do foco do documento e personalização da área da tela antes ou após a ampliação. O

¹ Download do programa (freeware): <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/lentepro.zip>

² Site dos revendedores: <http://www.laramara.org.br/> ou <http://www.bengalabranca.com.br/>

aplicativo também pode fazer a leitura da tela por meio de voz sintetizada (BENGALA BRANCA, 2005).



Figura 5 - Software Magic
Fonte: www.bengalabranca.com.br

Interfaces para usuários cegos

Hardware

- **Impressoras Braille¹:** seguem o mesmo conceito das impressoras comuns de impacto e podem ser ligadas ao computador por meio das portas paralelas ou seriais. Há no mercado uma grande variedade de tipos, quais sejam: de pequeno ou grande porte; com velocidade variada; com impressão em ambos os lados do papel (braille interponto) ou não; algumas imprimem também desenhos e já existem modelos que imprimem simultaneamente caracteres Braille e comuns em linhas paralelas (ePUB, 2006). A *Figura 6* apresenta alguns modelos de impressoras braille.



Figura 6 - Impressoras Braille
Fonte: <http://www.bengalabranca.com.br/informatica.html>

- **Thermoform¹:** espécie de copiadora para material adaptado. Os deficientes visuais podem e devem utilizar desenhos, mapas, gráficos,... Para isso, são confeccionadas matrizes dos mesmos, utilizando materiais com texturas diferenciadas (barbante, sementes, lixas, miçangas, entre outros) objetivando possibilitar a utilização dessas matrizes por diversas pessoas. As mesmas são reproduzidas no thermoform (*Figura 7*), que emprega calor e vácuo para produzir relevo em películas de PVC.

¹ Site dos revendedores: <http://www.laramara.org.br/> ou <http://www.bengalabranca.com.br/>



Figura 7 - Thermoform

Fonte: http://www.ibcnet.org.br/Paginas/fotos/Nossa_Historia/Museu.htm

- **Braille Falado²** (*Figura 8*): sistema portátil de armazenamento e processamento de informação. A entrada de dados é feita mediante um teclado Braille de seis pontos, e a saída é efetuada por meio de um sintetizador de voz. Possui um editor de texto, agenda, calendário, cronômetro e calculadora. Seu peso é de, aproximadamente, 450 gramas; dispõe de sete teclas (uma para cada ponto braille e uma para o espaço). Por meio desse equipamento, é possível enviar textos diretamente para uma impressora (SAPO, 2006).



Figura 8 - Braille Falado

Fonte: <http://ergonomiaonline.no.sapo.pt/projectos/especiais/def-visual/>

- **Terminal Braille (Linha Braille)**: equipamento eletrônico ligado ao computador por cabo, que possui uma linha régua de células Braille, cujos pinos se movem para cima e para baixo e que representam uma linha de texto da tela do computador. O número de células braille da régua pode ir de 20 a 80. Os terminais de acesso em Braille (*Figura 9*) geralmente são encaixados a um teclado comum de computador, podendo ser manipulados como se fossem uma linha a mais de teclas, na parte superior ou inferior do teclado. (MANUAL DIGITAL, 2006).

¹ Site dos revendedores: <http://www.laramara.org.br> ou <http://www.bengalabranca.com.br/>

² Site dos revendedores: <http://www.laramara.org.br> ou <http://www.bengalabranca.com.br/>



Figura 9 - Linha Braille
Fonte: <http://www.acesso.mct.pt/abc/Manualv1.doc>

- **Braille Lite (Figura 10):** assistente pessoal que funciona como um Palm Pilot, com um caderno para tomar notas, um calendário e uma agenda. Seu peso é de 1 kg aproximadamente. Conta com sete teclas: uma para cada ponto braille e a tecla de espaço, que permitem a digitação de texto em braille e uma linha braille para leitura. Sua capacidade de armazenamento é de dois Mb aproximadamente. Pode ser acoplado a um PC para posterior transferência de arquivos ou impressão (BENGALA BRANCA, 2005)



Figura 10 - Braille Lite
Fonte <http://www.bengalabranca.com.br/002.html>

Software

- **Dosvox¹:** vem sendo desenvolvido desde 1993 pelo NCE - Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), sob a coordenação do professor José Antônio dos Santos Borges. A idéia de desenvolver tal programa evoluiu a partir do trabalho de um aluno do aludido professor com deficiência visual.

O Dosvox é uma interface especializada² que se comunica com o usuário, em Português, por meio de síntese de voz³, viabilizando, desse modo, o uso de computadores por deficientes visuais. Disponibiliza um sistema completo, incluindo desde edição de

¹ A versão atualizada do programa, para Windows, pode ser capturada da Internet gratuitamente em <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm> Os programas Dosvox, Jaws e Virtual Vision são descritos com maior profundidade pelo fato de terem sido utilizados pelos participantes da pesquisa.

² Programa que disponibiliza um sistema completo para dv's, incluindo desde edição de textos até navegação na Internet e outros utilitários.

³ Reprodução de fonemas que são gerados sem o auxílio da pré-gravação. Significa transformar informação binária (originária do computador) em sinais audíveis. Uma de suas utilidades é transformar entrada de texto em palavras audíveis para os deficientes visuais.

textos, jogos, *browser*¹ para navegação na Internet e utilitários.

Uma das importantes características desse sistema é que ele foi desenvolvido com tecnologia totalmente nacional, sendo o primeiro sistema comercial a sintetizar vocalmente textos genéricos na língua portuguesa. Tanto o *software* quanto o *hardware* são projetos originais, de baixa complexidade, adequados à nossa realidade.

Como o sistema lê e digitaliza o som em português, o diálogo homem/máquina é feito de forma simples e sem *jargões*. Esse programa também utiliza padrões internacionais de Computação podendo, ser lido e ler dados e textos gerados por programas e sistemas de uso comum em Informática. Trata-se de um *software* simples para usuários iniciantes, de fácil instalação e utilização.

Dentre as limitações do Dosvox, podemos destacar o acesso à Internet, que é restrito pelo fato de muitas páginas apresentarem figuras não etiquetadas, gráficos, tabelas e *frames*². Mas, como o sistema vem sendo aperfeiçoadado a cada nova versão, ao que tudo indica, esse problema poderá ser minimizado.

Atualmente, da equipe de desenvolvimento do Dosvox, participam também programadores deficientes visuais, que dele fazem uso. Além disso, alunos do curso de Informática da UFRJ têm criado uma série de programas complementares (PROJETO DOSVOX, 2002). A versão do programa para o Sistema Operacional *Windows* também é chamada de *Winvox*.

O programa Winvox é composto por:

- Ambiente operacional que contém os elementos de interface com o usuário;
- Sistema de síntese de voz para a língua portuguesa;
- Editor, leitor e impressor/formatador de textos;
- Impressor/formatador para braille;
- Diversos programas de uso geral para deficientes visuais; como caderno de telefones, agenda de compromissos, calculadora, preenchedor de cheques, cronômetro, etc.
- Jogos;
- Ampliador de telas para pessoas com visão reduzida;
- Programas para ajuda à educação de crianças com deficiência visual;

¹ Também chamados de navegadores. Programas que permitem visualizar e explorar informações na Internet.

² Os frames são subdivisões da janela principal do navegador. Cada subdivisão funciona como uma pequena janela, exibindo conteúdos independentes. Os criadores de sites da *web* utilizam este recurso quando é necessário exibir muitas informações de uma só vez. Normalmente eles montam um frame à esquerda da página funcionando como um índice, enquanto o frame da direita exibe o conteúdo relacionado ao link do índice que o usuário selecionou. (SIGLAS, 2003).

- Programas sonoros para acesso à Internet;
- Leitor de telas/janelas para DOS e Windows.

Seguem abaixo alguns dos programas que acompanham o Dosvox:

- **Agenvox:** é uma agenda de compromissos que mantém essencialmente as informações: dia, mês e ano, hora e minuto dos compromissos. Esses são agrupados por dia. Um compromisso é armazenado como uma linha de 80 caracteres. Opcionalmente um compromisso pode ser marcado como especial, e nesse caso, quando ele for "falado", haverá um aviso indicando isso.
- **Calcuvox:** é uma calculadora vocal que executa as quatro operações matemáticas básicas, além de raiz quadrada e porcentagem. Ela possui 10 memórias onde podem ser armazenados valores lidos ou gravados em um arquivo editável pelo *Edivox*.
- **Cartavox:** programa de correio eletrônico do *Dosvox*. Permite que sejam enviadas e recebidas cartas eletrônicas através da Internet.
- **Cartex:** (preparador de cartas padronizadas). O programa Cartex serve para criar arquivos de texto, a partir de um original, onde os textos a substituir são colocados entre colchetes. Os textos gerados serão adequados para uma posterior impressão, que pode ser em um estilo normal ou formatado. O programa solicita o nome dos arquivos de entrada e de saída e para cada informação entre colchetes, a informação de qual será o texto a ser gerado no arquivo de saída.
- **Cheqvox:** esse programa visa facilitar as transações bancárias por deficientes visuais. Suas principais funções são: emissão de um cheque na impressora, registro das transações bancárias, folheamento e edição dessas transações com cálculo de saldos e emissão de extrato em arquivo. Admite também a configuração para uso de vários bancos, aceitando a inclusão dos não cadastrados.
- **Cronovox:** é um multimedidor de eventos consecutivos, no qual poderão ser feitas até 26 (vinte e seis) memorizações das medições de eventos. É uma espécie de cronômetro digital.
- **Discavox:** esse programa foi criado para facilitar o acesso do deficiente visual às comunicações realizadas através de uma interface de *fax-modem*. Ele apresenta uma série de opções, dentre as quais a transferência de informações entre dois microcomputadores, entre um microcomputador e um servidor ou entre um microcomputador e uma máquina de fax. Esse sistema foi muito utilizado quando o usuário não tinha acesso direto à Internet e conectava-se a uma máquina remota. Hoje, praticamente, não é mais utilizado, pois foi substituído pelo *Webvox* e *FTPvox*, que

serão descritos posteriormente.

- **Edivox:** é o programa de edição de textos, permitindo que o usuário os digite para posterior gravação ou impressão. A digitação/teclagem é idêntica a uma máquina de escrever convencional, mas nesse sistema, cada tecla é sonorizada pela placa de som. Ao final de cada linha, soará um *bip* indicativo. Durante a digitação, o texto também aparecerá na tela do computador para que um eventual observador (não deficiente visual) possa acompanhar o trabalho.
- **Fichavox:** é um fichário eletrônico que organiza informações de diversos tipos, como, por exemplo: receitas, cadastros de pessoas, de animais, etc. O programa permite entre outras ações: inclusão, alteração, seleção, remoção, impressão, gravação e folhamento das fichas.
- **FTPvox:** programa de transferência de arquivos do Dosvox entre um computador qualquer (microcomputador) e outro remoto, onde esse último deve possuir um programa chamado servidor de FTP (File Transfer Protocol – Protocolo de Transferência de Arquivo). Por isso, não é comum a transferência de arquivos, através de FTP, entre dois microcomputadores. Normalmente, esse tipo de transferência só é feita entre um micro e uma estação de trabalho ou entre um micro e um servidor ou, ainda, entre dois servidores.
- **Imprivox:** é um programa de impressão formatada que permite a saída em uma impressora de textos com boa qualidade gráfica, podendo realizar diversas operações de alinhamento automático de textos e inclusão de controles especiais de formatação, incluindo negritos, itálicos, subscritos e sobrescritos. O imprivox possui três opções: impressão original, impressão formatada ou impressão gráfica.
- **Intervox:** a criação de páginas de Internet, por pessoas cegas e com pouca vivência de programação até pouco tempo, era uma tarefa complexa, pois era necessário conhecer a linguagem HTML¹ e outros detalhes de programação. O sistema Dosvox possuía uma ferramenta simples para a criação de páginas chamada de *WWWvox*. Mas como essa apresentava uma série de limitações, foi então desenvolvido o Programa *Intervox*. O Editor *Intervox* permite criar páginas simples com pouco trabalho. Possui modelos de *home pages*² que estabelecem sua forma gráfica (visual), gerando assim uma página de

¹ Hyper Text Markup Language (Linguagem de Marcação com Hipertexto): Linguagem de Programação que permite apresentar informações na Internet inclusive de forma gráfica.

² A primeira e principal página de um site da Internet é chamada de home page. Um site que contém apenas uma página também é assim denominado.

boa qualidade que pode ser lida pelos navegadores mais utilizados no mercado: *Webvox* e *Lynx* (que são *browsers* textuais), *Internet Explorer*, *Netscape Navigator* e *Opera* (que são *browsers* gráficos). A *home page* criada pelo *Intervox* é composta por três partes: o cabeçalho (no qual pode-se incluir diversos elementos, inclusive o título da homepage), os tópicos (que são os trechos do texto; nessa parte é possível, também, a inclusão de figuras, filmes ou outros *links*) e o rodapé (local onde são inseridos o *e-mail* do autor e outras informações úteis).

- **Jogos:** o Dosvox contém ainda uma série de jogos para que seus usuários possam divertir-se e, ao mesmo tempo, familiarizar-se com o sistema. São eles:
 - **Forca Vox:** (jogo da forca).
 - **Memória Vox:** (jogo da memória).
 - **Mistura Vox:** (jogo de mistura de sons).
 - **Ninvox:** (jogo dos palitinhos).
 - **Senhavox:** (jogo da senha).
 - **Questvox:** (questionário automático): Criação de questionários.
 - **3X3Vox:** (Jogo 3 X 3). Apresenta um tabuleiro de 9 casas dispostas em 3 linhas, 3 colunas e 8 peças numeradas de 1 a 8..
 - **Paciência Vox:** (Paciência). Jogo de cartas "paciência".
 - **Vidavox:** (Dados sobre sua vida).
 - **Catavox:** (Cata Palavras).
 - **Ichinvox:** (Oráculo Chinês – *I Ching*).
 - **Letravox:** Esse programa solicita que o usuário digite uma letra e, após isso, realiza a leitura dessa mesma, apresentando exemplos de palavras que iniciam com ela.
 - **Suecavox:** (Jogo de Sueca):
 - **Sqentin:** (Fuga de San Quêntin).
 - **Explorador da Caverna Colossal:** O objetivo do jogo é encontrar uma fortuna nessa caverna que é repleta de perigos.
 - **Contavox:** (Jogo da Tabuada).
 - **Letrix:** (Jogo das Palavrinhas). É um jogo destinado àqueles que estão na fase de alfabetização. O usuário digita uma letra ou palavra e o Dosvox realiza a leitura da mesma. Há também algumas opções de configuração, como, por exemplo: aumentar/diminuir/alterar a cor da letra, soletrar a palavra ou não, falar a hora atual, associar um determinado som a uma palavra, etc.
 - **Julius, o Pirata:** O objetivo do jogo é encontrar a localização (longitude e latitude) da

Ilha do Pirata.

- **GoVox:** semelhante ao Jogo da Velha, mas o tabuleiro pode ter até 9 colunas e 9 linhas.
- **Cassino:** Objetiva atingir a cifra de R\$ 1.000.000,00 o mais rápido possível.

Outros programas que fazem parte do pacote Dosvox são:

- **Listavox:** É um programa de impressão de textos não formatados, que são "jogados" na impressora sem interpretação de qualquer controle, embora realize algumas operações básicas de "embelezamento" como: estabelecimento das margens direita e esquerda no papel, impedindo que o texto saia da área legível, respeito aos limites superior e inferior da folha, possibilidade de inserção de número de página e título em cada folha. O programa também permite a impressão de uma ampla gama de tamanhos de letra, facilitando assim a leitura de textos por pessoas que apresentam visão subnormal.
- **Midiavox:** É um programa que reproduz CD's.
- **Minied:** O *Minied* é um pequeno editor destinado a introduzir o deficiente visual às tarefas de edição de textos. O programa edita apenas arquivos de texto sem controles de formatação, com capacidade máxima de edição de 5.000 linhas.
- **Minigrav:** (mini gravador). Utilitário que permite a gravação de sons a partir do microfone do computador ou de qualquer outro elemento que esteja conectado à placa de som, como, por exemplo, CD's e instrumentos musicais.
- **Mixervox:** Um *mixer* é um dispositivo capaz de misturar sons provenientes de várias fontes numa única. Nessa mistura, podem ser estabelecidos os volumes de áudio dessas fontes, a omissão de algumas delas e a aplicação de efeitos especiais sonoros.
- **Monitvox:** É o responsável pela monitoração do sistema Dosvox no ambiente *Windows*. Este programa estará sempre presente na memória do computador, a partir da primeira carga do Dosvox.
- **Papovox:** É o *chat* para o Dosvox, ou seja, é o programa que possibilita a comunicação síncrona entre as pessoas através da Internet. Esta comunicação pode ser de duas formas: através da teclagem ou da fala. O *Papovox* também oferece os recursos de salas de bate-papo, transferência arquivos entre outros.
- **PPTvox:** é uma espécie de *Power Point* do Dosvox, possibilitando a criação e exibição de apresentações por deficientes visuais. Em todo o processo, existe um *feedback* sonoro e todos os controles são dirigidos para o teclado. A elaboração das telas é semelhante à produção de uma página através do *Intervox*. Cria-se um arquivo com o

conteúdo do *slide* (com extensão .ppx) onde todos os detalhes da apresentação são incluídos através de algumas convenções simples.

- **Televox:** É um programa destinado à criação e manutenção de cadernos de endereços e telefones computadorizados, incorporando diversas facilidades de procura e organização de informações, tornando-o bastante versátil para a consulta e atualização de dados.
- **Tnetvox:** É um programa de comunicação sonora que emula (comporta-se como) terminais VT-100 através de comunicações em rede. As informações que aparecem na tela são transformadas em fala sintética, possibilitando, assim, a utilização de microcomputadores conectados a máquinas, executando outros sistemas como, por exemplo, *Unix* ou *Mumps*.
- **Webvox:** é o navegador do Dosvox. Captura a parte textual da *home page* e associa diversas características operacionais da mesma a efeitos sonoros. Entretanto, algumas implementações ainda não foram feitas: o *Webvox* não consegue fazer a manipulação de páginas com proteção por SSL (em especial extratos bancários e tele-vendas), nem a interpretação de *Java*¹ e *Javascript*². Esse sistema também permite a leitura de arquivos *HTML* contidos no próprio computador.
- **Wordutil:** É uma interface entre o editor de textos *Word* e o usuário. Apresenta dois módulos: Módulo de Leitura, o qual permite apenas a leitura de um documento e o Módulo de Edição, que permite a leitura e edição de um documento. Cada operação realizada no *Wordutil* é transferida para o *Word*, consumindo um determinado tempo. Quando o programa está pronto para uma nova operação, um *bip* é sonorizado.

Na *Figura 11* apresentamos a tela de abertura do Dosvox, com o Menu Principal de Opções e a escolha do submenu *Acesso a Rede e Internet*.

¹ Linguagem de programação desenvolvida pela Sun Microsystems para a criação de pequenos programas (applets) para serem distribuídos na Internet.

² Linguagem de programação desenvolvida para complementar a capacidade do HTML. O código de JavaScript é enviado ao cliente como parte do código HTML de uma página, e pode ser utilizado para criar efeitos especiais, como botões animados, sons etc.

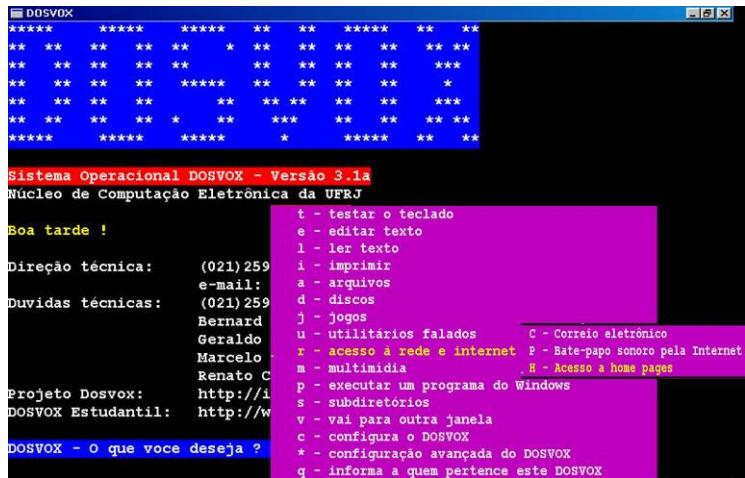


Figura 11 - Interface do Programa Dosvox
(tela de abertura e opções do programa)

- **Linvox¹ – Dosvox em Linux:** esse software é uma adaptação do Dosvox, mas para o ambiente Linux. De acordo com Façanha et al (2007) "o Linvox tem um grande impacto social pelos benefícios que traz aos deficientes visuais, abrindo novas perspectivas de conhecimento no mundo Linux". O Linvox é baseado no Kurumin 6.0 – uma das distribuições Linux, e traz a versão 3.3 do Dosvox rodando em Linux (Projeto Linvox, 2008).

Leitores de Tela

Os Leitores de Tela são programas que interagem com o Sistema Operacional, reproduzindo, de forma sonora, os eventos ocorridos no computador. Essas interfaces *lêem* para o usuário as informações, botões, enfim, todos os eventos que se apresentam em forma de texto ou equivalente (imagens etiquetadas) na tela do computador. *Virtual Vision* e *Jaws* são os leitores de tela mais utilizados no Brasil.

- **Virtual Vision²:** desenvolvido pela MicroPower (empresa de Ribeirão Preto – SP). A primeira versão foi lançada em janeiro de 1998. Pode ser adaptado em qualquer programa do Windows. É uma aplicação da tecnologia de síntese de voz, um *leitor de telas*, que interage com o sistema operacional (Windows) e é capaz de informar aos usuários quais os controles (botão, lista, menu,...) estão ativos em determinado momento.

Dentre suas principais características, destacam-se:

¹ Versão gratuita em: <http://intervox.nce.ufrj.br/linvox>

² Site do Fabricante: <http://www.micropower.com.br/dv/vvision4/index.asp>. Software gratuito para correntistas deficientes visuais do Bradesco (0800 7010237) ou do Banco Real (0800 2864040).

- Interage com o Sistema Operacional *Windows* (nas versões 95, 98, XP, NT e 2000), seus aplicativos *Office*, programas para acesso à Internet (como o *Internet Explorer*), Correio Eletrônico, programas de *OCR* (reconhecimento ótico de caracteres), etc.
- Pronuncia as palavras digitadas, letra por letra, palavra por palavra, linha por linha, parágrafo por parágrafo ou todo o texto. O próprio usuário pode determinar suas preferências. Ao teclar a barra de espaço, o *software* lê a palavra inteira digitada.
- Permite o rastreamento do *mouse* ou, em outras palavras, digitaliza o que está embaixo do cursor do *mouse* em movimento (pode-se ligar e desligar essa opção).
- Pronuncia detalhes sobre os controles do *Windows*, tais como: tipo de controle, estado, etc (pode-se ligar e desligar essa opção).
- Seu sintetizador de voz é muito bom, além de ser em português.
- Possui um módulo de treinamento *falado* e um panorama do ambiente *Windows*.
- Permite a fácil localização do cursor, na tela, por meio de teclas de atalho.
- É auto-instalável. Permite a operação do sistema/aplicativos via teclado ou *mouse*.
- Pronuncia detalhes sobre a fonte de texto (nome, tamanho, cor, estilo, etc.), bem como as mensagens emitidas pelos aplicativos.
- Não requer nenhum outro equipamento adicional (dispensa o sintetizador externo).
- Por meio de uma Impressora Braille e um *software* de conversão o usuário pode imprimir qualquer página da Internet, documentos, *e-mails*, etc.
- Por meio do *Virtual Vision*, é possível digitalizar um texto para posterior impressão em braille, desde que o scanner utilizado possua o programa *OCR*.
- Por meio de parcerias com o Banco Bradesco e Brasil Telecom, os deficientes visuais podem utilizar os serviços disponíveis, acessando os *sites* dessas empresas.
- Permite a leitura de páginas da Internet citando, inclusive, os *links* para outras páginas, embora não seja tão eficiente em *sites* com *frames* e tabelas (MICROPOWER, 2006).

Na *Figura 12* apresentamos o painel de controle do programa com as opções de configuração de leitura.

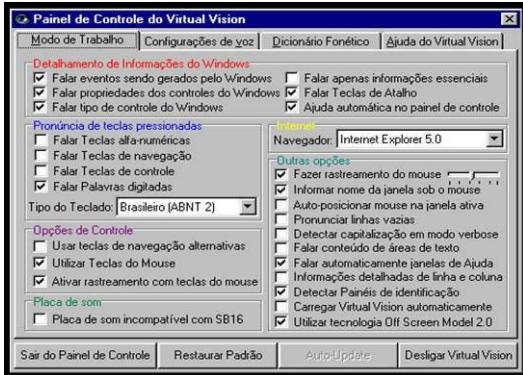


Figura 12 - Painel de Controle do Virtual Vision

- **Jaws¹:** criado pela empresa norte-americana Henter-Joyce, o Jaws constitui-se um Leitor de Telas, interagindo com o sistema operacional (Windows), verbalizando todos os eventos que ocorrem no computador. Por meio desse programa, qualquer usuário invisual pode utilizar o computador, através de teclas de atalho. A velocidade de leitura pode ser ajustável conforme o nível de cada usuário.

O *Jaws* trabalha em ambiente *Windows*, nas versões 95, 98, ME, NT, XP e 2000. Após sua instalação, que também é verbalizada, possibilita o uso da grande maioria dos aplicativos existentes para esse Sistema Operacional, como: *Office*, *Internet Explorer*, *Outlook Express*, *Chat*, *Instant Messaging*, entre outros, sem qualquer dificuldade. Suas características principais são:

- facilidade na instalação e apoio por voz durante o processo;
- possibilita leitura de algumas aplicações do Sistema Operacional *MS-DOS*;
- é atualizado por volta de duas vezes ao ano;
- apesar de possuir sintetizador de *software* próprio, *Eloquency*, pode também utilizar outros externos;
- possui síntese de voz em vários idiomas, incluindo o português do Brasil (a partir da versão 3.7), permitindo a alteração do mesmo durante sua utilização;
- faz indicação das janelas ativadas, do tipo de controle e suas características;
- processa a leitura integral dos *menus*, com indicação da existência de *submenus*;
- digitaliza as letras e palavras digitadas, estando adaptado ao teclado português;
- a leitura pode ser feita por letra, palavra, linha, parágrafo ou a totalidade do texto;
- possibilita a leitura dos textos em qualquer área de texto editável;
- fornece indicação da fonte, tipo, estilo e tamanho da letra que está sendo utilizada;

- permite trabalhar com Correio Eletrônico e navegar na Internet, como se estivesse em um processador de texto;
- permite o controle do *mouse*, para as operações que não o dispensem;
- permite o rastreamento do *mouse*, isto é, lê o que está por baixo dele;
- possui uma ajuda de teclado, que digitaliza as funções de cada tecla.
- em qualquer ponto de uma aplicação, pode-se obter ajuda (sobre as seqüências de teclas, sua aplicação e do próprio *Jaws*);
- possibilita a etiquetagem de gráficos;
- possui dicionários, geral ou específico, que permitem controlar a maneira como as palavras, ou expressões, são pronunciadas;
- as definições de configuração podem ser ajustadas para a generalidade das aplicações, ou apenas para aplicações específicas (ACIC, 2006).

Uma das grandes vantagens do *Jaws*, de acordo com alguns usuários, é o fato de ele simular o *mouse* por meio do teclado (o botão esquerdo é acionado por meio da tecla *barra* (/) e o botão direito, através do *asterisco* (*), ambos do teclado numérico), possibilitando o acesso a programas que, anteriormente, eram dificultados ou mesmo impossíveis com outros leitores de tela. Assim, o usuário pode configurar o sistema de acordo com o tipo de programa que está utilizando, por meio de três tipos de cursores:

- Cursor Jaws: movimenta o cursor (*mouse*) por meio das setas de direção do teclado. Para ativá-lo utiliza-se a tecla - (*menos*) do teclado numérico;
- Cursor PC: apresenta função semelhante a do *Virtual Vision*. É o modo normal de trabalho, também chamado de cursor do micro. Lê o conteúdo nele posicionado. Para ativá-lo utiliza-se a tecla + (*mais*) do teclado numérico;
- Cursor Invisível: apresenta uma capacidade de leitura superior aos anteriores, lendo inclusive, o que se encontra por trás das janelas (o conteúdo que não aparece na tela). Consegue ler, praticamente, todos os botões, seus detalhes e os *frames* das páginas da Internet. Para ativá-lo, deve ser pressionada duas vezes a tecla - (*menos*) do teclado numérico.

Outra importante função do *Jaws* é que ele permite que o usuário configure a intensidade da leitura. Essa pode ser do tipo *Ampla, Restrita ou Ausente*, todas elas ativadas por meio das teclas *INS* + *s*. Assim, o sistema oferece, por exemplo, a

¹ Informações e download (demo) em <http://www.lerparaver.com/jaws/>. Site dos revendedores: <http://www.laramara.org.br/softwares.htm> ou <http://www.bengalabranca.com.br/>.

possibilidade da leitura ou não de *frames* ou outros recursos adicionais. Na *Figura 13* apresentamos o Painel de Controle do Jaws com as opções de configuração de leitura.

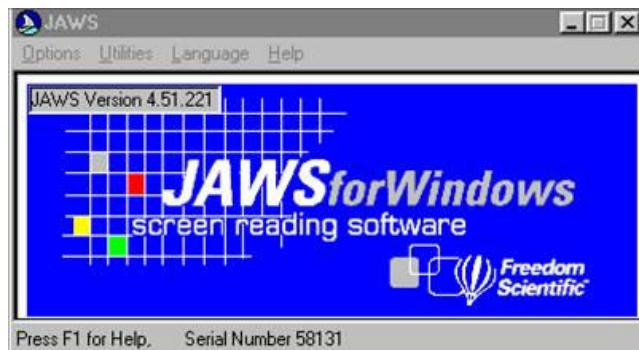


Figura 13 - Painel de Controle do Jaws

Outros leitores de telas que começam a ser utilizados pelos deficientes visuais são o NVDA e o Orca.

- **NVDA¹:** leitor de telas desenvolvido pela NV Access, uma organização australiana sem fins lucrativos. Trata-se de um software com código aberto, para o ambiente Windows. Disponibiliza síntese em diversos idiomas, incluindo o português-Brasil. Além da versão para instalação, possui também uma versão para viagem, que pode ser executada de um CD ou PenDrive, por exemplo (NVDA, 2007).
- **Orca² (Gnome-Orca):** trata-se de um software livre, um leitor de telas para o ambiente Linux, em constante desenvolvimento (GNOME-ORCA, 2007). Atualmente o Orca já procede a leitura em português (Brasil). Na versão 6.10 do Ubuntu, uma das distribuições Linux, ao iniciar o sistema operacional, é possível habilitar as funções de acessibilidade por meio da tecla F5. Para habilitar o leitor de telas (*Screan Reader*) Orca é preciso teclar o número três ou três vezes a seta direcional para baixo (↓) e depois a tecla *Enter*. Na versão 7.04 do Ubuntu, o Orca já é inicializado automaticamente, aparecendo na área de trabalho do usuário. Quando ativo, em sua tela de abertura, são apresentados dois botões que permitem editar as preferências do leitor ou encerrá-lo (*Figura 14*). Outra funcionalidade do Orca são as opções de ampliação de tela (lente de aumento) e alto contraste (FAÇANHA et al, 2007).

¹ Download gratuito em: <http://www.nvda.project.org>

² Download gratuito em: <http://live.gnome.org/Orca>

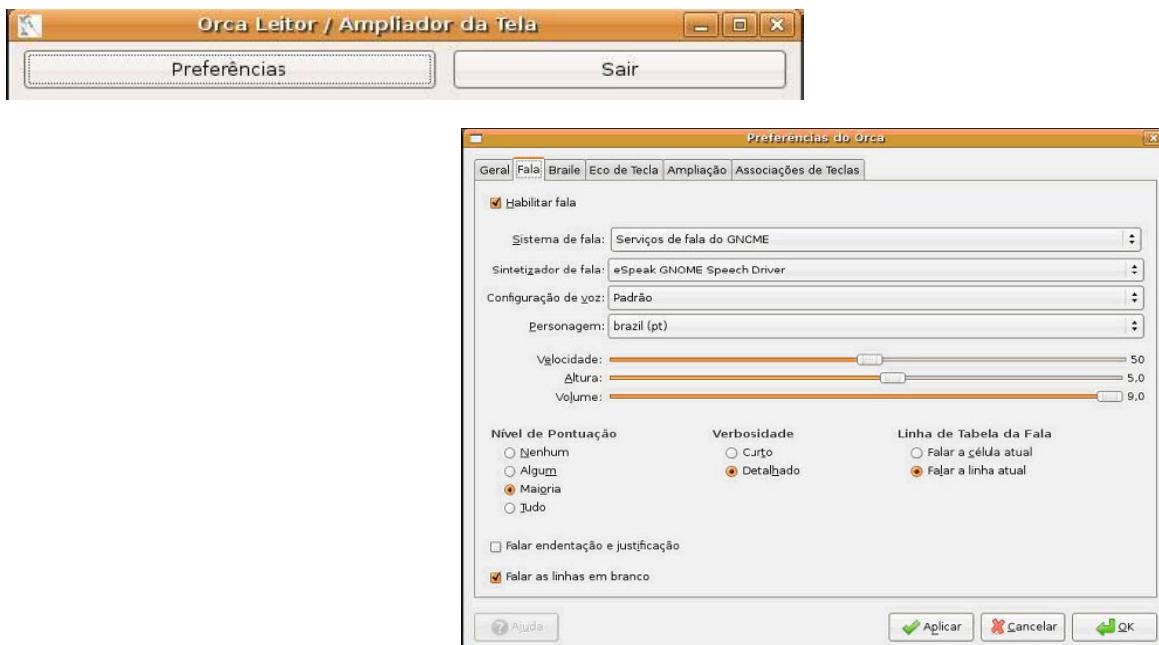


Figura 14 - Interface do Leitor Orca – Janela Principal e Preferências

- **OpenBook¹**: permite acesso e edição de materiais impressos mediante um processo de escaneamento e digitalização. O *software* com voz sintetizada faz a leitura de todos os textos e fornece informações ao usuário sobre imagens e legendas, estrutura de colunas, cabeçalhos e outras informações de layout. Permite ainda alterar tipos de fontes, cores e contraste para usuários com baixa visão (BENGALA BRANCA, 2005). Na *Figura 15* segue o painel de controle do programa

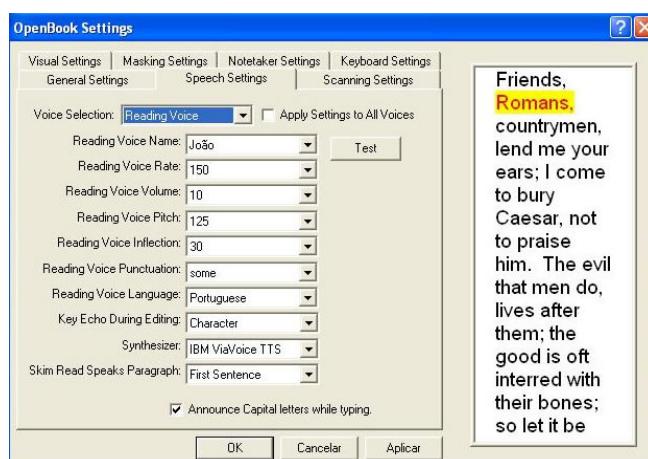


Figura 15 - OpenBook (Painel de Controle)
Fonte: <http://www.acessibilidade.net/trabalho/computador.htm>

¹ Sites de revendedores: <http://www.laramara.org.br> ou <http://www.bengalabranca.com.br>

- **Braille Fácil¹:** programa que transcreve automaticamente documentos em texto para braille, para posterior impressão. O texto pode ser digitado diretamente no Braille Fácil (*Figura 16*) ou importado a partir de um editor de textos convencional. Foi desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em parceria com o Instituto Benjamin Constant (IBC) (IBC, 2005).

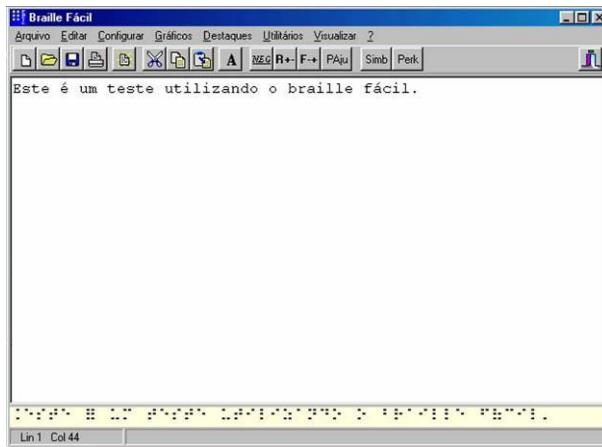


Figura 16 - Interface do Braille Fácil

Fonte: http://www.ibc.gov.br/Texto/meios_programastxt.html

- **Sistema Letra (Leitura Eletrônica):** sistema desenvolvido pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO). O programa lê um arquivo em texto, identifica letras, interpreta palavras, equaciona a entonação e transfere o comando ao sintetizador de voz que produzirá os sons. Assim, o *software* transforma textos em áudio (formato wav ou mp3), que podem ser utilizados pelos deficientes visuais. É compatível com o ambiente Linux. Pode ser distribuído gratuitamente a instituições que atendam deficientes visuais (SERPRO_[1], 2006).
- **Lynx:** criado pelo Grupo de Computação Distribuída e Serviço Acadêmico de Computação da Universidade de Kansas, o Lynx (*Figura 17*) é um navegador *web* que exibe o conteúdo das páginas em modo texto. Ideal para sistemas baseados no teclado ou com poucos recursos gráficos, podendo ser utilizado inclusive por usuários cegos. Foi desenvolvido para o sistema Linux, mas apresenta versões também para Windows. A navegação no ambiente é realizada pelas teclas, especialmente as setas de movimentação, que servem para o deslocamento pelos *links* das páginas (WIKIPÉDIA, 2006).

¹ O download do programa pode ser realizado em: http://www.ibc.gov.br/Texto/meios_programastxt.html

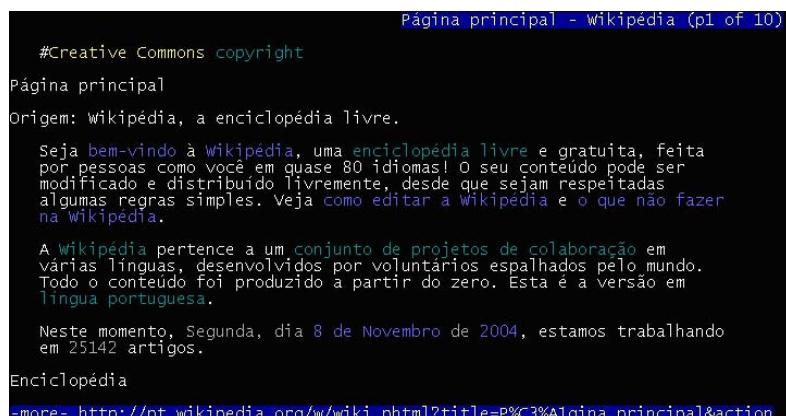


Figura 17 - Interface do Navegador Lynx

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem:Lynx_captura.png

- **Voice Mail¹** (*Figura 18*): ferramenta para criação de e-mails via voz. O programa permite que sejam gravadas mensagens de voz, gerando um arquivo em formato wav relativo a mensagem gravada, para posterior envio (como anexo), por meio da ferramenta de correio eletrônico. Esse *software* torna-se útil para qualquer usuário que deseja enviar um arquivo sonoro para o destinatário.



Figura 18 - Interface do VoiceMail

Na seqüência entendemos ser pertinente apontar outras limitações e as principais Tecnologias Assistivas utilizadas pelas demais PNEs, pelo fato de nossa pesquisa estar embasada nos preceitos do *Desenho Universal*, além de considerar que pessoas com deficiência visual podem ser acometidas também por alguma limitação auditiva, motora ou na fala.

2.2 Deficiência Auditiva/Surdez

2.2.1 Conceito

A audição normal caracteriza-se pela habilidade de detecção de sons até 25 decibéis² (dB). Para deficiência auditiva leve, considera-se o limiar entre 25 a 40 dB. Para a

¹ Download freeware em <http://www.handybits.com/>

² Unidade de medida de intensidade de som. Som mais fraco audível pelo ouvido humano.

moderada, o limiar fica entre 45 a 70 dB. No caso da deficiência auditiva severa, a faixa é de 75 a 90 dB. Se a habilidade de detecção de sons for acima de 90 dB, a deficiência auditiva é considerada profunda (LOUREIRO, 2004).

Assim, de acordo com o Decreto 5296/04, a deficiência auditiva caracteriza-se por "perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma¹, nas freqüências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz" (BRASIL, 2004, p.2).

Loureiro (2004, p.11) destaca que "a perda auditiva sugere a redução ou a ausência da capacidade para ouvir determinados sons, por fatores que afetam as orelhas externa, média e/ou interna"; salienta que "a surdez é um tipo de deficiência que afeta o aparelho auditivo do indivíduo, causando diminuição da audição e consequentemente dificuldade de perceber e entender a fala e outros sons do meio ambiente" (ibidem).

A autora alerta para o fato de que a perda auditiva é um problema de saúde física e seus fatores etiológicos podem ocorrer no período perinatal.

2.2.2 Tecnologia Assistiva para usuários deficientes auditivos e surdos

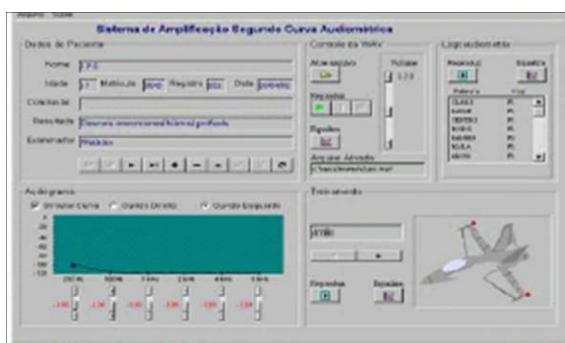
A tecnologia existente nessa área baseia-se em três concepções: oralização, LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) ou escrita da Língua de Sinais. Destacamos, entretanto, que nosso intuito é apenas o de apontar as principais tecnologias associadas à limitação auditiva, sem entrar na discussão de qual corrente (oralismo x bilingüismo) seja a mais adequada. Além disso, as TAs aqui apontadas, não têm conotação de indicação para uso, nosso objetivo é apenas citar alguns exemplos existentes.

Tecnologia baseada na Oralização

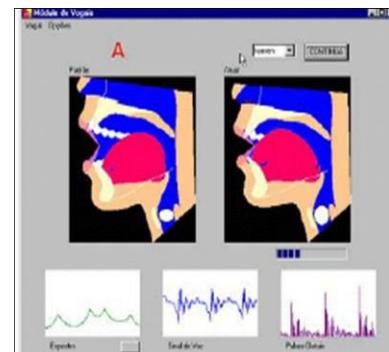
- **Comunicar e Palavras Baralhadas:** programas compostos por videojogos educativos, com atividades lúdicas que facilitam a aquisição e desenvolvimento da linguagem dos alunos surdos. Desenvolvido pela equipe interdisciplinar da Escola Fono de Belo Horizonte - MG. (ESCOLA FONO, 1998).

¹ "A audiometria é um exame indolor e seguro. Consiste basicamente em responder algumas perguntas sobre a saúde auditiva, reconhecer algumas palavras comuns em diferentes níveis de volume e identificar sons diferentes. Sua capacidade para escutar diferentes tons ou freqüências produz uma curva auditiva chamada de limiares e estes são registrados em um **audiograma** [grifo nosso]. Apresenta como objetivo a determinação dos limiares auditivos estabelecendo o mínimo de intensidade sonora necessária para provocar a sensação auditiva" (LOUREIRO, 2004, p.15).

- **Jogos computadorizados:** jogos que auxiliam no aprendizado da fala - controle de respiração, intensidade sonora, pregas vocais (ARAÚJO e VIOLARO, 2002 apud LOUREIRO, 2004).
- **Método Terapêutico de Estimulação Global (Figura 19):** desenvolvido pelo Programa de Engenharia Biomédica da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e a Divisão de Fonoaudiologia do INES (Instituto Nacional de Educação de Surdos). Trata-se de um *software* voltado à oralização, com atividades respiratórias de sensibilização e produção vocal. Objetiva contribuir para o desenvolvimento da linguagem do surdo na modalidade oral (PINHO et al, 2003).



Sistema de Amplificação



Representação gráfica do aparelho fonador

Figura 19 - Método Terapêutico de Estimulação Global
Fonte: Pinho et al (2003)

Tecnologia baseada na LIBRAS

- **Karytu:** software que objetiva enriquecer o processo de letramento de crianças surdas sob a ótica bilíngüe, por meio de um ambiente tecnologizado. Abrange atividades de criação e montagem de histórias além de jogos. Os ícones de ajuda e pistas estão dispostos em Língua de Sinais. Também integram o programa um editor de textos e um dicionário que permite a inserção de novas palavras (SILVA, 2003).
- **Falibras:** trata-se de um tradutor de Português para Libras, captando a fala em Português (microfone) e exibindo no monitor a interpretação em Libras (*Figura 20*), na forma gestual e animada, em tempo real (PROJETO FALIBRAS, 2006).

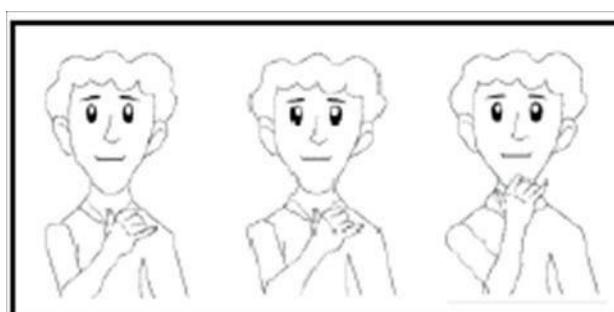


Figura 20 - Seqüência de Animação do Sw Falibras
Fonte: <http://www.falibras.tci.ufal.br/>

- **TLibras:** *software* que vem sendo desenvolvido, desde 2001, pela Ong Acessibilidade Brasil. Permite a tradução, em tempo real, do Português para a Libras, a partir da captura de informações sonoras produzidas, apresentando a tradução por meio de representações gráficas dos sinais. Esse recurso poderá ser utilizado em sala de aula, pela futura televisão digital, em vídeos, Internet e em livros digitais (BARTH, 2006).
- **Voz do Mudo:** sistema em desenvolvimento pela Fundação Paulo Feitosa – Manaus/AM, que, de acordo com seus desenvolvedores, permite a tradução, em tempo real, de Libras para voz sintetizada eletronicamente. O usuário da Voz do Mudo irá utilizar uma luva instrumentalizada com transdutores/sensores (*Figura 21*), distribuídos pelas articulações, que converterão os movimentos dos dedos e da palma da mão em sinais elétricos e os transmitirão para uma interface portátil que ficará na cintura do usuário. Essa interface fará a digitalização e o processamento desses sinais, de modo a possibilitar o reconhecimento de cada letra ou gesto feito pelo usuário. Com isso, o usuário poderá formar, letra a letra, palavras ou frases inteiras e, após ter formado uma palavra e/ou uma frase, poderá, com um simples gesto, padronizado, sintetizá-la em voz eletrônica. No caso de a pessoa também possuir deficiência auditiva, o sistema será capaz de mostrar as palavras recebidas durante uma conversação telefônica em um display localizado na interface portátil. (PROJETO A VOZ DO MUDO, 2005).



Figura 21 - Interface de A voz do mudo
Fonte: Projeto A Voz do Mudo (2005)

- **Dicionários:**

- **Dicionário de Libras ilustrado: (do Governo do Estado de São Paulo)** (*Figura 22*): publicado pela Edusp, o Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe da Língua de

Sinais Brasileira apresenta dois volumes, num total de 1.620 páginas. Contém três capítulos introdutórios, um corpo principal de sinais, um dicionário Inglês-Português, um índice semântico, três capítulos de Educação e três de Tecnologia em Deficiência Auditiva (PORTAL DO GOVERNO DE SÃO PAULO, 2006).



Figura 22 - Dicionário de Libras do Governo do Estado de São Paulo
Fonte: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/ees_a.php?t=001

- **Dicionário de Libras do INES (Figura 23):** Instituto Nacional de Educação de Surdos, órgão federal voltado à educação de surdos (INES, 2006). Desenvolvido pela Ong Acessibilidade Brasil (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2006).

Figura 23 - Dicionário de Libras do INES
Fonte: <http://www.ines.org.br/libras/index.htm>

- **Dicionário Enclopédico Ilustrado Trilíngüe** (*Figura 24*): Dicionário de Libras, Português e Inglês que se encontra na 3^a edição. De acordo com os autores Capovilla e Raphael (2006), esse trabalho é fruto de cinco anos de pesquisas intensivas no Laboratório de Neuropsicolinguística Cognitiva do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, conduzidas com informantes surdos de diversas organizações e professores surdos da FENEIS (Federação Nacional de Educação e Integração de Surdos). A obra compõe-se de três capítulos introdutórios, um corpo principal de sinais (9.500 verbetes em inglês e português), um dicionário inglês – português, um índice semântico, um conteúdo semântico, três capítulos sobre educação em surdez e três sobre tecnologia em surdez. A obra faz parte do Programa Nacional do Livro Didático, do Governo Federal, que tem por finalidade distribuir livros de literatura e dicionários aos estudantes e professores brasileiros.

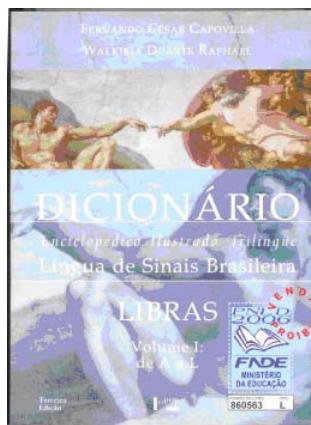


Figura 24 - Dicionário Trilíngüe (Capa – Vol I)
Fonte: (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2006)

- **SignoFone** (*Figura 25*): Sistema computadorizado de sinais da Libras animados, falantes e selecionáveis pelo piscar, para comunicação do surdo paralisado com o ouvinte e telecomunicação de surdos: sistema multimídia para comunicação e telecomunicação baseado nos sinais da Libras. Pode ser utilizado por surdos para a comunicação face a face, nas formas: sinalizada, escrita e falada e para a telecomunicação em rede local e Internet. O sistema contém os sinais do Dicionário Enclopédico Trilingüe da Libras (descrito anteriormente), apresentados com animação gráfica e associados às palavras escritas e faladas correspondentes em português e inglês. Para a composição das mensagens, o acesso pode ser direto, por meio de tela sensível ao toque e mouse; ou indireto, por meio de varredura automática customizável e dispositivos sensíveis ao piscar, a movimentos discretos e ao sopro. Permite a surdos imobilizados, amputados ou tetraplégicos compor

mensagens baseadas nos sinais Libras, traduzi-las para a Língua de Sinais Americana, soá-las e imprimi-las em português, inglês ou escrita visual direta (Signwriting), armazená-las e enviá-las por linha telefônica (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2006).



Figura 25 - Layout da tela principal do SignoFone
Fonte: (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2006)

- **BuscaSigno** (*Figura 26*): Sistema computadorizado de busca quirêmica da Libras que recupera sinais por forma de mão e não verbete ou classe semântica: sistema computadorizado que permite ao usuário surdo buscar diretamente qualquer um dos sinais da Libras (selecionado pelo *mouse* ou pelo teclado) por meio de características de forma (composição quirêmica) do sinal desejado, a partir de um menu de formas de sinais. O sistema apresenta os sinais da Libras com base em características como: articulação das mãos e dos dedos, local da articulação no espaço da sinalização, movimento envolvido (forma, direção, freqüência, velocidade e força) e a expressão facial associada. Na implementação tradicional do dicionário como livro impresso, os sinais encontram-se indexados pela ordem alfabética das palavras correspondentes em português e inglês. Na implementação do SignoFone, os sinais encontram-se indexados semanticamente. BuscaSigno substitui ambas as indexações (alfabética e semântica) pela indexação quirêmica (forma de mão) (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2006).

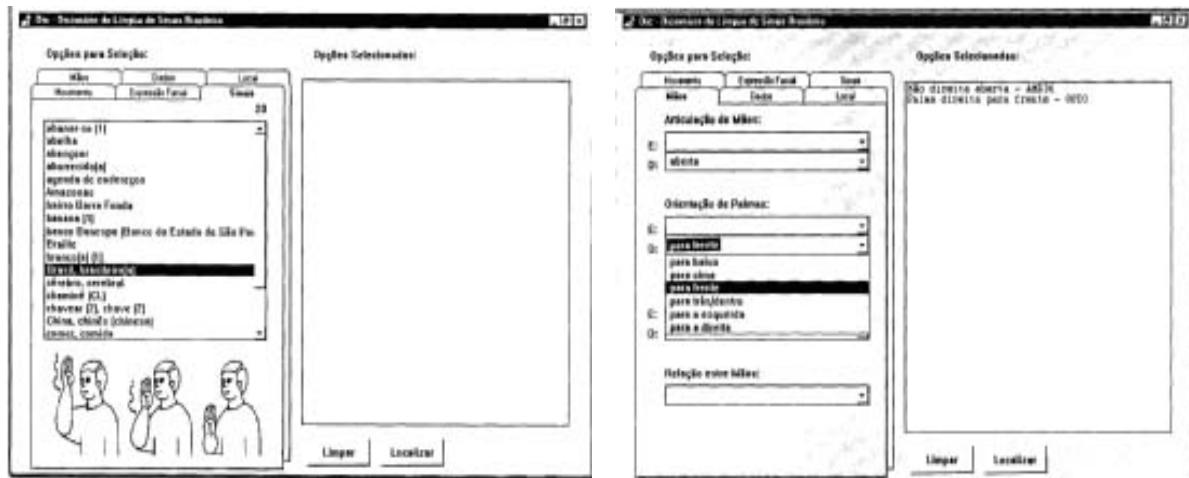


Figura 26 - BuscaSigno (com as guias Movimento e Mãos ativas respectivamente)
Fonte: (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2006)

- **Sw, CDs educativos, vídeos bilíngües, dicionários:** o Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFET-SC), por meio do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação de Surdos (NEPES) vem desenvolvendo e divulgando material voltado à educação de surdos (NEPES - CEFET SC, 2006).
- **Player Rybená:** desenvolvido pelo Centro de Tecnologia de Software (CTS – Brasília/DF). De acordo com seus desenvolvedores, selecionando o texto de páginas da Internet e clicando no selo de acessibilidade do Player Rybená (*Figura 27*), o *software* fornece a interpretação em Libras. É possível também digitar um texto desejado no campo de edição da própria página do *software* e clicar na imagem da bandeira do Brasil; dessa forma, o programa devolve a interpretação em Libras. (RYBENÁ, 2005).

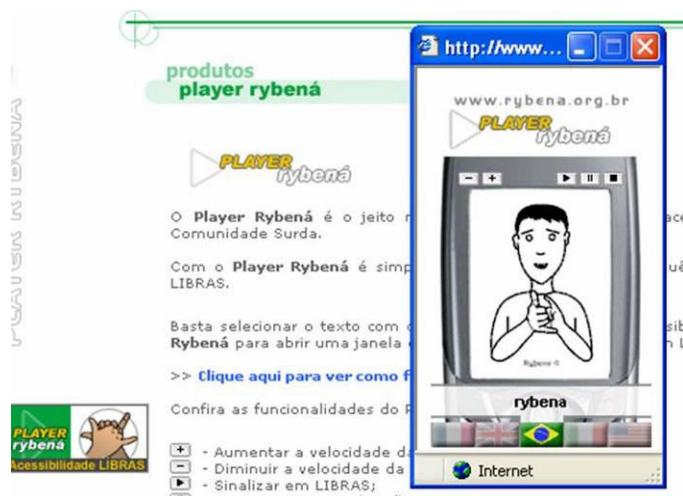


Figura 27 - Interface do Player Rybená
Fonte: <http://www.rybena.org.br/rybena/produtos/webplayer.htm>

Tecnologia baseada na Escrita da Língua de Sinais

- **SignWriting¹**: desenvolvido por Valerie Sutton, do Center for Sutton Movement Writing (EUA), o *SignWriting* é um sistema para representação de gestos, aplicado às línguas de sinais (STUMPF, 2006), ou seja, trata-se de sistema universal para a escrita da Língua dos Sinais (EVALDT, 2005). Assim, segundo Stumpf (2006) essa escrita utiliza símbolos visuais para representar as configurações de mão, movimentos, expressões faciais e os movimentos do corpo da língua de sinais, o que a autora chama de *alfabeto* (uma lista de símbolos visualmente delineados, que pode ser utilizada para escrever movimentos de qualquer língua de sinais do mundo). A autora compara esse *alfabeto* com o alfabeto romano, relatando que este último é utilizado para escrever várias línguas faladas; no entanto, cada língua pode adicionar ou subtrair alguns de seus símbolos. O alfabeto romano é internacional, mas a escrita de cada língua varia. E é isso, segundo ela, o que acontece com os símbolos do alfabeto da escrita da Língua de Sinais. Na *Figura 28* apresentamos a página principal do site do SignWriting.



Figura 28 - Página do SignWriting
Fonte: <http://www.signwriting.org>

- **SignWriter**: a partir do SignWriting é que surgiu o SignWriter (*Figura 29*), editor da Língua de Sinais em modo DOS (Disk Operation System) (LOUREIRO, 2004).

¹ Maiores informações sobre o SignWriting em www.signwriting.org e <http://sign-net.ucpel.tche.br/licoes-sw/licoes-sw.pdf>

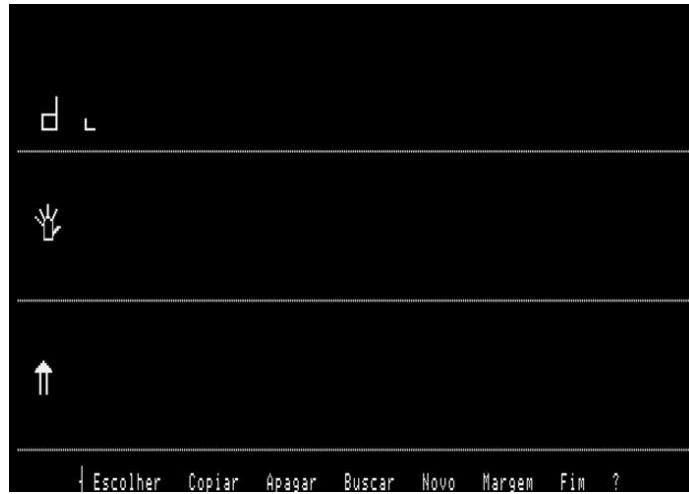
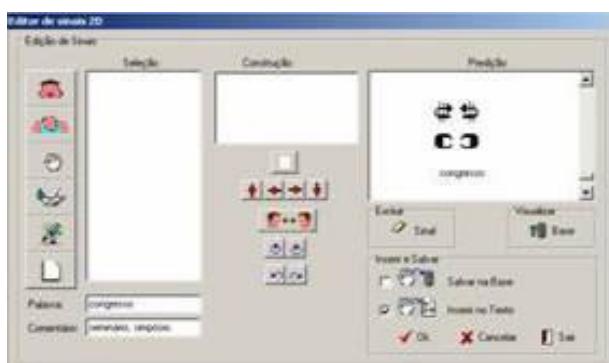


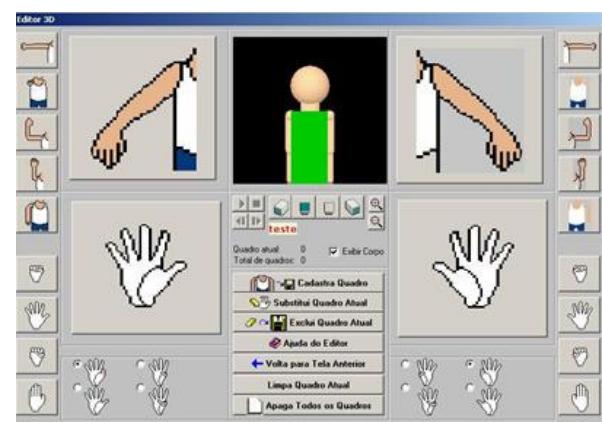
Figura 29 - Interface do SignWriter

Fonte: Loureiro e Santarosa (2004)

- **Pacote Sign:** de acordo com Evaldt (2005), o Pacote Sign é um conjunto de ferramentas que tem como objetivo possibilitar a escrita de sinais, utilizando o sistema SignWriting em ambientes computadorizados. Os programas vêm sendo desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em Informática na Educação de Surdos (GIES), da Faculdade de Informática da PUC RS (GIES, 2006). Integram esse pacote os softwares descritos a seguir:
 - **SigNed¹** (*Figura 30*): editor de texto para escrita da Língua de Sinais, que permite a escrita por meio do alfabeto manual, bem como a edição de um sinal novo informando as configurações e elementos envolvidos: dedos, mãos, braços, pulsos e expressão facial e sua seqüência para formar o sinal.



Editor 2D



Editor 3D

Figura 30 - Interface do SignEd
Fonte: http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=manual_e

¹ Disponível em <http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=signed>

- **SignSim¹:** sistema de tradução da escrita de sinais para a língua oral e vice-versa (EVALDT, 2005). O SignSim é uma ferramenta para a tradução da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) para a Língua Portuguesa e vice-versa. Possui um diferencial em relação a outros tradutores: se o usuário não encontrar o sinal correspondente à palavra desejada, poderá criar o sinal e editá-lo em 3 dimensões, para que seja possível ver a animação do mesmo. Ao clicar duas vezes no ícone, para iniciar a utilização da ferramenta, será possível escolher entre duas opções de módulos para trabalhar no SignSIM, o Módulo Escrita da Língua Oral (*Figura 31*) e o Módulo Escrita da Língua de Sinais.



Figura 31 - SignSim - Tela do Módulo de Escrita Oral
Fonte: <http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=signsim>

- **SignHTML²** (*Figura 32*): editor HTML para construção de *sites* com suporte à escrita da Língua de Sinais. Assim como em todas as outras ferramentas que compõem o Pacote SIGN, também no SignHTML é possível criar e editar sinais utilizando o Editor 2D; para isso, basta que o usuário abra o editor, por meio do ícone que se encontra no menu principal. A partir do menu *Modo de Escrita* ou do botão, o teclado passa a escrever nesse modo, no alfabeto oral, permitindo a edição de letras e números comuns aos teclados. No modo de escrita no alfabeto manual, permite ao usuário escrever utilizando o alfabeto do *SignWriting*.

¹ Disponível em <http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=signsim>

² Disponível em <http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=signhtml>

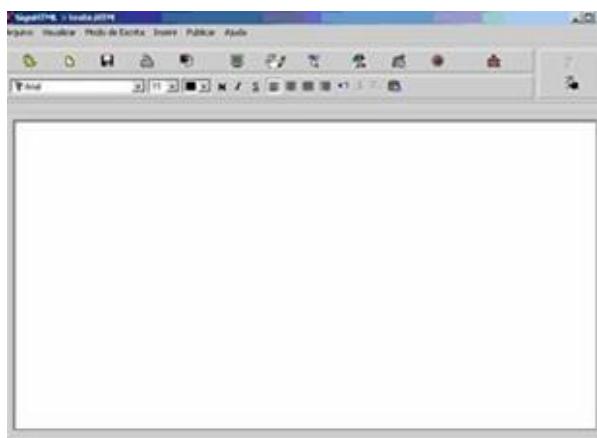


Figura 32 - SignHTML – Tela de Edição
Fonte: http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=manual_h

- **SignTalk¹** (*Figura 33*): ferramenta para comunicação síncrona (Chat) com suporte à Libras. É uma ferramenta de bate-papo online que possibilita a comunicação à distância entre seus usuários, com o diferencial de oferecer suporte à utilização de Língua de Sinais nas interações.



Figura 33 - SignTalk
Fonte: http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=manual_k

- **SignMail²** (*Figura 34*): ferramenta para comunicação assíncrona (envio de e-mail) com suporte à Libras. O usuário poderá ter acesso aos e-mails recebidos por qualquer ferramenta de correio eletrônico. Todo e-mail enviado por meio do *SignMail* possui a seguinte mensagem padrão: *Este email foi enviado por meio do software SignMail desenvolvido na PUCRS em 2003 – v.0.3.2* e um anexo em formato RTF. O *SignMail* foi elaborado como uma aplicação independente, porém é integrada à ferramenta *SignTalk*, a fim de proporcionar ao usuário do chat a possibilidade de envio por e-mail

¹ Disponível em <http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=signtalk>.

² Disponível em <http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=signmail>

de seu diálogo, de forma simples e rápida.

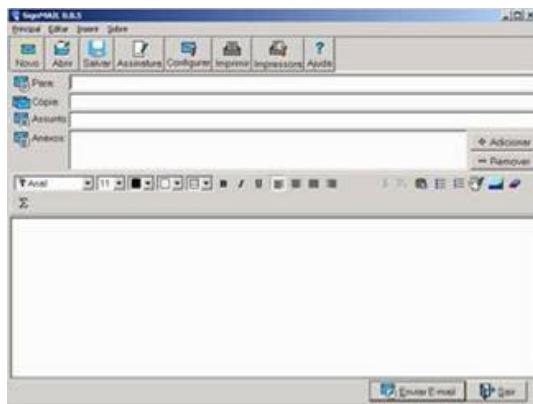


Figura 34 - SignMail
Fonte: http://gies.inf.pucrs.br/index.php?pg=manual_m

De acordo com seus desenvolvedores, o Pacote *Sign* estará disponível para *download* gratuito, assim que finalizarem a etapa dos testes.

- **Teclado Especial** (*Figura 35*): acrescenta ao teclado padrão (ABNT), uma nova configuração, ou seja, para cada tecla foram adicionadas três ou quatro configurações de mão, cabeça, ombro, entre outras, utilizando recursos das ferramentas *AutoTexto* e *AutoCorreção* do Word, além do aplicativo Paint. A nível de *hardware*, foram representados sobre cada tecla os símbolos da escrita do sinais (*SignWriting*). Com isso, o usuário pode teclar utilizando os símbolos isolados para formar palavras escritas em sinais e, ao pressionar o comando especificado, (F3), visualiza, na tela do computador, a representação gráfica do sinal correspondente. Os recursos desse teclado foram desenvolvidos para a criação de sinais no MS Word, possibilitando a transposição para outros aplicativos, como: o MS Power Point e Front Page (LOUREIRO, 2004).



Interface do teclado especial



Detalhamento das teclas

Figura 35 - Teclado Especial
Fonte: Loureiro (2004)

- **Teclado Virtual para escrita da Libras (Figura 36):** (em desenvolvimento). Permite a escrita da língua de sinais. Os símbolos serão inseridos no Editor Gráfico, que estarão em estado móvel, para que o usuário possa arrastá-los livremente no campo de edição, formando assim o sinal desejado. Também integrará o *software* um dicionário com predição de sinais, além da busca desses por meio da digitação de uma palavra em português. Outra funcionalidade do programa será a descrição, em português e em Libras (escrita), em cada ícone ou botão, facilitando assim a leitura e compreensão dos mesmos (BARTH e SANTAROSA, 2006).

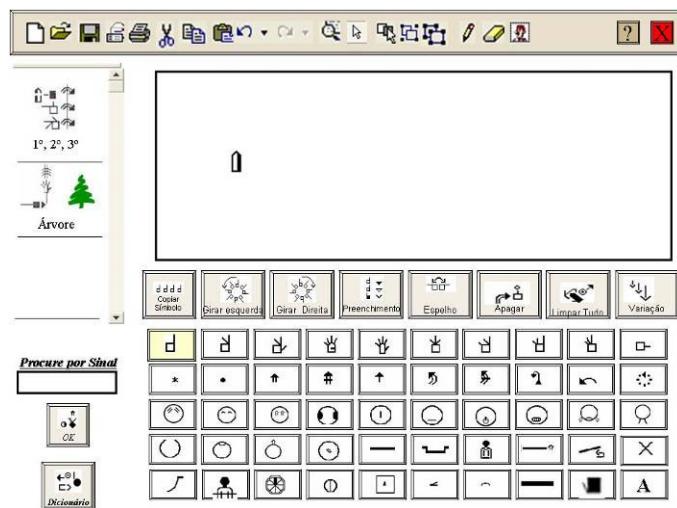


Figura 36 - Interface do teclado virtual para escrita da Língua dos Sinais
Fonte: Barth e Santarosa (2006)

2.3 Limitações Motoras e/ou na Fala

2.3.1 Conceitos

Pessoas com limitações motoras são todas aquelas impedidas de realizar plenos movimentos. Pessoas com limitações na fala são aquelas que possuem ausência ou dificuldade para emitir o som. Isso pode ser provocado, por exemplo, por uma alguma deficiência física, conceituada na seqüência.

Assim, os usuários que possuem as referidas limitações são os enquadrados na legislação como pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida, conforme disserra o Decreto 5.296/04:

Deficiência física [grifo nosso]: alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física,

apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparemia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções.

Pessoa com mobilidade reduzida [grifo nosso]: aquela que, não se enquadrando no conceito de pessoa portadora de deficiência, tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção (BRASIL, 2004, p.2).

Cabe ressaltar que a Paralisia Cerebral (considerada pelo Decreto 5.296/04 como deficiência física), conforme Ajudas.com (2006), é causada por uma lesão cerebral produzida durante a gravidez, durante o parto, após o nascimento, ou antes dos cinco anos de idade, e quase sempre é o resultado da falta de oxigenação no cérebro (ANDRADE, 1999).

Algumas crianças apresentam perturbações ligeiras, que as tornam desajeitadas ao andar, falar ou utilizar as mãos; outras apresentam limitações motoras graves, que as impossibilitam de andar e falar. As manifestações são bastante diferenciadas, dependendo da localização das lesões e áreas do cérebro afetadas (AJUDAS.COM, 2006).

A pessoa com paralisia cerebral pode ter inteligência normal, acima da média ou atraso intelectual. "Os esgares¹ da face e deficiência na fala, devido aos descontroles nos movimentos, podem fazer aparentar um atraso mental que na realidade não existe" (AJUDAS.COM, 2006).

A Paralisia Cerebral (PC) é

o resultado de um dano cerebral, que leva à inabilidade, dificuldade ou o descontrole de músculos e de certos movimentos do corpo. O termo Cerebral quer dizer que a área atingida é o cérebro (sistema Nervoso Central - S.N.C.) e a palavra Paralisia refere-se ao resultado do dano ao S.N.C., com consequências afetando os músculos e sua coordenação motora, dos portadores desta condição especial de ser e estar no mundo (ANDRADE 1999, p.1).

2.3.2 Tecnologia Assistiva para usuários com limitações motoras e/ou na fala

Hardware

- **Teclados:** podemos utilizar uma ampla variedade de teclados (*Figura 37*), quais sejam: ampliado, reduzido, de conceitos, para uma das mãos, ergonômico, dentre outros. Referências a esses dispositivos podem ser encontradas em Tecnum (2006).

¹ Trejeitos, caretas.

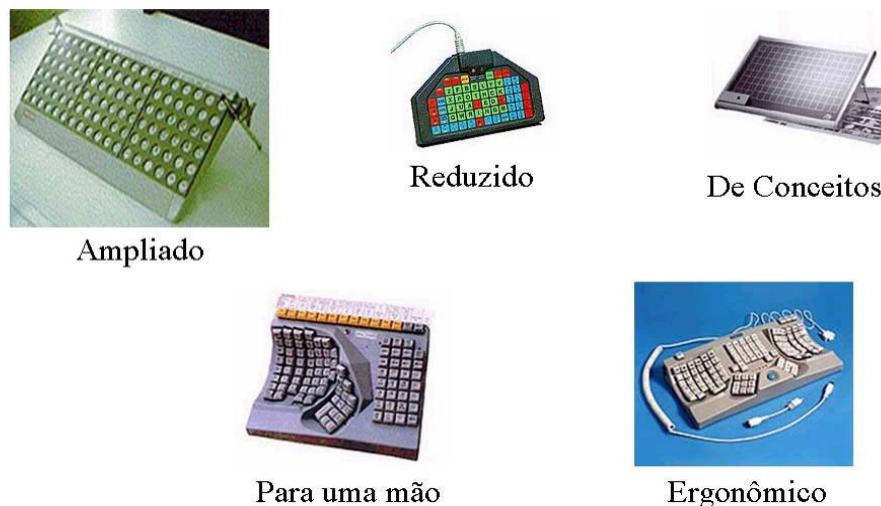


Figura 37 - Alguns modelos de teclados especiais
Fonte: <http://www.tecnum.net/teclados.htm>

- **Teclado de Conceitos (Figura 38):** existem alguns teclados que podem ser utilizados em conjunto ou em substituição ao teclado padrão. Alguns vêm acompanhados de lâminas, permitindo ser adaptadas e programadas (quando o pacote inclui também o *software* para isso) de acordo com as necessidades do usuário. Um exemplo desses dispositivos são os teclados *IntelliKeys USB*. Acompanham esse teclado sete lâminas básicas, além de um CD que permite que as configurações de cada usuário sejam salvas. O controle do mesmo pode ser realizado via tela ou lâmina. *Mouse* e teclado convencionais funcionam em paralelo. (CLIK, 2006).



Figura 38 - Teclado de Conceitos com lâminas
Fonte: http://www.clik.com.br/intelli_01.html

- **Máscara de teclado (colméia) (Figura 39):** também conhecida como colméia, a máscara de teclado é uma placa de plástico ou acrílico com um orifício correspondente a cada tecla, que é fixada sobre o teclado, a uma pequena distância do mesmo. Sua finalidade é a de

evitar que o usuário com limitações motoras, pressione involuntariamente mais de uma tecla ao mesmo tempo. (DAMASCENO e FILHO, 2002).

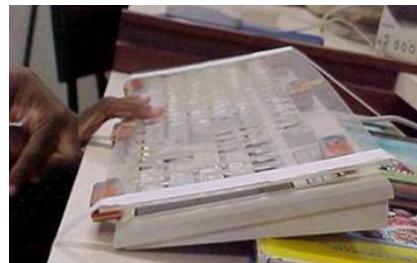


Figura 39 - Colméia
Fonte: Damasceno e Filho (2002)

- **Máscara de teclado com tampões:** outra possibilidade de adaptação de *hardware*¹ é a máscara de teclado com tampões de papelão ou cartolina (*Figura 40*) que deixam à mostra apenas as teclas que serão utilizadas na aplicação em uso. Dessa forma, o número de estímulos visuais diminui, facilitando assim o acesso aos usuários que possuem limitações motoras associadas à deficiência mental. (DAMASCENO e FILHO, 2002).



Figura 40 - Máscara de teclado com tampões
Fonte: Damasceno e Filho (2002)

- **Pulseira de pesos:** de acordo com os autores supracitados, alguns alunos com paralisia cerebral têm o tônus muscular flutuante (atetóide). Com isso o processo de digitação para esses usuários se torna mais lento e penoso. Um dos recursos que pode ser utilizado para facilitar a digitação é a pulseira de pesos (*Figura 41*), que ajuda a reduzir a amplitude do movimento causado pela flutuação do tônus. Trata-se de uma órtese² que é adaptada no braço do usuário. Os pesos na pulseira podem ser ajustáveis de acordo com as características e necessidades do usuário.

¹ "São todos os aparelhos ou adaptações presentes nos componentes físicos do computador, nos periféricos, ou mesmo quando os próprios periféricos, em suas concepções ou construção são especiais e adaptados" (DAMASCENO e FILHO, 2002, p.4).

² "Adaptações físicas ou órteses são todos os aparelhos ou adaptações fixadas no corpo do aluno e que facilitam a interação do mesmo com o computador" (DAMASCENO e FILHO, 2002, p.4).



Figura 41 - Pulseira de Pesos
Fonte: Damasceno e Filho (2002)

- **Estabilizadores de punho e abdutor com ponteira:** outros exemplos de órteses são o estabilizador de punho e abdutor de polegar com ponteira para digitação, que são adaptados à mão e braço do usuário, principalmente para aqueles com paralisia cerebral (DAMASCENO e FILHO, 2002)¹.
- **Apontador ou ponteira de cabeça** (*Figura 42*): permitem o acesso do indivíduo, com impossibilidade de movimentação dos membros superiores, ao teclado ou a qualquer outro dispositivo de acesso. "Os apontadores podem ser acoplados à cabeça por meio de bandas elásticas, por exemplo, podendo afixar diversos acessórios como lápis, pincéis, canetas, ímã, etc, e com esses teclar, pintar, pegar objetos, entre outras possibilidades. Podem ainda ser denominados de licório" (HOGETOP e SANTAROSA, 2002, p.110).



Figura 42 - Ponteira de Cabeça
Fonte: Hogetop e Santarosa (2002)

- **Adaptador bucal:** "é outro dispositivo para indicar ou apontar, semelhante ao ponteiro de cabeça, porém usado para ter acesso com a boca, aos diferentes tipos de teclado, à tela sensível ao toque ou manipular objetos" (HOGETOP e SANTAROSA, 2002, p.110).

¹ Várias outras adaptações de hardware e software podem ser encontradas no trabalho realizado pelo programa Informática na Educação Especial (InfoEsp) do Centro de Reabilitação e Prevenção de Deficiências (CRPD) das Obras Sociais de Irmã Dulce (CRPD, 2006). Disponível em <http://www.infoesp.net/>.

- **Vocalizador** (*Figura 43*): recurso eletrônico de gravação/reprodução que ajuda a comunicação das pessoas em seu dia-a-dia. O usuário pressiona uma mensagem adequada pré-gravada. As mensagens são acessadas por teclas sobre as quais são colocadas imagens (fotos, símbolos, figuras) ou palavras, que correspondem ao conteúdo sonoro gravado. Funciona com pilhas, independentemente do computador. Seu peso é de aproximadamente 350 gramas. (CLIK, 2006).



Figura 43 - Vocalizador

Fonte: http://www.clik.com.br/attainment_01.html#vocalizador

- **Mouses e Acionadores**¹: diversos tipos de *mouses* (acesso direto) ou acionadores² (acesso mediado) podem ser adaptados de acordo com as necessidades apresentadas pelos usuários. Seguem abaixo alguns modelos:

- **Roller Mouse** (*Figura 44*): substitui o *mouse* convencional. Possui dois roletes (horizontal e vertical) para controle dos movimentos direcionais do cursor, além de teclas para toque simples ou duplo e chave tipo *liga/desliga* para a função *arrastar* (*drag*) (CLIK, 2006).

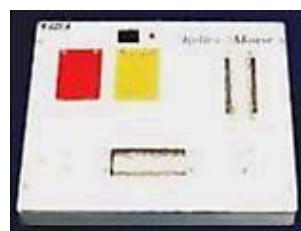


Figura 44 - RollerMouse

Fonte: http://www.clik.com.br/shs_01.html

¹ De acordo com Hogetop e Santarosa (2002) existem duas vias de acesso à entrada das informações pelo computador, quais sejam: acesso direto e acesso mediado. No primeiro caso, o acesso ocorre diretamente entre usuário e máquina, por meio de diferentes dispositivos. Já no segundo, são necessários outros dispositivos, como acionadores, comutadores e/ou interruptores. Isso se faz necessário quando o usuário não possui coordenação motora suficiente para efetivar uma ação incisiva sobre o dispositivo usual.

² Comutadores ou acionadores são dispositivos de hardware conectados ao computador com a função de informar ao programa a ocorrência de uma resposta. Exemplos desses dispositivos são: botões, alavancas, pedais, acionadores sensíveis ao sopro, gemido, toque, proximidade, inclinação, direção do olhar, piscar ou qualquer outro dispositivo acionado por um movimento voluntário. (HOGETOP e SANTAROSA, 2002).

- **Switch Mouse** (*Figura 45*): substitui a ação do *mouse* convencional por meio de sete acionadores de toque simples, permitindo os movimentos direcionais do cursor, toque simples ou duplo e tecla direita do *mouse*. Cada acionador é uma caixa independente podendo ser disposta conforme a habilidade/necessidade do usuário. Apresenta chave tipo *liga/desliga* para a função *arrastar* (CLIK, 2006).



Figura 45 - Switch Mouse
Fonte: http://www.clik.com.br/shs_01.html

- **Plug Mouse** (*Figura 46*): *mouse* adaptado, que apresenta uma entrada tipo *mini-jack* para encaixe do plugue de um Acionador. Simula o clique da tecla esquerda do *mouse*, permitindo comandar por meio de um acionador, programas de computador que possuam função de varredura (CLIK, 2006).



Figura 46 - Plugue Mouse
Fonte: http://www.clik.com.br/clik_01.html#acionador

- **Acionadores de Mouse Task** (*Figura 47*): uma pequena pressão sobre sua tampa proporciona o acionamento de diversas aplicações. Podem ser usados para acionar desde brinquedos adaptados, controles de ambiente, até programas de computador com função de varredura (utilizado em conjunto com o *Plug Mouse*) (CLIK, 2006).



Figura 47 - Acionador Mouse Task
Fonte: http://www.clik.com.br/clik_01.html#accionador

- **Acionador de Pedal (Figura 48):** sensor de pedal. Devido à robustez e rigidez desse sensor, é possível acionar um dispositivo via membros inferiores. Alguns modelos fornecem *feedback* sonoro e tátil (AUSILIONLINE.IT, 2006).



Figura 48 - Acionador de Pedal
Fonte: <http://www.ausilionline.it/store/viewItem.asp?idProduct=107>

- **Acionador Puxe-Clik (Figura 49):** acionador que funciona por meio de um cadarço que é puxado pelo usuário para produzir o contato elétrico. O usuário pode tê-lo amarrado ao dedo, pé, punho ou onde for indicado. Com uma pequena força (menos de 50 gramas), é possível ligar/desligar o que estiver conectado a ele, como um *PlugMouse*, por exemplo. É fixado com velcro auto-adesivo que acompanha o produto, podendo ser colocado sobre a mesa, cadeira, etc (CLIK, 2006).



Figura 49 - Acionador Puxe-Clik
Fonte: http://www.clik.com.br/clik_01.html

- **Jouse (Figura 50):** é um *mouse* de sopro (HEIDRICH, 2004). Permite movimentação,

clique esquerdo, direito e duplo clique. A velocidade pode ser ajustada de acordo com as necessidades do usuário. Acompanha um filtro de saliva para realizar as funções de higiene do mesmo (JOUSE, 2006).



Figura 50 - Mouse de Sopro
Fonte: <http://www.jouse.com/html/about.html>

- **Mouse Ocular** (*Figura 51*): utiliza movimentos oculares para controlar o cursor do *mouse*. Movimentos oculares e piscadas, detectados por sensores fixados na face, correspondem ao movimento e clique do *mouse*. Permite a utilização do computador (editor de texto, e-mail, chat, correio eletrônico,...) além do acionamento de equipamentos eletro-eletrônicos. Vem com o Teclado Virtual - *software* desenvolvido para trabalhar em conjunto com o *Mouse Ocular*. (PROJETO MOUSE OCULAR, 2005).

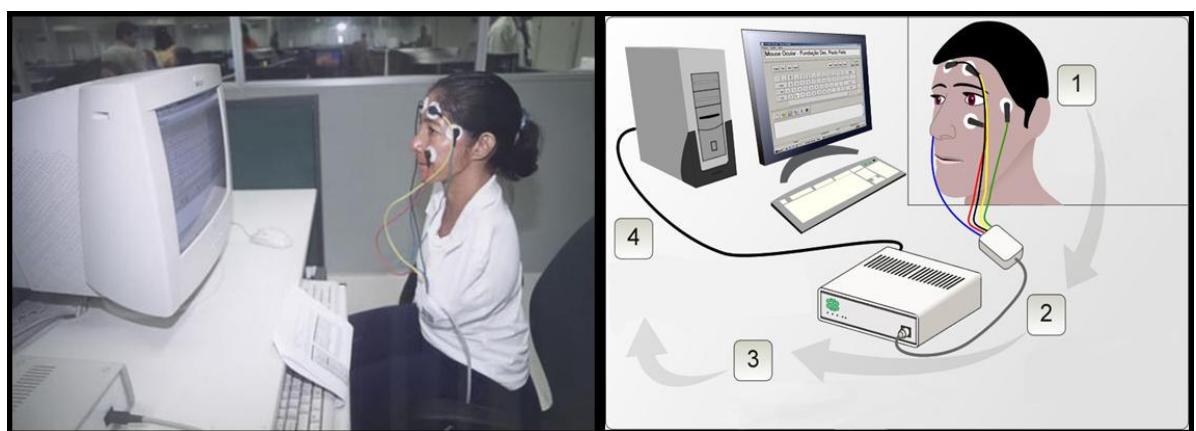


Figura 51 - Interface do Mouse Ocular
Fonte: Projeto Mouse Ocular (2005)

Software¹

- **Simuladores de Mouse:** programas que permitem simular, por meio do teclado numérico (*Figura 52*), as ações e movimentos do *mouse*. Importante para pessoas espásticas ou que acessam o computador por meio de um acionador. Exemplos: *Mouse Keys*, *Dragger* (HOGETOP e SANTAROSA, 2002).

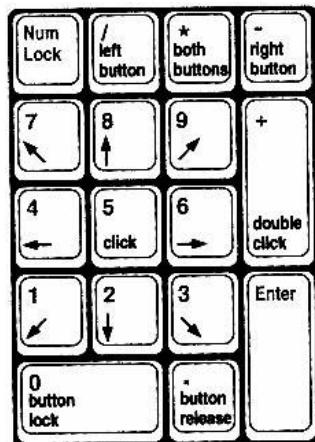


Figura 52 - Teclado numérico (Funções utilizadas em um simulador de mouse)

Fonte: <http://www.daube.ch/share/win02.html>

- **Simuladores de Teclado:**

- **Simulador de Teclado do NIEE²** (*Figura 53*): desenvolvido pelo Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). *Software* que permite o uso do computador a pessoas que possuem deficiências físicas ou motoras. Simula uma representação do teclado convencional, com um sistema de varredura contínua, iluminando de forma diferenciada cada um dos caracteres e símbolos representados na tela. É composto por várias janelas que são escolhidas pelo usuário de acordo com a necessidade e acionado pelo *mouse* ou outro dispositivo. Foi desenvolvido dentro do programa ibero americano – CYTED e adaptado, avaliado e modificado pela equipe do NIEE da UFRGS, em 1993, para a realidade portuguesa (SANTAROSA e MARTINS, 1995).

¹ Vários programas de comunicação alternativa, jogos, entre outros podem ser capturados gratuitamente do site de Jordi Lagares. Disponível em <http://www.xtec.es/~jlagares/>

² Download freeware em: <http://www.niee.ufrgs.br/st.htm>



Figura 53 - Simulador de Teclado do NIEE

Fonte: <http://www.niee.ufrgs.br/st.htm>

- **Teclado Amigo¹** (*Figura 54*): desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Projeto da Rede SACI, o Teclado Amigo é um conjunto de programas formados por diversos teclados virtuais com varredura, quais sejam: calculadora, editor de textos e um teclado básico. Exemplos de acionamento: mexer um dedo, fechar olhos ou soprar.



Figura 54 - Teclado Amigo

Fonte: <http://caec.nce.ufrj.br/saci2/kitsaci2.zip>

- **Teclado Virtual da PUC/PR** (*Figura 55*): reúne características de: teclado virtual, sintetizador de voz e sistema de predição de palavras² (MATIAS e NOHAMA, 2003).

¹ Download freeware em <http://caec.nce.ufrj.br/saci2/kitsaci2.zip>

² Recurso que objetiva auxiliar o usuário a diminuir o tempo de esforço de digitação, provendo uma lista de palavras mais utilizadas. Esta lista pode servir para antecipar a próxima palavra ou completar a palavra a ser digitada. (BARTH e SANTAROSA, 2006).

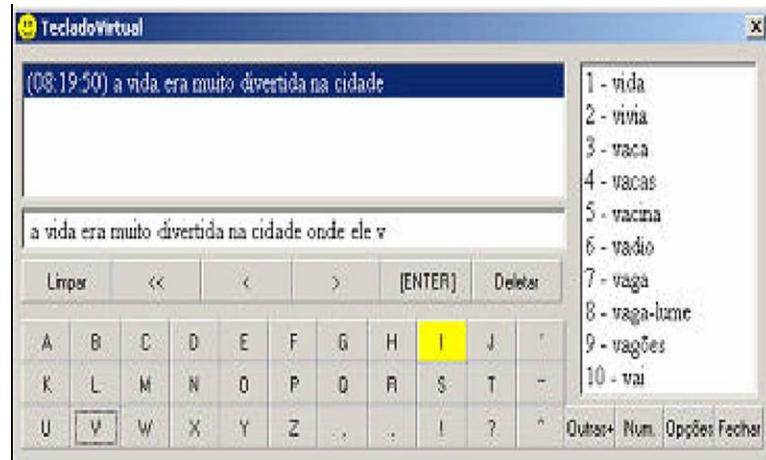


Figura 55 - Teclado Virtual PUC-PR
Fonte: <http://www.fsp.usp.br/acessibilidade>

- **TFlex:** simulador de teclado, desenvolvido por um grupo de pesquisadores do Instituto de Computação da UNICAMP. Esse teclado diferencia-se dos outros por apresentar diversos modos de varredura e layouts (JULIATO et al, 2004).
- **Teclado virtual do Windows XP (Figura 56):** é um programa integrado ao Sistema Operacional, podendo ser utilizado, praticamente, junto a qualquer *software* para Windows. O tempo de varredura é configurável entre 0,5 e 3 segundos. Para acessar o teclado, escolha: Iniciar – Todos os Programas – Acessórios – Acessibilidade – Teclado Virtual.

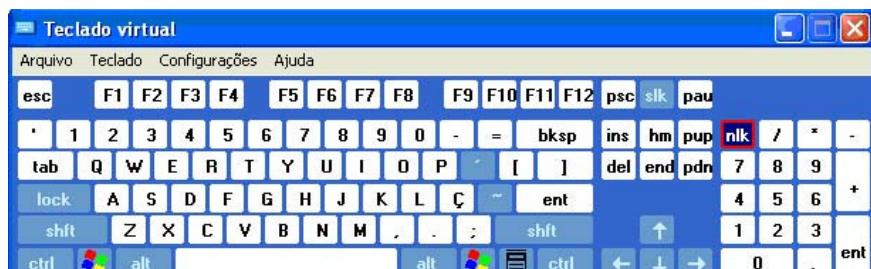


Figura 56 - Teclado Virtual do Windows

- **Motrix¹** (Figura 57): desenvolvido pelo NCE/UFRJ. Possibilita acesso ao computador por pessoas com tetraplegia ou limitações motoras severas que impeçam o uso efetivo dos membros superiores. Permite que o usuário forneça comandos de voz para a maior parte das funções do computador. Este último, por sua vez, trabalha com reconhecimento da voz do usuário (PROJETO MOTRIX, 2002).

¹ Download do programa freeware em: <http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/download.htm>

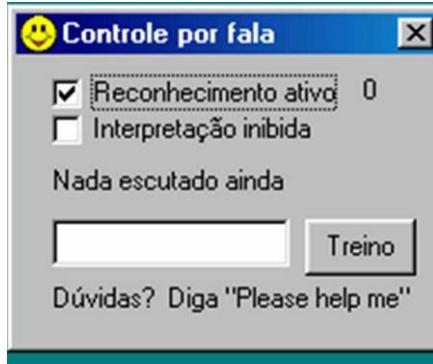


Figura 57 - Tela de Configuração do Motrix

Fonte: <http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/>

- **HeadDev¹** (*Figura 58*): desenvolvido pela Fundação Vodafone/Espanha em parceria com a Fundação para a Integração de Incapacidades, cujo objetivo principal é facilitar a utilização das TICs a todos os grupos sociais. Trata-se de um *software* gratuito que permite a interação homem-computador, sem necessidade do uso das mãos, cabos, sensores ou outro tipo de dispositivo. A interação é realizada por meio de uma *webcam USB* convencional, que reconhece os movimentos e gestos do rosto do usuário. HeadDev foi concebido para pessoas com limitações motoras graves (esclerose lateral amiotrófica², esclerose múltipla³, paralisia cerebral, lesões medulares, distrofia muscular⁴, dentre outras), visto que o sistema utiliza a área do nariz para o movimento do *mouse*. Pode-se ainda utilizar um teclado virtual para escrever em qualquer ferramenta (AJUDAS.COM, 2006).

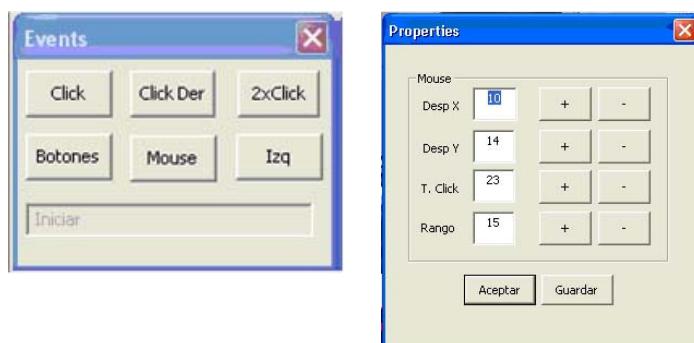


Figura 58 - Janela de Eventos e Janela de Propriedades do HeadDev

¹ Manual do programa e Download freeware: <http://www.ajudas.com/prdVer.asp?id=188>

² Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença cujo significado vem contido no próprio nome: Esclerose significa endurecimento; Lateral, porque a doença começa geralmente em um dos lados do corpo e Amiotrófica, porque resulta na atrofia do músculo. Sua característica principal é a degeneração progressiva dos neurônios motores no cérebro (neurônios motores superiores) e na medula espinhal (neurônios motores inferiores), ou seja, estes neurônios perdem sua capacidade de funcionar adequadamente (transmitir os impulsos nervosos). (AVENTIS, 2006).

³ Doença inflamatória crônica, bastante rara que acomete, em geral, indivíduos jovens, provocando dificuldades motoras e sensitivas que comprometem muito a qualidade de vida de seus portadores (VARELLA, 2006).

⁴ Grupo de doenças genéticas, que se caracterizam por uma degeneração progressiva do tecido muscular (DMP, 2006).

- **Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA):** refere-se a qualquer meio de comunicação que complemente ou substitua os meios usuais de fala ou escrita. A comunicação é aumentativa quando o indivíduo utiliza um outro meio de comunicação para complementar ou compensar deficiências que a fala apresenta. Possui alguma comunicação, mas essa não é suficiente para suas trocas sociais. A comunicação alternativa ocorre quando o indivíduo utiliza outro meio para se comunicar ao invés da fala, pelo fato de estar impossibilitado de articular ou produzir sons adequadamente (FERNANDES, 2000).
- **Sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa:** Fernandes (2000) destaca que esses sistemas referem-se aos componentes (símbolos, gestos, recursos, estratégias e técnicas) utilizados pelos indivíduos para a comunicação. Podem ser Manuais ou Gráficos. Os primeiros são aqueles que não requerem ajudas externas, tais como: gestos, alfabeto digital e Libras, sem as flexões, além de outros marcadores gramaticais complexos que venham a ser utilizados por ouvintes. Constituem-se Sistemas Gráficos fotos, desenhos de alta iconicidade, desenhos abstratos e a ortografia tradicional. Os sistemas gráficos mais conhecidos no Brasil são: Bliss (Blissymbols), PCS (Picture Communication Symbols) e PIC (Pictogram Ideogram Communication Symbols), os quais são descritos a seguir:
 - Bliss: os símbolos são compostos por um número pequeno de formas, os *elementos simbólicos*. Esses são combinados para representar milhares de significados (*Figura 59*). Os símbolos podem ser: pictográficos (desenhos que parecem com aquilo que desejam simbolizar); arbitrários (desenhos que não possuem relação pictográfica entre forma e aquilo que desejam simbolizar); ideográficos (desenhos que simbolizam a idéia de algo, criam uma associação gráfica entre símbolo e o conceito que ele representa) e compostos (grupos de símbolos agrupados para representar objetos e idéias). O Sistema Bliss utiliza basicamente símbolos ideográficos, que são organizados sintaticamente nas pranchas de comunicação, em que cada grupo sintático é representado por uma cor específica (FERNANDES, 2000).



Figura 59 - Representação do Sistema Bliss
Fonte: http://www.clik.com.br/caa_01.html

- PCS (*Figura 60*): é basicamente pictográfico. Criado para indivíduos com comprometimento na comunicação oral e que não compreendem o sistema ideográfico. Segue a mesma divisão sintática e cores dos Símbolos Bliss (FERNANDES, 2000).



Figura 60 - Representação do Sistema PCS

Fonte: http://www.clik.com.br/caa_01.html

- PIC: sistema basicamente pictográfico. Os símbolos são desenhos estilizados em branco com fundo preto (*Figura 61*). Visualmente são fáceis de serem reconhecidos, porém, de acordo com Fernandes (2000), o sistema é menos versátil e mais limitado, pelo fato de os símbolos não serem combináveis.



Figura 61 - Representação do Sistema PIC

Fonte: http://www.clik.com.br/caa_01.html

- **Programas baseados na CSA:**

- **PLAPHOOONS¹** (*Figura 62*): *software* de comunicação para pessoas com limitações motoras graves, que não conseguem se comunicar pela fala e possuem um controle muito limitado de sua motricidade. Sua finalidade principal é dar mais independência a essas pessoas, permitindo que construam mensagens, podendo assim expressar suas vontades, sentimentos e necessidades. Também pode ser usado para o ensino da leitura e escrita. O programa permite criar pranchas e a partir destas estruturar símbolos para criar mensagens. Essas mensagens podem ser visualizadas diretamente na tela do computador, impressas ou escutadas mediante voz sintetizada ou digitalizada. O

¹ Download freeware em <http://www.xtec.es/~jlagares/eduespe.htm#PLAPHOOONS>. O manual foi traduzido/adaptado do Manual original do Plaphoons em espanhol (disponível em: <http://www.xtec.es/~jlagares/eduespe.htm #PLAPHOOONS>), pela bolsista do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves - RS.

programa pode ser utilizado como: editor de pranchas para imprimir em papel; diretamente como prancha de comunicação, sendo ativado por tela sensível ao toque, *mouse*, *joystick*; ou também por algum tipo de acionador que faça a função do clique esquerdo, utilizando a opção de varredura automática; e como comunicador, utilizando a capacidade de voz sintetizada e/ou vozes gravadas. Quanto ao modo de acesso, pode ser usado de forma direta (tela sensível ao toque, *mouse*) ou com varredura automática mediante qualquer tipo de adaptação (*joystick*, acionador, entre outros). O programa tem duas formas distintas de atuação: usuário e edição, com duas opções: comunicação e edição de pranchas. O modo usuário permite a criação de mensagens a partir de pranchas previamente editadas (PROJETO FRESSA, 2006).



Figura 62 - Interface do Plaphoons

- **Cobshell¹:** software de comunicação cuja interface contém seis grandes botões que cobrem toda a tela. Podem ser configurados para ativar programas e também ser associados a imagens (.bmp) e a sons (.wav). É possível configurar cada botão com uma imagem ou um tipo de som. É utilizado para simplificar a interação entre o usuário e o computador, como uma ferramenta de comunicação aumentativa ou de reabilitação, bem como para atividades com crianças com dificuldades de aprendizagem.
- **Notevox** (Figura 63): programa inspirado pelo sistema utilizado pelo físico britânico Stephen Hawking e desenvolvido pela equipe do Laboratório de Neuropsicolinguística Cognitiva Experimental do Instituto de Psicologia da USP. O sistema foi concebido

¹ Informações em: <http://www2.educ.umu.se/~cobian/cobshellplus.htm>

para servir paralisados cerebrais alfabetizados e portadores de esclerose lateral amiotrófica. O programa foi elaborado em três versões: Notevox-teclado, Notevox-mouse e Notevox-chave. O primeiro (Notevox-teclado) é indicado aos usuários que ainda conseguem digitar no teclado para produzir fala digitalizada. Notevox-mouse é indicado aos usuários que não conseguem mais digitar ao teclado e precisam selecionar palavras e sílabas diretamente a partir de um banco, por meio do *mouse*. Notevox-chave é indicado aos usuários severamente comprometidos que não conseguem operar com o *mouse* ou teclado, mas precisam selecionar palavras e sílabas a partir de um banco por meio do piscar (CAPOVILLA et al, 2001).



Figura 63 - Interface do Notevox

Fonte: Capovila et al, 2001

- **Programas geradores de pranchas de comunicação e auxiliares na comunicação alternativa:**
 - **BoardMaker** (*Figura 64*): processo computadorizado no qual as pranchas de comunicação são montadas e impressas conforme a necessidade do usuário. O sistema é composto por 3.500 símbolos do tipo PCS. Possui também suporte a Língua de Sinais (CLIK, 2006).

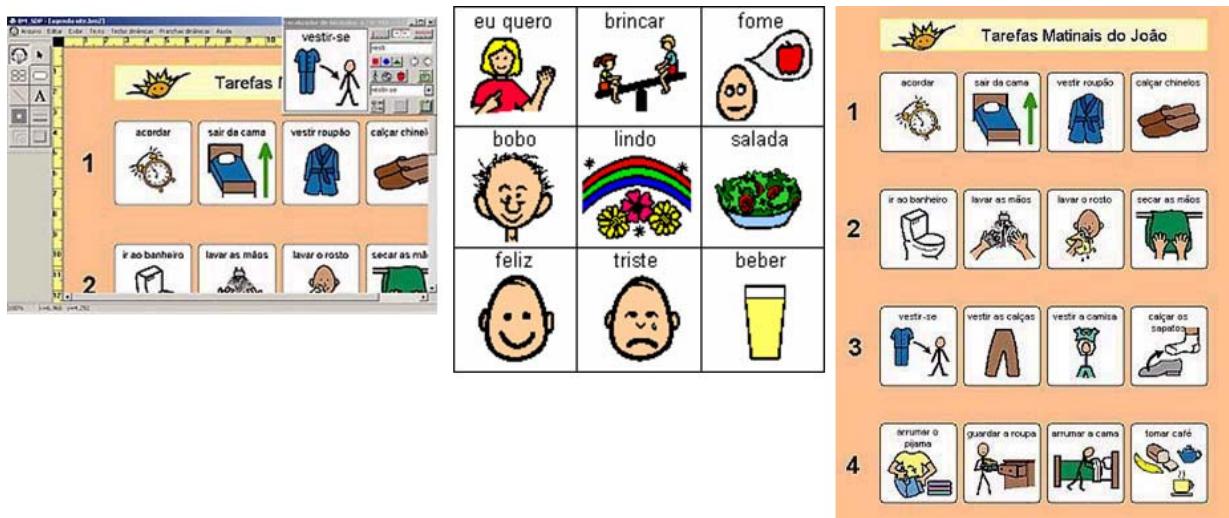


Figura 64 - Interface do BoardMaker
Fonte: http://www.clik.com.br/mj_01.html#software

- **Speaking Dynamically Pro¹** (voz). Contém também um dicionário da Língua Americana de Sinais (CLIK, 2006).
- **Writing with symbols²** (escrevendo com símbolos). Programa gerador de pranchas de comunicação.

Apesar de as Tecnologias Assisitivas facilitarem a autonomia pessoal e possibilitarem acesso a alguns ambientes, quando tratamos do mundo virtual, nos deparamos com outro entrave: as Ajudas Técnicas não dão conta da pluralidade de formas pelas quais as informações são veiculadas na rede. Muitos ambientes virtuais ainda não permitem acesso, facilidade de navegação ou mesmo oferecem ruídos na comunicação a uma parcela significativa da população, especialmente às PNEs. Assim, o próximo capítulo referencia o *Desenho Universal* e a Acessibilidade, cujo entendimento configura-se essencial para o respeito às diferenças e à eqüidade de oportunidades.

¹ Site do revendedor: http://www.clik.com.br/mj_01.html#SDP

² Site do revendedor: http://www.clik.com.br/mj_01.html

3. DESENHO UNIVERSAL E ACESSIBILIDADE

O contato e uso das ferramentas informáticas por algumas pessoas pode ser opcional e causal, para outras, necessário, mas para outras ainda, é imprescindível, abrindo-lhes portas, ou talvez apenas janelas, para um convívio mais respeitoso e satisfatório com seus semelhantes.

Hogetop e Santarosa (2002)

O Desenho Universal refere-se ao desenho de produtos e ambientes para serem utilizáveis por todas as pessoas, no limite do possível, sem a necessidade de adaptação ou desenho especializado (WRIGHT apud PRADO, 2003). É concebido como gerador de ambientes, serviços, programas, e tecnologias acessíveis, utilizáveis eqüitativamente, de forma segura e autônoma por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem a necessidade de serem adaptadas ou readaptadas especificamente. Seu propósito é atender as necessidades e viabilizar a participação social e acesso aos bens e serviços à maior gama possível de usuários, contribuindo para a inclusão. (SACI, 2005). De acordo com Saci (2005), são sete os princípios que sustentam o Desenho Universal:

- Uso equiparável - para pessoas com diferentes capacidades;
- Uso flexível - com leque amplo de preferências e habilidades;
- Simples e intuitivo - fácil de entender;
- Informação perceptível - comunica eficazmente a informação necessária;
- Tolerante ao erro - que diminui riscos de ações involuntárias;
- Com pouca exigência de esforço físico;
- Tamanho e espaço para o acesso e o uso.

O conceito de Desenho Universal pressupõe a Acessibilidade Física: "garantia de mobilidade e usabilidade para qualquer pessoa em todos os espaços", (SACI, 2005) e a Acessibilidade Virtual: "garantia de mobilidade e usabilidade de recursos computacionais" (ibidem). As duas formas são contempladas na Lei 10.098 de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da Acessibilidade a Pessoas com Necessidades Especiais. No seu artigo segundo, a palavra *Acessibilidade* é assim definida:

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000_[2]).

Prover acessibilidade, seja ela física ou virtual, significa "remover barreiras que impeçam as pessoas deficientes de participarem de atividades do cotidiano, incluindo o

uso de serviços, produtos e informação" (DIAS, 2003, p.110). Por "barreiras nas comunicações" a Lei, em seu artigo segundo, estabelece: "qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistema de comunicação, sejam ou não de massa" (*ibidem*).

De acordo com Serpro (2006), a palavra *Acessibilidade* refere-se à possibilidade de todos terem acesso ao sistema, independente do tipo de usuário, situação ou ferramenta, ou seja, significa conceber sistemas acessíveis a um maior número de usuários, inclusive àqueles com alguma deficiência. Essas medidas beneficiam também pessoas idosas, usuários de navegadores alternativos, de tecnologias assistivas ou de acesso móvel. Outra definição de *Acessibilidade* é trazida por Dias (2003), como sendo a habilidade de um indivíduo acessar e utilizar um produto de modo eficaz e eficiente, atingindo resultados equivalentes por meios diversos.

Assim tanto a acessibilidade virtual como a física acabam beneficiando o restante da população, por prover ambientes que possam ser utilizados por todos, independentemente de situação, limitação ou ferramenta. Campainhas nos elevadores, projetadas para pessoas cegas, e calçadas rebaixadas nas curvas, idealizadas para deficientes físicos, são alguns exemplos de tecnologias relacionadas com a acessibilidade, citados por Dias (2003), que beneficiam os demais usuários. Zunica (1999) destaca também que as mesmas soluções, que facilitam acesso às pessoas com deficiência visual, podem proporcionar a base necessária às interfaces sonoras, cada vez mais requeridas pelos dispositivos móveis e/ou computadores de mão. Além disso, o mesmo texto de descrição de vídeo ou áudio, que proporciona acesso ao usuário surdo, pode ser uma eficiente ferramenta de indexação ou busca para qualquer usuário. Permite também às pessoas que estejam utilizando quiosques de Internet, *ciber cafés*¹ ou lugares muito ruidosos, navearem corretamente, sem perder informações.

Devemos reconhecer, entretanto, que "não é possível projetar todos os produtos para que sejam utilizados por todas as pessoas" (DIAS, 2003, p.129). Segundo Dias (2003), sempre haverá alguém com uma combinação de graves deficiências, que não será capaz de utilizá-los. Sendo assim, um produto não pode ser caracterizado simplesmente como acessível ou não acessível. "Produtos são, na verdade, mais ou menos acessíveis, e devem atender (ou,

¹ Proposta que mescla serviços e entretenimento em um ambiente equipado com computadores conectados à Internet. É um local onde o internauta em trânsito poderá, temporariamente, conectar-se com o resto do mundo, encaminhar e receber e-mails, navegar na Internet, bater um papo nas salas de chat, pesquisar e imprimir seus trabalhos utilizando computadores com vários software instalados.

de preferência, exceder) padrões mínimos de acessibilidade fixados por lei ou norma técnica" (*ibidem*).

Quando tratamos do mundo digital, conforme destaca Zunica (1999), a acessibilidade pode envolver três grandes áreas:

- acessibilidade ao computador: ajudas técnicas que podem ser genéricas ou especialmente projetadas para facilitar a tarefa de navegação à *web*. Nesse grupo encontram-se tanto os programas (*software*), como os equipamentos físicos (*hardware*) de acesso;

- acessibilidade do navegador utilizado: o programa utilizado para apresentar o conteúdo da *web* ao usuário pode ser genérico, como o Windows Explorer, Netscape Navigator, Mozilla Firefox, ou específico, que oferece facilidades de acesso a determinados grupos de usuários, como é o caso do navegador Lynx para usuários cegos;

- acessibilidade ao desenvolvimento de páginas *web*: nesse ponto, é importante que haja distinção entre conteúdo e apresentação de cada página; para isso, torna-se imprescindível utilizar uma ferramenta que ofereça maiores funcionalidades e opções para a criação de ambientes acessíveis.

Segundo Soares (2005_[1]), acessibilidade à Internet refere-se ao desenvolvimento de páginas que estejam disponíveis e acessíveis via *web* a qualquer hora, local, ambiente, dispositivo de acesso e por qualquer tipo de visitante/usuário. Dias (2003) completa destacando que uma interface que não é acessível a uma determinada pessoa, não poderá ser considerada eficaz, eficiente ou mesmo agradável a ela. A autora refere que a acessibilidade relaciona-se também ao contexto de uso, necessidades e preferências dos usuários típicos.

Recorrendo novamente à legislação, encontramos o Decreto 5.296 de 02 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004) que regulamenta as Leis 10.098/00 e 10.048/00. Tal decreto, em seu artigo 47º, torna obrigatória a acessibilidade nos portais e *sites* eletrônicos da administração pública, na rede mundial de computadores, para pessoas com necessidades especiais, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis. O mesmo artigo declara que o prazo para readequação das páginas é de doze meses, a contar da data de publicação do Decreto. Entretanto, esse prazo foi estendido por mais doze meses no caso de *sites* muito complexos, o que constitui a maioria dos portais governamentais. O prazo, já prorrogado, encerrou em dezembro de 2006.

Assim, no aguardo da concretude do decreto e na esperança da conscientização e na capacitação de desenvolvedores e de projetistas de Ambientes Virtuais, no sentido de pensarem na pluralidade de usuários que estão acessando a rede, apresentamos essa pesquisa,

somando-se a outras pesquisas que assumem como foco a inclusão sociodigital. Ao adentrar no mundo virtual em busca de soluções para as dificuldades enfrentadas por usuários com necessidades especiais, especificamente os deficientes visuais, apresentamos e discutimos, no próximo capítulo, as barreiras enfrentadas pelos usuários quando do acesso ao mundo virtual.

4. BARREIRAS ENFRENTADAS PELOS USUÁRIOS

As pessoas deficientes têm o direito inerente de respeito por sua dignidade humana. As pessoas deficientes, qualquer que seja a origem, natureza e gravidade de suas deficiências, têm os mesmos direitos fundamentais que seus concidadãos da mesma idade, o que implica, antes de tudo, o direito de desfrutar de uma vida decente, tão normal e plena quanto possível.

Resolução ONU nº 2.542/1975- item3 (CORDE, 2006).

A citação que abre esse capítulo, apesar de ter sido escrita há mais de 30 anos, explicita, de forma objetiva e clara, os direitos de **todas** as pessoas. O respeito às diferenças e às idiossincrasias é o alicerce para uma convivência mais harmoniosa entre todos os cidadãos, respeito esse que proporciona dignidade e inclusão em todas as esferas sociais. Todos têm seus direitos e esses direitos devem ser respeitados.

Infelizmente, quando tratamos de ambientes digitais, muitas vezes percebemos que esses direitos ainda não são respeitados. Só para se ter uma idéia, apresentamos algumas situações de uso, trazidos por Melo e Baranauskas (2005). Tratam-se de atividades do dia-a-dia que devem ser consideradas e contempladas quando da concepção de ambientes/sistemas, quais sejam:

- usuário com tendinite crônica emite comandos ao computador via voz para preencher um formulário;
- usuário com mobilidade reduzida realiza compras de livros via Internet;
- pessoa idosa, com catarata e audição reduzida, acessa serviço de correio eletrônico mantido por seu provedor de acesso à Internet, com auxílio de um leitor de telas; seu sistema operacional é o Windows;
- alunos de escola de ensino fundamental acessam *sites* com conteúdos educacionais; seu acesso à rede é lento e o Sistema Operacional que utilizam é o Linux; um desses alunos é cego;
 - participantes de um programa de inclusão digital acessam a Internet com máquinas e navegadores antigos;
 - estudante universitária, destra, está com seu braço direito engessado; prefere usar o teclado a ter que utilizar o mouse com a mão esquerda, para fazer pesquisas na biblioteca digital de sua universidade;
 - aluna cega realiza sua matrícula via Internet; para leitura das informações, utiliza seu leitor de telas preferido e o teclado como dispositivo de entrada; além disso, imprime seu comprovante de matrícula em Braille;

- aluno surdo, cuja primeira língua é a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), participa em um curso a distância via *web*;
- estrangeiro procura informações sobre programas de pós-graduação em um determinado *site* português (Brasil);
- usuário afásico, com dificuldades em oralizar suas idéias, faz amigos em sala de bate-papo;
- funcionária com baixa visão deseja conhecer as atividades oferecidas pela Faculdade de Educação Física no *site* da instituição; para isso, utiliza um ampliador e um leitor de telas;
- usuário com paralisia cerebral, para participar de um fórum de discussões, utiliza o teclado com auxílio de uma ponteira de cabeça, além de um dispositivo apontador;
- estudantes universitários acessam conteúdo disponibilizado na *web*, via interface de televisão digital interativa;
- usuário deseja obter as últimas notícias de seu jornal preferido via celular.

Em complemento a essas situações de uso, a seguir descreveremos os principais obstáculos por que passam os usuários, de um modo geral, e também aqueles com alguma limitação, quando do acesso às informações que são veiculadas na rede. Apesar de nosso foco ser a deficiência visual, precisamos ter presentes os obstáculos pelos quais passam as pessoas de um modo geral, bem como aquelas que possuem alguma outra deficiência quando do acesso aos ambientes virtuais, para não incorrer no erro de desconsiderar esses outros perfis de usuários.

4.1 Gerais

Caplan (2002) e Dias (2003) apontam as principais barreiras encontradas nas páginas da rede. O grupo W3C-WAI (W3C, 1999) refere também contextos variados nos quais podem estar inseridos os usuários das páginas. Apresentamos, na compilação que segue, tais apontamentos:

- Barreira imposta pela limitação: poderão ocorrer situações nas quais usuários não interpretarão ou não receberão alguns tipos de informações por limitações visuais, auditivas ou físico-motoras.

- Barreira de interpretação e leitura: alguns usuários poderão apresentar dificuldades na leitura e compreensão dos textos.
- Barreira idiomática: a grande maioria das páginas está disponível em um único idioma, geralmente a língua materna do autor, mas podem acontecer situações nas quais o usuário não fala ou não comprehende, com fluência, o idioma no qual a página foi escrita.
- Barreira de *jargão*: páginas *web* de uso geral devem apresentar linguagem fácil, evitando a utilização de *jargões*.
- Barreiras de *design*: páginas com muitos gráficos, tabelas e planilhas podem não ser comprehensíveis por um leitor de telas, por exemplo.
- Barreiras de ferramentas de autoria e conversão de páginas *web*: páginas geradas utilizando programas não preparados para esse fim podem gerar imagens não etiquetadas com o texto alternativo, por exemplo.
- Barreira da novidade: páginas desenhadas utilizando tecnologia muito avançada impedem seu acesso aos usuários que ainda não fazem uso da mesma.
- Barreira educacional: torna-se imprescindível que as autoridades governamentais assegurem que, ao menos, a informação oficial esteja em formato legível.
- Barreira da tecnologia utilizada: levar em consideração que alguns usuários não utilizam o *mouse*, e prever uma alternativa por meio do teclado; outros utilizam *modems* mais lentos, o que os faz desativar as representações gráficas; ou ainda equipamentos portáteis, ou sem saída de áudio. Contemplar também a utilização de navegadores antigos, pertencentes a outros sistemas operacionais, navegadores de voz, apenas de texto ou utilização de leitores de tela. É preciso prever também que alguns usuários poderão se encontrar em situações nas quais seus olhos, ouvidos ou mãos estejam ocupados.
- Barreira do desconhecimento: vários projetistas de *sites* desconhecem a problemática da acessibilidade.

A seguir, relatamos, separadamente, as principais dificuldades enfrentadas por usuários com limitações sensoriais, cognitivas e físicas, de acordo com SERPRO_[1] (2006).

4.2 Deficiência Visual¹

Apesar de reconhecermos a importância de se abranger toda a diversidade humana, como refere Dias (2003), quando se trata de acessibilidade virtual, os grupos que ainda sofrem um maior impacto são os deficientes visuais. Isso se justifica, principalmente, pelo fato de vivermos em uma sociedade tutelada pela imagem, o que faz com que representações imagéticas conquistem um espaço cada vez maior. Em complemento ao exposto, citamos Rezende (2005, p.40), quando destaca:

Com o avanço da tecnologia, surgiram diversas linguagens de programação, a exemplo da Java, Delphi, Visual Basic, entre outras. A inserção dessas ferramentas no meio tecnológico permite o desenvolvimento de interfaces cada vez mais rebuscadas, logo, com a possibilidade de se criar aplicativos com um **forte apelo visual** [grifo nosso]; isso aumenta a complexidade da interação dos não videntes, que, obrigatoriamente, passaram a necessitar de *softwares* especiais ou suportes tecnológicos, os chamados leitores de telas ou sintetizadores de voz [...].

Devido a esse forte apelo visual, mesmo utilizando suportes tecnológicos adequados, os deficientes visuais ainda têm impossibilitado o acesso a diversos ambientes virtuais. Se pensarmos em termos quantitativos, o censo demográfico de 2000 denota números expressivos para a incidência de deficiência visual em nosso país, conforme o *Quadro 1*, números que ratificam e consolidam a opção feita nesta pesquisa.

¹ Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 180 milhões de pessoas (3% da população mundial) apresenta algum grau de deficiência visual e 45 milhões são cegas. Mais de 90% desse contingente se encontra em países em desenvolvimento (DIAS, 2003).

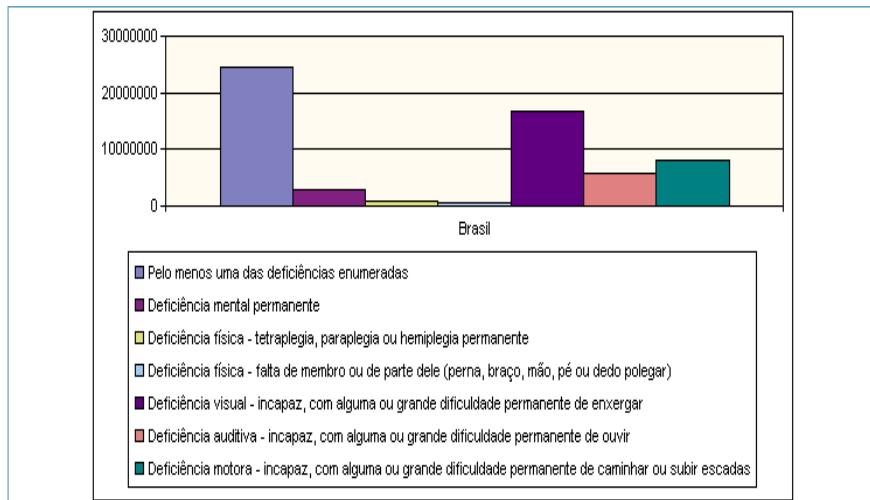


Tabela 2142 - População residente por tipo de deficiência, freqüência à creche ou escola, sexo e grupos de idade

Variável = População residente (Pessoas)		
Freqüência à creche ou escola = Total		
Sexo = Total		
Grupos de idade = Total		
Ano = 2000		
Tipo de deficiência		
Pelo menos uma das deficiências enumeradas	Brasil	24.600.256
Deficiência mental permanente	Brasil	2.844.937
Deficiência física - tetraplegia, paraplegia ou hemiplegia permanente	Brasil	937.463
Deficiência física - falta de membro ou de parte dele (perna, braço, mão, pé ou dedo polegar)	Brasil	478.597
Deficiência visual - incapaz, com alguma ou grande dificuldade permanente de enxergar	Brasil	16.644.842
Deficiência auditiva - incapaz, com alguma ou grande dificuldade permanente de ouvir	Brasil	5.735.099
Deficiência motora - incapaz, com alguma ou grande dificuldade permanente de caminhar ou subir escadas	Brasil	7.939.784

Quadro 1 - Total de indivíduos por tipo de deficiência no Brasil

Fonte: IBGE (2000)

Passamos a relatar, na seqüência, eventos encontrados em interfaces virtuais que impedem ou dificultam o acesso a pessoas com limitação visual, dentre elas cegos, pessoas com visão reduzida e daltônicos:

4.2.1 Cegueira

- Imagens que não possuem texto alternativo, ou seja, aquelas imagens que não são descritas na página;
- Imagens complexas, como gráficos ou mapas de imagem, que possuem um importante significado para entendimento da página, que não são descritas;
- Vídeos que não possuem descrição textual ou sonora;
- Tabelas que não fazem sentido quando lidas célula por célula ou em modo linearizado;
- Frames que não possuem a alternativa *noframe*¹ ou que não possuem nomes significativos;

¹ Comando HTML que especifica o conteúdo do frame.

- Formulários que não podem ser navegados em uma seqüência lógica ou que não estão devidamente descritos (rotulados);
- Navegadores e ferramentas de autoria que não possuem suporte de teclado para todos os comandos ou que não utilizam programas de interfaces padronizadas para o sistema operacional em que foram baseados;
- Documentos formatados que não seguem o padrão de desenvolvimento de páginas, o que pode dificultar a interpretação dos mesmos por leitores de tela.

4.2.2 Baixa Visão

- Páginas com tamanhos de fonte absoluta, que não podem ser redimensionadas facilmente;
- Páginas que, devido ao layout inconsistente, são difíceis de navegar, quando ampliadas, devido à perda de conteúdos adjacentes;
- Páginas ou imagens que possuem pouco contraste;
- Textos que são apresentados como imagens, pois não quebram a linha quando ampliadas.
- Se o grau residual de visão for muito baixo, as barreiras podem ser as mesmas das já citadas no item anterior (relativo aos cegos).

4.2.3 Daltonismo

- Cor utilizada como único recurso para enfatizar o texto;
- Contrastes inadequados entre cores de fonte e fundo;
- Navegadores que não suportam a opção para o usuário utilizar sua própria folha de estilo. As folhas de estilo são um conjunto de declarações que especificam a apresentação do documento. Tratam-se de marcações que proporcionam efeitos de formatação em HTML, e não estruturais.

Pelo fato de reconhecermos e valorizarmos a diversidade humana entendemos ser pertinente, nesse momento, também apresentar uma breve descrição de eventos nos ambientes virtuais que acarretam problemas de acesso, navegação ou comunicação a pessoas com outras limitações.

4.3 Deficiência Auditiva¹

- Ausência de legenda ou transcrições de áudio;
- Ausência de imagens suplementares relacionadas com o conteúdo do texto. Isso dificulta a compreensão por pessoas que tem, como primeira língua, a Língua de Sinais, e não aquela que está escrita ou a que é falada na página;
- Ausência de linguagem simples e clara;
- Requisitos para a entrada de voz.

4.4 Deficiência Física

- Atividades em que o tempo de utilização é limitado;
- Páginas em que várias janelas são abertas simultaneamente ou sobrepostas;
- Navegadores e ferramentas que não possuem suporte para um teclado alternativo ou para botões relativos aos comandos efetuados pelo *mouse* podem causar dificuldades aos deficientes físicos. Isso ocorre quando da utilização de dispositivos apontadores especiais, como aqueles acionados por movimentos de cabeça, do olhar, ou da boca;
- Formulários que não podem ser navegados com a tecla *TAB* em uma seqüência lógica.

Conforme o Decreto 5.296 (BRASIL, 2004), paralisia cerebral, limitações motoras e/ou na fala estão caracterizadas como Deficiência Física. Por esse motivo não esboçamos um item a parte para estes usuários.

4.5 Deficiência Mental

- Ausência de alternativas para permitir o recebimento de informações: de texto alternativo que pode ser convertido em áudio, de imagens suplementares, ou de legendas para áudio;
- Elementos visuais ou em áudio que não podem ser facilmente desligados;
- Falta de clareza e consistência na organização das páginas;
- Utilização de linguagem complexa sem necessidade;
- Páginas com tamanhos de fonte absoluta, que não podem ser redimensionadas facilmente;

¹ Estima-se que 121 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência auditiva (WHO in DIAS, 2003). Segundo a OMS (1994), estima-se que 1,5% da população brasileira (2,5 milhões de habitantes) possuem deficiência auditiva (DIAS, 2003).

- Uso de imagens trêmulas ou sinais com uma certa freqüência de áudio que podem causar desconforto.

4.6 Usuários com dificuldades de concentração, memorização, leitura ou percepção

- Atividades em que o tempo de utilização é limitado;
- Ausência de linguagem simples e clara;
- Páginas com objetos gráficos sem legenda;
- Falta de clareza e consistência na organização das páginas.

Concordamos com Melo e Baranauskas (2005) quando referem que tornar a *web* indiscriminadamente acessível, removendo as barreiras e contemplando todos os cenários, é uma tarefa que transcende definições de padrões e normas de acessibilidade, pois muitos outros fatores estão envolvidos e os cenários são os mais diversificados possíveis. Entendemos também que no estágio em que nos encontramos atualmente, prover ambientes plenamente acessíveis a todos os perfis de usuário, ferramentas e situações talvez ainda seja tarefa árdua. De qualquer forma, aceitamos o desafio com satisfação, buscando oferecer nossa contribuição com esse trabalho. O capítulo a seguir trata da temática atinente à qualidade de uso dos sistemas.

5. AMBIENTES VIRTUAIS: INTERFACES EM DISCUSSÃO

O poder da web está em sua universalidade. Ser acessada por todos, independente de deficiência, é um aspecto essencial.

Tim Berners Lee, inventor do World Wide Web e diretor do W3C

De acordo com Prates e Barbosa (2003, p.3), o conceito de qualidade de uso "está estreitamente relacionado com a capacidade e a facilidade de os usuários atingirem suas metas com eficiência e satisfação". As autoras destacam que o grau de qualidade de uso de um sistema pode causar aumento ou queda de produtividade dos usuários, podendo também aumentar ou reduzir os custos com suporte técnico para atendimento a esses últimos.

A importância de termos ambientes bem projetados reside no fato de possibilitar o acesso a todos os cidadãos. Assim, o fato de disponibilizar aos usuários vias alternativas para a realização de tarefas, com ou sem apoio computacional, aumentará a qualidade de uso daquele sistema.

Além da concepção de ambientes bem projetados, a qualidade de uso dos ambientes/sistemas leva em consideração os preceitos do Desenho Universal. Melo e Baranauskas (2005) apontam razões para que se desenvolvam sistemas a serem utilizados, na maior extensão possível, por todas as pessoas, quais sejam:

- 1) necessidade de se oferecer qualidade de vida a todos atendendo àqueles anteriormente excluídos, em consonância com a ideologia da inclusão social;
- 2) exigência dos países (como por exemplo: Brasil, EUA e a União Européia) para que os sistemas de informação da administração pública sejam acessíveis de forma indiscriminada;
- 3) ampliação do número de consumidores.

Dentre os conceitos que norteiam a qualidade de uso dos sistemas, destacamos: acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade. Um outro conceito refere-se à aplicabilidade. Esta se relaciona com a utilidade de um sistema em uma variedade de situações e problemas. (FISCHER, 1998). O conceito de aplicabilidade permite determinar o quanto o sistema é útil para o contexto em que foi concebido e em que outros contextos poderá ser útil (PRATES e BARBOSA, 2003). Esses autores destacam que vários pesquisadores vêm alertando para a necessidade de se desenvolver sistemas que ampliem as capacidades dos usuários, ao invés de tentarem substituí-las. Conhecimento, competência e forma de atuação de cada indivíduo devem ser respeitados. Pelo fato de esta categoria ser de difícil mensuração e remeter aos

conceitos discutidos no item sobre usabilidade, optamos por considerá-la como uma das características dessa última.

Mas um importante requisito para que a interface atenda a esses três conceitos refere-se aos padrões de desenvolvimento *web*, também chamados de *web standards*, padrões que discutimos na próxima seção.

5.1 Padrões de Desenvolvimento Web

Para que uma interface atenda aos preceitos de qualidade de uso de sistemas, é preciso que seja construída sobre pilares sólidos, que são encontrados nos padrões de desenvolvimento *web*, propostos pelo W3C (SILVA, 2006).

Quando tratamos de definição e arquitetura para implementação de interfaces *web*, sabemos que atualmente diferentes formatos de arquivos podem ser disponibilizados na rede; mas tudo começou com o HTML - HyperText Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertextos)¹. Conforme Silva (2007), o embrião dessa linguagem de marcação surgiu para servir a uma comunidade bastante restrita - a comunidade de cientistas. Com a introdução gradativa de novas *tags*², atributos e aplicações específicas, essa linguagem tornou-se padrão mundial de apresentação de conteúdo na *web*. E o HTML "passou a exercer uma dupla função: estruturar o conteúdo através da marcação e apresentá-lo, ou seja, dar a aparência final" (SILVA, 2007). Só que essa dupla função começou a causar problemas: os documentos publicados na Internet, cada vez mais sofisticados e extensos, estavam fugindo do controle de seus criadores (*ibidem*).

Essa problemática ocorre porque o HTML não foi concebido para usos tão amplos quanto aqueles que as tecnologias atuais requerem, sendo limitado no que tange à aplicação de forma ao documento. Para solucionar esse problema, os desenvolvedores *web* passaram a utilizar técnicas não comuns de uso dos comandos HTML, como: tabelas com bordas transparentes para dispor os elementos na página, uso de comandos que não eram padrão no HTML para efeitos de formatação, dentre outros. Acontece que "essas 'trapaças' causaram problemas nas páginas na hora de sua visualização em distintas plataformas" (CRIARWEB, 2008_[2]). Além disso, essa mistura entre conteúdo e apresentação gerou outra dificuldade aos desenvolvedores (SILVA, 2007). Por exemplo: se tivessem que alterar a cor

¹ Linguagem padrão para criação de páginas em um site (DICWEB, 2006).

² Comando HTML.

de todos os títulos de um *site* com 180 páginas, teriam que fazê-lo em cada uma das linhas que apresentassem esses títulos. O tempo gasto para essa alteração, que parece tão simples, acabava sendo bastante grande. A solução encontrada foi dissociar linguagem de marcação da estilização. Surgiram, assim, as chamadas *Folhas de Estilo*. A utilização de *Folhas de Estilo* passou a ser a estratégia empregada pelos *webdesigners*¹ para garantir a praticidade e agilidade na manutenção das interfaces.

As **Folhas de Estilo em Cascata** (Cascading Style Sheets) ou CSS referem-se ao conjunto de declarações que especificam a apresentação do documento. Trata-se de uma linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação, como HTML ou XML². Seu principal benefício é prover a separação entre o formato e o conteúdo de um documento (SILVA, 2007). Trata-se de um arquivo, independente do arquivo HTML, no qual são declaradas todas as propriedades e valores de estilização para os elementos do HTML (SILVA, 2007). O efeito *cascata* das folhas de estilo refere-se ao estabelecimento de uma prioridade para aplicação de uma regra de estilo a determinado elemento ou grupo de elementos (SILVA, 2007).

Tangarife e Mont'Alvão (2006) referem que a utilização do HTML, juntamente com folhas de estilo, para publicação de conteúdo na *web*, conforme recomendações do W3C, podem ampliar o acesso à informação. Assim, "codificação correta e uso adequado das marcações HTML são condições necessárias ao desenvolvimento de tecnologias web-acessíveis, bem como a separação entre estrutura e apresentação" (TANGARIFE e MONT'ALVÃO, 2006). O exposto pelos autores refere-se aos *web standards* ou padrões de desenvolvimento *web*. Um *site* projetado de acordo com esses padrões deve estar em conformidade com as normas HTML, XML, XHTML³, CSS, etc, com o código de programação válido, acessível, semanticamente correto e com uma navegação facilitada. Em outras palavras, uma interface, projetada de acordo com os padrões *web*, deve ser leve, clara, baseada em CSS, acessível, atender à usabilidade e ser amigável aos mecanismos de busca (SILVA, 2006).

¹ Desenvolvedor de páginas web.

² Extensible Markup Language (Linguagem Extensível de Formatação). É uma recomendação do W3C, para superar limitações da linguagem HTML. Seu propósito principal é a facilidade de compartilhamento de informações através da Internet (WIKIPEDIA, 2007).

³ A versão 4.01 da linguagem HTML foi reformulada para XHTML 1.0 (Extensible Hypertext Markup Language), uma aplicação da linguagem XML. A linguagem XHTML tem muitos elementos da linguagem HTML, com a sintaxe (estrutura) modificada para adequar-se às regras da linguagem XML (TANGARIFE e MONT'ALVÃO, 2006).

Ao referenciar a semântica do código e a necessidade de uma *web* verdadeiramente semântica, alguns autores assim conceituam a referida palavra:

Semântica [...] é traduzida como a 'arte da significação'. É o estudo do significado das palavras e de sua relação de significação nos signos lingüísticos. Signo é todo o objeto ou símbolo que tem um significado por si mesmo [...] As tags são os signos que serão objeto de nossos estudos direcionados à web [...] O termo semântica é o estudo desses signos chamados de tags, sua relação uns com os outros e sua aplicabilidade (PEREIRA, 2005).

Assim, segundo o autor, escrever algo semanticamente correto, nada mais é do que utilizar-se desses símbolos, ou *tags*, considerando o significado real pelo qual foram criados, ou seja, utilizar a *tag* certa no lugar certo. "E utilizar as tags no sentido correto é igual a 'código semântico', que por sua vez justifica o termo 'web standards'. Seguir os 'web standards' é respeitar a semântica" (PEREIRA, 2006_[1]).

Para Willian (2006), "[...] semântica nada mais é do que seguir padrões para se construir um código limpo, onde o conteúdo poderá ser visto e entendido por qualquer dispositivo ou pessoa". E os padrões referidos pelo autor são os padrões de desenvolvimento *web* da W3C, assim, seguir os *web standards* significa programar uma *web* Semântica.

Silva (2006) apresenta um *checklist*¹ para os padrões de desenvolvimento *web*, o qual destacamos na seqüência:

1. Qualidade do código

1.1 O site (interface) usa *DOCTYPE* correto? Existem os chamados validadores do código² que verificam, dentre outras coisas, se os arquivos (X)HTML e CSS estão sintaticamente corretos. O *Doctype*, abreviatura para *document type declaration* - declaração do tipo de documento, é a primeira coisa que se deve ser escrita em um arquivo (X)HTML. Ele serve para informar ao *browser* que tipo de documento será visualizado (SIEP-CEFETBG, 2008) e, aos validadores de código, qual a versão do (X)HTML está sendo utilizada. A utilização de *doctype* é a chave para *websites*³ conformes, pois o código de marcação e as folhas de estilo não serão validadas sem o *doctype*.

1.2 O site usa um - *Character set* - rol de codificação de caracteres? O *Agente de Usuário* refere-se ao *software* para ter acesso ao conteúdo *web*. Inclui navegadores

¹ O texto foi traduzido do original de Russ Weakly (2004) por Silva (2006). O arquivo na íntegra e original está disponível em <http://www.maxdesign.com.au/presentation/checklist.cfm>.

² Esses validadores estão disponíveis em <http://validator.w3.org>.

³ Sinônimo de site/página da Internet.

gráficos, navegadores de texto, navegadores de voz, celulares, leitores de multimídia, suplementos para navegadores, como os leitores de tela e os programas de reconhecimento de voz. Se um Agente de Usuário, como, por exemplo, um navegador ou um leitor de telas, não detectar o tipo de codificação de caracteres usado no documento *web*, o usuário corre o risco de ter em seu *site* um texto ininteligível. A informação do *character set* é importante não só para *sites* multilíngües, mas também para qualquer desenvolvedor que projete (X)HTML ou CSS.

1.3 O site usa (X)HTML válido? Código válido significa utilizar o comando certo no lugar certo. Um código válido carrega melhor e mais rápido que um código com erros. Os navegadores estão cada vez mais conformes com os padrões, tornando assim crescente a necessidade de se escrever HTML conforme e válido.

1.4 A CSS usada pelo site é válida? É preciso certificar-se de que não há qualquer erro tanto no HTML quanto nas CSS, evitando, assim, falhas na apresentação do documento. Além disso, todos os elementos de estilização devem ser programados nos arquivos de folhas de estilo, deixando para o arquivo HTML a tarefa exclusiva de marcar e estruturar o conteúdo do documento. Essas declarações de estilo, quer sejam estruturadas em um arquivo externo com extensão .CSS ou declaradas de outros modos: importadas, lincadas, incorporadas ou dentro de um elemento HTML, devem conter todas as regras de estilo para os elementos do documento HTML (SILVA, 2007).

1.5 A CSS usa algum tipo de hack? Em caso positivo, o hack se encontra em um arquivo à parte? Todos os *browsers* possuem particularidades, ocasionando diferenças de interpretação das páginas entre os diversos navegadores, assim, o *hack* é utilizado para corrigir essas possíveis falhas de interpretação. *Hack* é nome dado ao código CSS ou (X)HTML que se aproveita de algum erro, despadronização ou particularidade de um navegador para corrigir sua incompatibilidade do código em relação a outros navegadores (SIEP-CEFET-BG, 2008). Na prática o que ocorre é que, algumas vezes, os desenvolvedores de interfaces utilizam os *hacks*, pois uma página é visualizada de forma correta em um navegador, mas no outro não, ficando com a chamada *quebra de layout*, ou seja, com alguns itens *fora do lugar*. Se for alterar a programação do *site* com o comando padrão, desarruma/quebra o layout no outro navegador. Assim, o *webdesigner* faz uso de um *hack* para que não haja quebra de layout em nenhum navegador. *Hacks* só devem ser utilizados quando realmente necessários e não por uma indevida formulação do arquivo CSS (SIEP-CEFETBG, 2008). O ideal é evitá-los, mas nem sempre isso é possível, principalmente por causa do Internet Explorer, que é o principal motivo de uso dos *hacks*. O Internet Explorer é

um *browser* amplamente utilizado, no entanto tem um suporte bastante precário aos padrões *web*. De acordo com A Convergência (2008), a Microsoft anunciou que a versão 8.0 do navegador suportará os *webstandards*. De qualquer forma, usar como base para desenvolvimento de interfaces navegadores que suportam os padrões de desenvolvimento *web* e testá-las com diversos navegadores, ainda é a melhor alternativa para a implementação de sistemas baseados nos padrões *web*.

1.6 Há declaração de *DIVs* e *IDs* desnecessárias? DIV é um comando HTML utilizado para criar camadas/blocos de elementos na página, que podem ser manipuladas separadamente. Uma camada é uma divisão da página que tem um comportamento muito independente, dentro da janela do navegador, já que podemos colocá-la em qualquer parte da página e movê-la de forma independentemente (CRIARWEB, 2008_[1]). ID (identificação) é um comando do HTML que descreve um elemento. É um atributo, uma variável do comando DIV que define as áreas de layout. Exemplo de uso: <div id="topo">Conteúdo do Topo</div>. Normalmente quanto maior a habilidade desenvolvida pelo projetista, melhor o CSS, mas o código (X)HTML geralmente é pobre. Especificamente um código HTML tende a estar recheado de *div's* e *id's* desnecessários. O resultado disto é um HTML pobre e folhas de estilo *inchadas*.

1.7 O código é bem estruturado? Uma marcação semanticamente correta usa elementos HTML apropriados para seus propósitos. HTML bem estruturado tem significado semântico para uma vasta gama de agentes de usuários (navegadores sem suporte a folhas de estilo, navegadores de texto, PDA's¹, mecanismos de busca etc.).

1.8 Há *links* quebrados? *Links* quebrados podem frustrar e afastar visitantes, dificultando uma apropriada indexação do *site* pelos mecanismos de busca.

1.9 Qual é a velocidade de carregamento/tamanho da página? Páginas com carregamento lento desestimulam a navegação até mesmo para os usuários com banda-larga.

1.10 Há erros de *JavaScript*? O Internet Explorer incorpora um *depurador* que, por meio de uma janela *popup*, acusa erros de *Javascript* no *site*. É possível habilitar/desabilitar esta ferramenta do navegador no Menu *Ferramentas – Opções de Internet* e na guia *Avançadas* desmarcar/marcar a caixa *Desabilitar Depuração de Script*, para fazer essa verificação.

¹ Personal Digital Assistant (Assistente Pessoal Digital) ou Handheld é um dispositivo móvel, um computador de dimensões reduzidas, dotado de grande capacidade computacional (WIKIPEDIA, 2007).

² É uma linguagem de programação feita para complementar a capacidade da Linguagem HTML. O código de JavaScript é enviado ao cliente como parte do código HTML de uma página, e pode ser utilizado para criar

2. Grau de separação entre conteúdo e apresentação

2.1 O site usa CSS para todos os aspectos da apresentação (fontes, cores, espaçamentos, bordas etc)? A utilização de folhas de estilo permite um efetivo controle do layout e da apresentação do *site*, possibilitando uma maior qualidade e agilidade na manutenção do conteúdo disponibilizado na *web*.

2.2 As imagens de layout estão todas incluídas nas folhas de estilo, ou são inseridas via (X)HTML? O objetivo é remover objetos de layout do código HTML, deixando-o apenas com o conteúdo. Dessa forma a interface fica clara e semanticamente correta.

3. Acessibilidade para usuários

3.1 O atributo *Alt* é usado para todas as imagens? É preciso fornecer um texto equivalente para todo elemento não textual.

3.2 O site utiliza unidades de medida relativas em lugar de absolutas para tamanhos de texto? É preciso optar por unidades de medida relativas em lugar de absolutas, nos atributos da linguagem de marcação e nos valores de propriedade da folha de estilo. As unidades relativas são aquelas tomadas em relação a uma outra medida. Folhas de estilo em cascata que utilizam unidades de comprimento relativas são mais apropriadas para ajustes de uso em diferentes tipos de mídia, como de uma tela de monitor para uma impressora laser (SILVA, 2006).

3.3 Há quebra do layout quando o usuário aumenta o tamanho da fonte?

Alguns *browsers* oferecem possibilidade de incrementar o tamanho da fonte. Quando acessamos a página em um desses navegadores e aumentamos o tamanho das fontes, é preciso que o layout da página permança íntegro na tela - isso significa que não há quebra de layout. O desenvolvedor *web* deve ser cauteloso e não assumir que todos os navegadores utilizam a fonte padrão.

3.4 O site usa *Skip* (saltos) para menus? Deve ser previsto um método que permita ao usuário *pular links* de navegação repetitivos. Para isso uma opção é agrupar os *links* relacionados, identificando o grupo a que pertencem para os agentes de usuário. Além disso, é preciso fornecer uma maneira de se *saltar* o grupo, como, por exemplo, por meio da inserção de atalhos para locais específicos da interface. Os visitantes cegos não são os únicos prejudicados por uma quantidade excessiva de *links* em uma área de navegação; uma pessoa

efeitos especiais, como botões animados, sons etc.

com limitações motoras e um equipamento com tecnologia adaptável pobre, terá dificuldades sérias para navegar na interface.

3.5 Os formulários são acessíveis? Formulários não são fáceis de serem manipulados por pessoas com limitações físicas ou mesmo cegos. Fazer uso de leitores de tela e/ou teclado para navegar por textos em uma página é uma coisa, e para navegar por campos de formulário e preenchê-los é outra bem mais difícil.

3.6 As tabelas são acessíveis? É preciso identificar as linhas e colunas de títulos das tabelas de dados. Tabelas contendo dois ou mais níveis lógicos de linhas e colunas, ou seja, com linhas ou colunas mescladas, devem ter suas células de dados bem identificadas no código de marcação, pois o retorno fornecido pelos leitores de tela é de forma linearizada, ou seja: linha por linha da tabela.

3.7 O site utiliza cores contrastantes? É preciso que as cores de fundo ofereçam contraste suficiente para a perfeita legibilidade do documento a usuários com limitações visuais.

3.8 O site faz uso da cor para transmitir informação? É preciso que toda informação transmitida por cor esteja também disponível sem a cor, como, por exemplo, com uso de texto alternativo, contexto, ou definida no código de marcação.

3.9 Menus do tipo *dropdown* foram projetados com *delay* compatível com usuários com limitações motoras? Usuários com restrições motoras encontrarão dificuldades em manipular menus do tipo *dropdown* se forem projetados com tempo de resposta muito pequeno.

3.10 Os *links* são todos descritivos para usuários com limitações visuais? *Links* de texto devem ser projetados de modo que o texto transmita, de maneira inequívoca, o destino do mesmo, tanto quando os *links* estiverem isolados como quando fizerem parte de uma seqüência de *links*. Além disso, os textos dos *links* devem ser concisos.

4. Acessibilidade para dispositivos

4.1 O site é bem visualizado tanto em navegadores antigos como recentes?

Antes de construir um layout com folhas de estilo é preciso definir quais os navegadores poderão ser utilizados e em que nível será a visualização.

4.2 O conteúdo é acessível com as folhas de estilo desabilitadas ou não suportadas pelo agente de usuário? Alguns usuários visitarão um *site*/ambiente com navegadores sem suporte para as folhas de estilo ou mesmo com esta facilidade desabilitada. Um conteúdo bem estruturado não impedirá estes usuários de visualizar o ambiente.

4.3 O conteúdo é acessível com as imagens desabilitadas ou não suportadas pelo agente de usuário? Alguns usuários visitarão a interface com navegadores ajustados para não carregar imagens - em especial aqueles com conexões lentas. O conteúdo deve estar acessível também para estes usuários. Isso significa que mesmo com imagens desabilitadas ou não suportadas pelo agente de usuário, o conteúdo da interface deve estar programado no arquivo (X)HTML, com cada comando utilizado para seu real propósito e com as imagens de conteúdo devidamente descritas.

4.4 O site é consistente em navegadores de texto tais como o Lynx?

Navegadores textuais são o resultado de uma combinação de imagens e folhas de estilo desabilitadas. Um conteúdo bem estruturado terá sentido em um navegador de texto.

4.5 O site é legível quando impresso? A interface deverá permitir estilizar qualquer documento (X)HTML para ser impresso, sem tocar no código de marcação.

4.6 O site é bem visualizado em dispositivos portáteis? Esta é uma tarefa difícil de ser cumprida até que os dispositivos portáteis sejam capazes de uma correta interpretação da marcação. Contudo, alguns *layouts* já são bem visualizados nos dispositivos portáteis atuais. A importância de ser suportado por dispositivos portáteis vai depender do público alvo da interface.

4.7 O site utiliza corretamente os metadados? Metadados são informações sobre os próprios dados, são informações *web* que são interpretáveis por máquinas. Um metadado é uma informação estruturada que foi criada para descrever recursos.

4.8 O site é bem visualizado em diferentes resoluções do navegador?

Alguns *webdesigners* assumem que o tamanho da tela padrão é de 1024 pixels de largura; no entanto é preciso prever outras resoluções, pois existem usuários que utilizam telas menores e/ou dispositivos portáteis, por exemplo.

5. Usabilidade básica

5.1 A hierarquia visual do site é clara e bem definida? É preciso que haja organização no *site*, priorizando os conteúdos mais importantes, fazendo uso de tamanhos diferenciados para os cabeçalhos, considerando a relevância e o relacionamento entre os conteúdos.

5.2 Os níveis dos títulos são bem definidos? O uso de cabeçalhos para transmitir a estrutura do documento de acordo com as especificações deve ser respeitado.

5.3 A navegação no site é de fácil entendimento? O sistema de navegação deve informar claramente ao visitante onde ele está e para onde pode ir.

5.4 O sistema de navegação é consistente? Se cada página que compõe a interface tem um estilo de apresentação consistente, os visitantes terão facilidade de navegar e de encontrar a informação que procuram.

5.5 A linguagem adotada no site é consistente e apropriada? O uso de linguagem clara e simples facilita a comunicação. A leitura de um texto pode tornar-se difícil se ele for mal escrito, especialmente para o visitante cuja língua nativa não é aquela em que o texto foi escrito.

5.6 Há um Mapa do Site e uma página para Contato? Eles são fáceis de serem localizados? Muitos *Mapas de Site* são falhos ao informar os níveis e estrutura do mesmo. Testes de usabilidade comprovam que usuários frequentemente desprezam ou não conseguem encontrar os *Mapas de Site*. A complexidade é outro problema: um *Mapa de Site* deve ser um mapa e não um desafio de navegação.

5.7 Para sites grandes, há um campo de Busca? Embora campos de Busca não sejam necessários em *sites* pequenos e alguns usuários sequer os utilizem, as ferramentas de *Busca no Site* se constituem em uma opção de navegação.

5.8 Há um link para a home page em cada uma das páginas do site? Alguns usuários possuem o hábito de retornar para a página principal do *site* após navegar em uma interface. A *home page* se constitui em uma base para estes usuários, oferecendo uma espécie de campo de reagrupamento para nova exploração do conteúdo da interface.

5.9 Os links são diferenciados do restante do texto? Todos eles possuem uma mesma representação visual? Para maximizar a capacidade de percepção de um texto clicável, há recursos para diferenciar os *links*. Os usuários não devem ter que supor ou rastrear a página para descobrir onde eles podem clicar.

5.10 Os links visitados são claramente definidos com uso de uma cor única? Saber quais páginas já foram visitadas, evita que os usuários voltem sem querer a uma página já visualizada anteriormente.

6. Administração do site

6.1 O site tem uma página de Erro 404¹ que funciona em todos os níveis?

Quando requisitamos incorretamente uma página, seja por digitação errada do endereço na barra de endereços do navegador ou por acesso a um *link* quebrado para a página, nos vemos

¹ Erro 404. A Página Não Foi Encontrada (404 Error. The Page Was Not Found) Mensagem de Erro quando não digitamos um endereço válido.

no meio do *ciberespaço*. Um *site* amigável fornecerá uma ajuda através de uma página de erro explicando o problema, enquanto outro - não tão amigável - deixará por conta do navegador o tratamento desse erro.

6.2 O site utiliza URL's (Uniform Resource Locator)¹ amigáveis - friendly URLs? Muitos mecanismos de busca, com poucas exceções, o Google, não indexam páginas que contenham pontos de interrogação ou outro caracter, como um & ou = na sua URL. Se as URLs forem curtas, lógicas e auto corrigíveis tornar-se-ão também aceitáveis e usáveis.

6.3 As URLs funcionam sem o www? Embora isso não seja crítico e, em alguns casos, até mesmo impossível, é sempre uma boa escolha poder oferecer ambas as opções aos usuários. Se o usuário digitar a URL sem o *www* e o *site* não carregar, isto será desvantajoso tanto para ele quanto para o desenvolvedor *web*.

6.4 O site utiliza Favicon? Um *Favicon* é uma imagem multi-definição, incluída em quase todos os *sites* profissionalmente desenvolvidos. O *Favicon* permite que o *webmaster* promova seu *site* e crie uma aparência personalizada no navegador do visitante. *Favicons* são dispensáveis. Entretanto, se não estiverem atualizados, podem causar erro 404 em seus registros (estatísticas do *site*). Os navegadores como o Internet Explorer os requisitarão do servidor quando o endereço estiver em *Favoritos* no usuário. Se um *Favicon* não estiver disponível, um erro 404 pode ser gerado. Conseqüentemente, ter um *Favicon* pode gerar erro 404 específico ao *Favicon*. O mesmo é válido para o arquivo *robots.txt*. Esse arquivo controla o que os robôs dos mecanismos de busca podem ou não indexar.

De acordo com Eis (2007), a maioria das características dos padrões *web* é oriunda de um código bem estruturado e enxuto. E as vantagens de um código bem elaborado, segundo o autor, são: carregamento rápido: menos código = *download* menor; manutenção: menos código = fácil manutenção; flexibilidade de layout: CSS para formatação = facilidade para mudar o layout; indexação nas buscas: código semântico = conteúdo bem tratado; acessibilidade: menos código + código semântico = acessibilidade para todos.

Cabe destacar que existe o validador do código HTML, mas esse verifica apenas a ortografia do código (sintaxe) e não a semântica, ou seja, verifica se há erros de escrita no código, mas "não avalia se o conteúdo que foi inserido, e que só tem significado para seres humanos, foi inserido dentro das tags correspondentes àquele tipo de conteúdo" (PEREIRA, 2006_[1]). Assim o validador não informa se o código está dentro dos padrões,

porque, segundo o autor, isso é impossível de ser feito. "A semântica é a alma dos web standards" (ibidem) e, como não existe validador semântico, e como a validação de sintaxe do código não avalia a competência de um profissional (PEREIRA, 2006_[2]), é preciso que os próprios desenvolvedores saibam programar as interfaces de acordo com os padrões de desenvolvimento *web*.

A necessidade de respeito aos padrões de desenvolvimento *web* é endossada também pela *Web 2.0*. Autran (2007) destaca que a *Web 2.0* é uma *web* como plataforma, onde os programas passam a rodar na própria Internet e não mais nos computadores dos usuários. É importante, no entanto, não confundir *Web 2.0* com Internet 2.0. A primeira "é um conceito, uma série de princípios que definem um novo tipo de *site*, de serviço, de experiência *online*" enquanto que a segunda refere-se à "rede super rápida que interliga instituições acadêmicas e governamentais e eventualmente substituiria a infra-estrutura atual" (PREUSS, 2007).

Os preceitos básicos da *Web 2.0*, referem a necessidade de que ela seja: acessível a tudo e a todos, flexível, leve, com carregamento rápido, que permita mudanças rápidas, e precisa oferecer facilidade na correção de erros. E a solução para tudo isso é a utilização dos padrões *web* (EIS, 2007).

"A *Web 2.0* veio para mostrar que o principal objetivo do projeto, seja ele um *site* ou um sistema, é o conteúdo" (WILLIAN, 2006). Assim pode-se perceber que, com o conceito de *Web 2.0*, a forma de desenvolver um projeto muda. "Agora o conteúdo é quem manda e nós temos que obedecê-lo para poder obter sucesso. Como o conteúdo é o principal elemento desse conceito, fica claro que a **Acessibilidade** é fator importantíssimo para o desenvolvimento do projeto" (ibidem). E nesse contexto, "podemos perceber que para obter sucesso precisamos respeitar os Padrões de Desenvolvimento Web" (WILLIAN, 2006). E além de respeitar esses padrões - correta utilização da marcação HTML² e XHTML³, Soares (2005_[1]) destaca a necessidade de aplicação de algumas técnicas e regras de acessibilidade, pois um *site* acessível funciona exatamente como qualquer outro.

¹ Localizador Uniforme de Recursos. Sistema de endereçamentos da *Web*.

² HyperText Markup Language (linguagem de marcação de hipertextos). Linguagem padrão para criação de páginas em um site (DICWEB, 2006).

³ Extensible hypertext markup language. Possibilita recursos na construção de páginas da *Web* ainda não possíveis com a linguagem HTML.

5.2 Acessibilidade à Web

De acordo com Cifuentes (2000), Caplan (2002) e Dias (2003), entende-se por acessibilidade à rede a possibilidade de qualquer indivíduo, utilizando qualquer tipo de tecnologia de navegação (navegadores gráficos, textuais, especiais para cegos ou para sistemas de computação móvel), poder visitar qualquer *site* e obter um total e completo entendimento da informação contida nele, além de ter total e completa habilidade de interação.

Para Zunica (1999), a acessibilidade das páginas *web* depende da interação de três elementos, quais sejam: os sistemas de acesso ao computador (ajudas técnicas), os navegadores utilizados e o desenho das páginas que compõem os *sites web*.

5.2.1 Mitos sobre Acessibilidade

"É um erro pensar que é necessária a criação de uma outra versão do *site* apenas em modo texto para torná-lo acessível, assim como é um mito dizer que *websites* acessíveis têm um design limitado e pobre" (SOARES, 2005_[1]). Outros mitos em relação à acessibilidade à *web* são trazidos por Bartlett in Dias (2003), os quais destacamos:

- A acessibilidade na *web* é algo complexo para o projetista mediano: existem inúmeros recursos disponíveis na própria rede para auxiliar os iniciantes e não é necessário ser um *expert* em HTML ou folhas de estilo para projetar *sites* acessíveis. A aplicação de seus princípios só trará benefícios ao desenvolvedor, que aprenderá mais sobre o funcionamento da *web* e sobre o papel da mesma na sociedade como meio de comunicação.

- Deficientes não utilizam a *web*: como afirmar isso sem a realização de pesquisas de satisfação com os usuários e questionamentos a respeito de supostas deficiências que os mesmos venham a ter? É preciso que os desenvolvedores de *sites* conheçam seus clientes.

- Boas tecnologias assistivas podem resolver sozinhas os problemas de acessibilidade: por melhores que sejam, só conseguem traduzir para o usuário o conteúdo existente nas páginas. *Links* do tipo *Clique aqui* e imagens não etiquetadas não fazem sentido para um usuário cego.

- A acessibilidade à *web* beneficia apenas as pessoas deficientes: portais acessíveis podem ser utilizados pelas mais recentes tecnologias, são mais facilmente indexados pelos mecanismos de busca, são compatíveis com outros aplicativos e apresentam um esquema de navegação mais fácil e rápido para todos os usuários.

Parece-nos que muitos desses mitos ainda resistem devido, principalmente, à falta de conhecimento e estudos na área, além da falta do exercício do princípio da alteridade, do colocar-se no lugar do outro. Essa e outras questões relativas à temática são trazidas por Dias (2003) que, com primazia, aponta algumas razões para a construção de *sites* acessíveis, conforme destacamos abaixo.

5.2.2 Vantagens associadas à Acessibilidade

- Quantidade de usuários com alguma limitação: De acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde), 10% da população mundial possui alguma deficiência. Em países subdesenvolvidos como o Brasil, esse percentual pode chegar a 14,5%. Assim, o Brasil, que possui uma população aproximada de 180 milhões de brasileiros, teria cerca de 25,9 milhões de PNEs. Se formos referenciar os deficientes visuais, segundo dados aferidos no censo de 2000, pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), sua quantidade estimada alcança a cifra de, aproximadamente, 17 milhões – número bastante expressivo para ser desconsiderado.

- Referindo-nos ao mundo dos negócios, podemos dizer que consumidores deficientes (assim como qualquer outro) são inclinados a realizá-los onde são bem-vindos. Além disso, *designs* acessíveis são mais fáceis de serem utilizados por qualquer usuário, independente de possuir ou não alguma limitação.

- Um portal *web* acessível é indexado de forma mais rápida e precisa pelos mecanismos de busca. Isso faz com que os usuários o localizem com maior rapidez e facilidade. Triacca (2007) refere que o Google é mais importante, mais inteligente e mais cego do que podemos imaginar. O autor destaca que quanto melhor a colocação do *site*, mais visitas ele terá. Segundo ele, o Google determina os *sites* que aparecerão melhor posicionados no resultado de nossas pesquisas visitando semanalmente nosso *site*, e, quanto mais atualizado ele estiver, melhor classificação na busca ele terá. Só que o Google precisa conseguir *ler* o *site*. E para isso ele precisa de conteúdo, muito conteúdo e a melhor forma de conseguir isso é por meio do uso de pouco código na marcação, "e para isso existem os *Web Standards*", ou seja, padrões *web*, "que separam estruturação¹ de estilização²" (TRIACCA, 2007), aspectos

¹ O conteúdo é o principal agente da informação; é constituído por texto, formulários, listas de itens, parágrafos, hiperlinks, etc, que formam juntos a estrutura da página (QUEIROZ, 2006_[2]).

² A apresentação ou estilização de uma página refere-se ao tamanho, forma e cores do texto, do fundo da página, das bordas de imagens e de tudo aquilo que faz parte do estilo visual do site. A recomendação do W3C é que essa apresentação seja feita por meio de folhas de estilo (QUEIROZ, 2006_[2]).

que discutimos na seção anterior. Assim, quanto mais acessível for o *site*, melhor cotado ele será pelo Google e, conseqüentemente, mais visitas terá, "pois o Google é o grande oráculo cego da *web*" (*ibidem*).

- Adotar recomendações de acessibilidade faz com que o portal seja acessado tanto pelas tecnologias mais modernas - computação móvel, por exemplo, como pelas mais antigas, atingindo assim um maior contingente de visitantes.

- Razões pessoais também devem ser levadas em consideração quando do desenvolvimento dos projetos. Com conhecimentos adquiridos relativos à acessibilidade, o projetista passa a ter maior experiência com as linguagens hipertextuais, tornando-se, assim, um profissional mais ajustado às demandas da Sociedade da Informação. Além disso, ninguém está isento de se tornar uma pessoa com necessidades especiais, devido a acidentes ou senilidade.

- Cumprimento de medidas legais, que serão discutidas no capítulo relativo à Acessibilidade à *web* no Brasil.

- E, ao tratar de razões mais nobres, Dias (2003) destaca que, se as pessoas fossem mais altruístas e conscientes do problema da acessibilidade, tornariam a *web* o melhor meio de informações para todos, independentemente de habilidades e limitações físicas ou técnicas.

Krug (2006) complementa o exposto ao referir que esta é a coisa verdadeiramente certa a fazer, porque

[...] o argumento para a acessibilidade [...] é o quão incrivelmente melhor ele torna as vidas das pessoas. Pessoalmente, não acho que alguém deva precisar mais do que esse exemplo: as pessoas com deficiência visual com acesso a um computador agora podem ler o jornal sozinhas. Imagine isto (*ibidem*, 2006, p.110).

Considerar o Desenho Universal no desenvolvimento de projetos para a rede mundial de computadores, em especial, para o conteúdo disponibilizado na *web*, imprime densidade à rede de pesquisas em respeito à diversidade e à alteridade humana, configurando-se como a razão primeira para a conquista da acessibilidade digital.

5.2.3 Acessibilidade à Web no Mundo

De acordo com eMAG_[1] (2005), os primeiros países a idealizar os parâmetros de acessibilidade na Internet foram Canadá, Estados Unidos e Austrália, em 1997. Para esses três países e para o Reino Unido, a acessibilidade à *web* não é apenas uma boa idéia, mas uma

medida legal. Instituições, nesses países, que não modelem portais acessíveis podem ser processadas.

De acordo com o W3C (W3C, 2001), as medidas governamentais internacionais atinentes à acessibilidade na *web* podem ser divididas em três categorias, quais sejam:

- o governo estabelece que os indivíduos com necessidades especiais têm o direito de acesso a determinados tipos de informações;
- o governo exige que produtos e serviços vendidos no país atendam a certos critérios de acessibilidade;
- o governo exige que produtos tecnológicos e serviços de informação contratados por órgãos do governo sejam acessíveis.

A primeira abordagem é a mais comum e utilizada em países como Austrália, EUA e Canadá. Nesse último, de acordo com Dias (2003), é direito de todo o canadense receber informações ou serviços do governo de forma que possam ser efetivamente utilizados, sendo obrigação do governo propiciar os meios para isso. Com essa medida, o governo canadense percebeu o aumento não apenas de visitas aos seus portais, mas também da consciência das PNEs do seu direito de acesso às referidas informações e serviços.

Dentre as medidas para garantir a acessibilidade, encontra-se a exigência de que todos os *sites* do governo devam atender aos pontos de verificação de prioridades 1 e 2 do Guia de Acessibilidade do W3C, os quais serão abordados no item 5.2.5 dessa Tese. Paralelamente a isso, o governo lançou padrões denominados *Common Look and Feel* para orientar os projetistas de *sites*, para o desenvolvimento de *sites* acessíveis.

Em 1998, nos EUA, entrou em vigor a *Section 508*, uma Lei determinando que a tecnologia eletrônica e de informação dos Órgãos Federais seja acessível às PNEs. Essa Lei aplica-se a todos os Órgãos Federais que desenvolvem, adquirem, mantêm ou utilizam tecnologia eletrônica e de informação (eMAG_[1], 2005).

Visando tornar a *web* acessível a um número cada vez maior de cidadãos, o W3C cria o WAI (Web Accessibility Initiative – Iniciativa para Acessibilidade na *Web*), com a atribuição de manter grupos de trabalho elaborando conjunto de diretrizes para garantir a acessibilidade do conteúdo da Internet a PNEs, ou para os que acessam a rede em condições especiais de ambiente, equipamento, navegador e outras ferramentas *web* (*ibidem*).

Segundo eMAG_[1] (2005), como resultado desse trabalho, em maio de 1999, foi lançada a primeira versão das Diretrizes para a Acessibilidade do Conteúdo da *web* (WCAG

1.0 – Web Contents Accessibility Guidelines), sendo, até então, a principal referência em termos de acessibilidade à *web* no mundo.

Na Austrália, de acordo com Dias (2003), todos os departamentos e agências governamentais, além das instituições privadas, são obrigados, pelo Ato de Discriminação do Deficiente (Disability Discrimination Act), de 1992, a garantir que suas informações e serviços *on-line* sejam acessíveis.

O governo australiano adota as recomendações para acessibilidade do W3C como padrão de boas práticas para todos os portais governamentais, garantindo acesso às pessoas com necessidades especiais ou limitações técnicas às informações disponibilizadas pelas diversas instâncias do governo. A partir de junho de 2000, todos os portais *web* governamentais australianos tiveram que se submeter a testes de acessibilidade, realizados pelos departamentos ou agências responsáveis. Além disso, também a partir dessa data, todos os contratos para novos portais *web* tinham como parâmetro principal de desempenho a acessibilidade.

Em 1999, Portugal transforma-se no primeiro país da Europa e quarto no mundo a legislar sobre acessibilidade à *web* (eMAG_[1], 2005). Em 2000, na gestão portuguesa da União Européia, o Ministério da Ciência e Tecnologia deste país realizou, durante a Conferência Ministerial sobre o Conhecimento e a Sociedade da Informação, uma sessão especial dedicada ao tema: Cidadãos com Necessidades Especiais e a Sociedade da Informação. Essa sessão contribuiu para que, em junho de 2000, o plano de Ação *e-Eurpope* contemplasse a adoção das diretrizes da WAI, a serem implementadas até o final de 2001 (FERNANDES e GODINHO, 2003).

No Dia Internacional da Pessoa com Deficiência, em três de dezembro de 2000, teve início, em Portugal, a primeira petição realizada na Europa a um Parlamento, via Internet. A *Petição pela Acessibilidade na Internet*, promovida pelo GUIA (Grupo Português pelas Iniciativas em Acessibilidade), reivindicava a adoção de um conjunto de regras básicas a serem adotadas quando da disponibilização de informações via *web*, pela administração pública deste país. Sua finalidade era a de facilitar o acesso a essas informações por pessoas com necessidades especiais, nomeadamente deficientes e idosos (FERNANDES e GODINHO, 2003). Em junho de 2002, o Parlamento Europeu publica uma resolução convidando as Instituições e Estados membros da União Européia para darem pleno cumprimento às referidas diretrizes até 2003, o então Ano Europeu das Pessoas com Deficiência (FERNANDES e GODINHO, 2003).

Na Espanha, merece destaque o trabalho desenvolvido pelo SIDAR (Seminário de Iniciativas em Discapacidade e Acessibilidade à Rede) do Real Patronato de Prevenção e Atenção a Pessoas com Menosvalia. Seu objetivo é promover a criação de páginas *web* acessíveis, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Real Patronato, pela WAI e a aplicação da CIDDM (Classificação de Deficiências, Discapacidades e Menosvalias) da OMS (Organização Mundial de Saúde). O SIDAR organiza uma Conferência anual na Espanha desde 1997, além de cursos sobre o desenho acessível de páginas *web* e outras atividades visando a promoção da acessibilidade para todos na *web* (ZUNICA, 1999).

5.2.4 Acessibilidade à Web no Brasil

Buscando minimizar esses obstáculos, em termos de legislação, algumas ações vêm sendo realizadas em nosso país. Para Evaldt (2005), no Brasil, as iniciativas oficiais para a promoção de acessibilidade ocorreram em 2000, com a aprovação da Lei 10.048, de 8 de novembro. Essa lei dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica (BRASIL, 2000_[1]). Já a Lei 10.098, de 19 de dezembro, estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, e determina outras providências sobre o assunto (BRASIL, 2000_[2]). Também, o Decreto 5.296/2004, que regulamenta as leis anteriores, versa, pela primeira vez no Brasil, especificamente sobre acessibilidade na Internet. Em seu capítulo VI, nos artigos, 47 e 48, destaca:

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

§ 1º Nos portais e sítios de grande porte, desde que seja demonstrada a inviabilidade técnica de se concluir os procedimentos para alcançar integralmente a acessibilidade, o prazo definido no caput será estendido por igual período.

§ 2º Os sítios eletrônicos acessíveis às pessoas portadoras de deficiência conterão símbolo que represente a acessibilidade na rede mundial de computadores (Internet), a ser adotado nas respectivas páginas de entrada.

§ 3º Os telecentros comunitários instalados ou custeados pelos Governos Federal, Estadual, Municipal ou do Distrito Federal devem possuir instalações plenamente acessíveis e, pelo menos, um computador com sistema de som instalado, para uso preferencial por pessoas portadoras de deficiência visual.

Art. 48. Após doze meses da edição deste Decreto, a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos de interesse público na rede mundial de computadores (Internet), deverá ser observada para obtenção do financiamento de que trata o inciso III do art. 2º. (BRASIL, 2004).

Em complemento às Leis 10.048/00 e 10.098/00 e ao Decreto 5.296/04, temos a legislação dos Estados e Municípios, as quais fogem do escopo deste trabalho. Também temos o Comitê Brasileiro (CB) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O CB-40 da ABNT dedica-se à normatização no campo da acessibilidade, atendendo aos preceitos do Desenho Universal. O comitê, composto por diversas comissões, dedica-se à definição de normas de acessibilidade em todos os níveis, atendendo aos espaços físicos e virtuais (eMAG_[1], 2005).

De acordo com Política do Governo Eletrônico (2006), por meio do Decreto Presidencial de 03 de abril de 2000, foi criado o Grupo de Trabalho Interministerial (GTTIS – Grupo de Trabalho em Tecnologia de Informação), com a finalidade de examinar e propor diretrizes e normas relacionadas a novas formas eletrônicas de interação. O referido grupo vem sendo coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. No mesmo ano, foi estabelecido o Comitê Executivo de Governo Eletrônico – CEGE, por meio do Decreto de 18 de outubro de 2000. Em 29 de outubro de 2003, a Presidência da República publicou um decreto criando oito Comitês Técnicos de Governo Eletrônico, dentre os quais destacamos o comitê de Inclusão Digital. Assim, a efetividade das iniciativas do Governo Eletrônico depende da inclusão digital e do acesso amplo aos serviços e informações dos governos na Internet.

Uma das iniciativas do Governo Eletrônico foi a criação do **Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (eMAG)**, objetivando atender ao Decreto 5.296/04, citado anteriormente. O mesmo será a referência de toda a instituição governamental para a construção e adaptação de suas soluções de governo eletrônico com interface web (POLÍTICA DO GOVERNO ELETRÔNICO, 2006).

Para operacionalizar o modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico, o Departamento de Governo Eletrônico da Secretaria de Logística e Tecnologia de Informação, do Ministério de Planejamento, elaborou um documento, em parceria com a ONG Acessibilidade Brasil¹, datado de 14 de dezembro de 2005, intitulado *Recomendações de Acessibilidade para a Construção ou Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet – Modelo de Acessibilidade*. Esse documento apresenta recomendações para o desenvolvimento e adaptação das páginas do governo brasileiro. Tais recomendações objetivam um acesso de forma padronizada, de fácil implementação, coerente com as

¹ Disponível em <<http://www.acessoabrasil.org.br/>>

necessidades brasileiras e em conformidade com os padrões internacionais (eMAG_[1], 2005), buscando promover a inclusão digital de pessoas com deficiências físicas, auditivas e visuais.

Para elaborar o referido documento, foi realizado um estudo das regras de acessibilidade adotadas em outros países - EUA: Section 508; Canadá: CLF; Irlanda: NDA, Espanha, Portugal, dentre outros -, além da análise detalhada dos pontos de verificação constantes na WAI/W3C. A partir disso, visando atender as prioridades brasileiras, foi implementado o *Modelo de Acessibilidade*, apresentado sob duas perspectivas, quais sejam:

- Visão do Cidadão – *eMAG, Acessibilidade do Governo Eletrônico: Modelo de Acessibilidade*: proporciona uma visão mais lógica e intuitiva do Modelo para não especialistas (eMAG_[1], 2005).

- Visão Técnica – *eMAG, Acessibilidade do Governo Eletrônico: Cartilha Técnica*: voltada para especialistas - profissionais responsáveis pelo desenvolvimento das páginas (eMAG_[2], 2005).

5.2.5 Diretrizes para o desenvolvimento de páginas acessíveis

Conforme já mencionamos, o W3C publicou, em maio de 1999, as Diretrizes para Acessibilidade do Conteúdo Web 1.0 (Web Content Accessibility Guidelines - **WCAG 1.0**), sendo, até hoje, a principal referência em termos de acessibilidade à *web* no mundo. De acordo com UTAD/GUIA (1999), o documento pretende explicar como tornar o conteúdo *web* acessível a pessoas com deficiências. Ainda em 1999, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal) traduziu o referido documento. A tradução foi aprovada pelo W3C a 7 de outubro do mesmo ano. Em complemento a essas diretrizes referenciamos também algumas sugestões para a modelagem de páginas acessíveis a deficientes visuais, aos usuários que utilizam navegadores antigos e a todos os que fazem uso de Tecnologias Assistivas. Tais sugestões são trazidas por Caplan (2002), Cifuentes (2000) e Krug (2006). Tomamos como norte as diretrizes do W3C (UTAD/GUIA, 1999) e complementamos com as assertivas dos autores supracitados.

Diretriz 1. Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual:

Proporcionar conteúdo que, ao ser apresentado ao usuário, transmita, em essência, as mesmas funções e finalidade do conteúdo sonoro ou visual. Todo o elemento visual deve ser acompanhado de um comentário textual que o descreva. Para isso, pode-se

utilizar o atributo HTML *Alt*¹ para etiquetá-lo. Quando fazem parte dos ambientes virtuais desenhos com animações, gráficos ou filmes que necessitam de uma descrição mais detalhada, deve ser utilizado o atributo HTML *LONGDESC* e um *link D* para uma página adicional ou para um local específico, contendo uma completa descrição.

Para mapas de imagem, uma sugestão seria incluir uma lista dos textos que correspondem a cada *link*, geralmente abaixo da imagem, ou agregar uma página separada, somente de texto, que traduza todos os *links* que compõem a imagem.

Pontos de verificação²:

1.1 Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual, por exemplo, através do comando *Alt* ou *Longdesc*³ ou como parte do conteúdo do elemento. Abrange: imagens, representações gráficas do texto (incluindo símbolos), regiões de mapa de imagem⁴, animações *applets*⁵ e objetos programados, arte ASCII⁶, 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, e trechos de vídeo. [Prioridade 1]⁷

1.2 Fornecer *links* de texto redundantes relativamente a cada região ativa de um mapa de imagem sediado no servidor⁸. [Prioridade 1]

1.3 Fornecer uma descrição sonora das informações importantes veiculadas pelos trechos visuais das apresentações de multimídia, até que os agentes do usuário consigam ler, automaticamente e em voz alta, o equivalente textual dos trechos visuais. [Prioridade 1]

1.4 Em apresentações multimídia baseadas em tempo, como um filme ou uma animação, sincronizar as alternativas equivalentes (legendas ou descrições sonoras dos trechos visuais) e a apresentação. [Prioridade 1]

1.5 Fornecer links de texto redundantes para cada região ativa dos mapas de

¹ Texto alternativo. O comando Alt é utilizado para descrever imagens.

² Pontos que devem ser contemplados quando do desenvolvimento de páginas acessíveis.

³ Esse comando tem como finalidade relacionar uma imagem a uma descrição mais detalhada, inserida em uma página alternativa HTML. Não é suportado por alguns navegadores. Uma alternativa é oferecer um link descritivo próximo ao gráfico (CIDADE DE SÃO PAULO, 2007).

⁴ Imagem que foi dividida em regiões. A cada região está associada uma ação. Um clique sobre uma determinada região do mapa desencadeia uma ação (UTAD/GUIA, 1999).

⁵ Programa inserido em uma página da web (UTAD/GUIA, 1999).

⁶ Combinação de caracteres de texto e símbolos utilizados para criar uma imagem (UTAD/GUIA, 1999).

⁷ As diretrizes de acessibilidade encontram-se distribuídas em três níveis de prioridade: 1, 2 ou 3, descritos no item 5.2.6 desta tese.

⁸ Um clique sobre uma região ativa de um mapa de imagem, sediado no servidor, faz com que as coordenadas sejam enviadas para um servidor, que, em seguida, executa determinada ação (UTAD/GUIA, 1999).

imagem no cliente¹, até que os Agentes de Usuário proporcionem equivalentes textuais dos links a mapas de imagem sediados no cliente. [Prioridade 3].

Diretriz 2 - Não recorrer apenas à cor:

Assegurar a perceptibilidade do texto e dos elementos gráficos quando vistos sem cores. Se a cor for o único veículo utilizado para transmitir informações, as pessoas que não são capazes de diferenciar certas cores, bem como os usuários de dispositivos sem cor 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 suficientemente contrastantes quando vistas em monitores monocromáticos ou por pessoas com diversos tipos de cromodeficiências².

Apesar de, nesta pesquisa, enfocarmos usuários deficientes visuais, consideramos importante relatar, entretanto, o efeito das cores e de sua utilização, quando do desenvolvimento de ambientes virtuais. Os preceitos do Desenho Universal devem ser considerados e justificam esse aporte. Entendemos que este seja o momento de criação de uma nova cultura, cultura essa atenta aos perfis e idiossincrasias de seus internautas³. A cor também é um elemento que chama a atenção do usuário. De acordo com estudos desenvolvidos na Universidade de São Paulo (INFOSERV, 2006), um internauta leva de 5 a 10 segundos para decidir se vai ou não permanecer em um *site* e o que captura sua atenção, neste primeiro momento, são as cores e imagens. Assim, as cores devem estar em consonância com o conteúdo da página e dispostas de forma apropriada. Destacamos abaixo alguns pontos importantes e que devem ser observados quanto da aplicação das cores em ambientes virtuais (INFOSERV, 2006):

- Não confie na acuidade visual dos internautas, alguns deles sofrem de distúrbios e/ou deficiências visuais.
- Lembre-se das diferenças entre equipamentos e navegadores. Nem todos possuem as mesmas qualidades de definição de cores. Além disso, alguns usuários utilizam monitores monocromáticos⁴.
- Cores, para o vídeo, devem ser utilizadas em modo RGB, ou seja: red

¹ Os mapas de imagem, sediados no cliente, permitem que o agente de usuário devolva imediatamente a informação, referindo se o ponteiro está ou não sobre uma região ativa.

² Cegueira para cores. Para sabermos como uma pessoa com cromodeficiência enxerga uma página, basta imprimirmos essa página em uma impressora preto e branco (GONÇALVES, 2007).

³ Denominação dada à pessoa que utiliza a Internet.

⁴ Preto e Branco.

(vermelho), green (verde), blue (azul).

- Cores muito intensas podem causar fadiga visual.
- Não utilize fundo escuro. Poucas cores conseguem contrastar com ele. Isso aumenta a dificuldade de leitura, além de ser um fator determinante para a fadiga visual.
- Não torne a tela muito brilhante ou escura. Reserve esses *recursos* para áreas pequenas da tela.
- Evite o *blink* (efeito de piscar). Seu uso recorrente em textos ou imagens causa cansaço visual.
- Utilize tons semelhantes, entrecortados por uma cor mais forte, atraindo a atenção para informações específicas da página.
- Contrastes fortes são bem-vindos em páginas de texto. Contrastes baixos comportam-se melhor com imagens.
- Procure utilizar letra preta sobre fundo claro. Se utilizar fundo escuro, opte por letras brancas.
- Não associe muitas cores que devam ser lembradas pelo usuário.
- E, principalmente: utilize seu bom senso.

Pontos de verificação:

2.1 Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor, por exemplo a partir do contexto ou de anotações. [Prioridade 1]

2.2 Assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante para poder ser vista por pessoas com cromodeficiências, bem como por aquelas que utilizam monitores monocromáticos. [Prioridade 2 para imagens; prioridade 3 para texto].

Diretriz 3 - Utilizar corretamente anotações e folhas de estilo:

As folhas de estilo abreviam documentos, reduzem o tempo de carga e conexão, além de serem lidas também por navegadores mais antigos ou os de somente texto. Para uma boa compreensão das páginas, é essencial utilizá-las corretamente. De acordo com Krug (2006, p.114), "CSS são agora tão bem suportadas pela maioria dos navegadores que não faz sentido criar um *site* sem elas". O autor cita as principais vantagens de sua utilização:

- controle infinitamente maior sobre a formatação;
- flexibilidade: uma única alteração em uma folha de estilo pode mudar a aparência de um *site* inteiro;
- consistência entre navegadores;

- seriação do conteúdo: diferentemente da aparência baseada em tabelas, com CSS é possível seqüencializar o conteúdo de uma página, que é a forma como o usuário do leitor de telas o ouvirá, além de posicionar os itens da página onde quiser;

- possibilidade de alteração no tamanho do texto: com CSS isso é possível, o que é muito útil para usuários com baixa visão.

Assim, essa diretriz refere a necessidade de anotar os documentos com os elementos estruturais¹ adequados. Controlar a apresentação por meio de folhas de estilo, ao invés de o fazer com elementos de apresentação e atributos². A utilização incorreta - sem observar as especificações - de anotações prejudica a acessibilidade. A utilização errônea de uma anotação ou efeito de apresentação, por exemplo: utilizar uma tabela para efeitos de disposição de objetos na página, ou um cabeçalho para mudar o tamanho do tipo de letra, torna difícil, aos usuários com software especializado, compreender a organização da página e navegarem nela. Além disso, a utilização de anotações de apresentação³ ao invés de anotações estruturais para veicular uma estrutura, por ex., construir com um elemento PRE⁴ de HTML, aquilo que parece uma tabela de dados, dificulta a apresentação inteligível da página a outros dispositivos.

Os criadores de conteúdo *web* podem sentir-se tentados a fazer uso, ou mau uso, de esquemas construtivos que produzam um determinado efeito de formatação em navegadores mais antigos. Tais práticas podem provocar problemas de acesso, sendo necessário avaliar se a formatação utilizada é tão importante que compense o risco de tornar o documento inacessível a uma parcela de usuários. No extremo oposto, entretanto, os criadores de conteúdo não podem sacrificar determinadas anotações só porque um certo navegador ou uma tecnologia de apoio não as trata corretamente. Por exemplo, é possível utilizar o atributo TABLE⁵ do HTML para anotar informações tabulares. A utilização correta do comando TABLE e a criação de tabelas passíveis de transformação harmoniosa permitem que os leitores de tela as reproduzam de forma acessível.

Pontos de verificação:

3.1 Sempre que houver uma linguagem de anotação apropriada, utilizar

¹ Estrutura de um documento é o modo como ele está organizado em termos lógicos (por exemplo: por capítulos, com ou sem introdução, índice, etc).

² Comandos.

³ Anotação de apresentação é uma anotação que proporciona efeitos de formatação (e não estruturais), tais como os elementos *B* (negrito) e *I* (itálico), em HTML.

⁴ Texto Pré-formatado. Todo o texto que estiver entre esses comandos (<PRE> ... </PRE>) é exibido pelo navegador exatamente como foi digitado no código HTML, sem quebras de linha, espaços e linhas em branco.

⁵ Comando utilizado para construir tabelas em HTML

anotações ao invés de imagens para transmitir informações. Evitar a utilização de imagens para representar texto (utilizar texto e folhas de estilo). [Prioridade 2]

3.2 Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas. [Prioridade 2]

3.3 Utilizar folhas de estilo para controlar a paginação (disposição em página) e a apresentação. [Prioridade 2]

3.4 Utilizar unidades relativas, e não absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de anotação e nos valores das propriedades das folhas de estilo. [Prioridade 2]

3.5 Utilizar elementos de cabeçalho¹ indicativos da estrutura do documento e fazê-lo de acordo com as especificações. Não utilizar cabeçalhos para produzir efeitos de tipo de letra. [Prioridade 2]

3.6 Utilizar corretamente listas e pontos de enumeração em listas. Por exemplo, em HTML, hierarquizar corretamente as listas: OL², UL³ e DL⁴. [Prioridade 2]

3.7 Anotar as citações. Não utilizar anotações de citação para efeitos de formatação, como, por exemplo, o avanço de texto. [Prioridade 2]

Diretriz 4 - Indicar claramente qual o idioma utilizado:

Utilizar anotações que facilitem a pronúncia e a interpretação de abreviaturas ou texto em língua estrangeira. Se os criadores de conteúdo anotarem as mudanças de idioma em documento, os sintetizadores de voz e os dispositivos Braille poderão alterar automaticamente para o novo idioma, tornando o documento mais acessível a usuários multilíngües. Os criadores de conteúdo devem identificar o idioma predominante do conteúdo do documento, além de fornecer a versão, por extenso, de quaisquer abreviaturas e acrônimos.

Além de ser um auxiliar precioso para as Tecnologias Assistivas, a anotação do idioma permite que os motores de busca procurem e identifiquem documentos em um determinado idioma. A anotação do idioma aumenta também a legibilidade da *web* para todos os usuários, incluindo aqueles que possuem limitações cognitivas ou surdez. Se as abreviaturas e as mudanças de idioma não forem identificadas, podem tornar-se indecifráveis quando forem utilizados comandos por voz ou sistemas braille.

Pontos de verificação:

¹ Representados pelo comando *H* (*H1* a *H6* – dependendo do nível do cabeçalho) em HTML.

² Listas Ordenadas.

³ Listas Não Ordenadas.

⁴ Listas de Definição.

4.1 Identificar claramente quaisquer mudanças de idioma no texto de um documento, bem como quaisquer equivalentes textuais (por ex., legendas). [Prioridade 1]

4.2 Especificar por extenso cada abreviatura ou acrônimo (sigla) quando da sua primeira ocorrência em um documento. [Prioridade 3]

4.3 Identificar o idioma principal utilizado nos documentos. [Prioridade 3]

Diretriz 5 - Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa:

Assegurar que as tabelas tenham as anotações necessárias para poderem ser transformadas harmoniosamente por navegadores acessíveis e outros agentes de usuário, ou seja, se não for possível evitá-las, assegurar que sua informação apareça em forma linear, ao longo das linhas completas, evitando que uma célula seja composta por duas ou mais linhas. Devem ser utilizadas tabelas para anotar as informações tabulares genuínas (tabelas de dados). Os criadores de conteúdo devem evitar utilizá-las para efeitos de paginação (tabelas de disposição). As tabelas, qualquer que seja a utilização que delas se faça, impõem problemas especiais aos usuários de leitores de tela. Alguns programas permitem que os usuários naveguem entre as células das tabelas e accedam o cabeçalho e outras informações sobre as células. Se não forem adequadamente anotadas, essas tabelas não irão fornecer as informações apropriadas aos agentes de usuário.

Os pontos de verificação apresentados, na seqüência, objetivam beneficiar diretamente as pessoas que accedem as tabelas através de meios sonoros, como por exemplo: um leitor de tela ou um computador pessoal para automóvel; ou que vêm apenas uma parte da página por vez, como por exemplo, usuários cegos ou com visão reduzida que utilizam comando por voz ou um monitor Braille; ou ainda, para quem utiliza monitores de dimensões reduzidas.

Pontos de verificação:

5.1 Em tabelas de dados, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna. [Prioridade 1]

5.2 Em tabelas de dados com dois ou mais níveis lógicos de cabeçalhos de linha ou de coluna, utilizar anotações para associar as células de dados às células de cabeçalho. [Prioridade 1]

5.3 Não utilizar tabelas para efeitos de disposição em página, a não ser que a

tabela continue a fazer sentido depois de linearizada¹. Se não for o caso, fornecer um equivalente alternativo (que pode ser uma versão linearizada). [Prioridade 2]

5.4 Se for utilizada uma tabela para efeitos de disposição em página, não utilizar qualquer anotação estrutural para efeitos de formatação visual. [Prioridade 2]

5.5 Fornecer resumos das tabelas. [Prioridade 3]

5.6 Fornecer abreviaturas para os rótulos de cabeçalho. [Prioridade 3]

Diretriz 6 - Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente:

Assegurar que as páginas sejam 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 ter presente que as páginas que produzirem devem ser comprehensíveis também pelos navegadores mais antigos e pelos usuários que optem por desativar as novas funcionalidades.

Pontos de verificação:

6.1 Organizar os documentos de modo que possam ser lidos sem recorrer a folhas de estilo. Por exemplo, se um documento em HTML for reproduzido sem as folhas de estilo que lhe estão associadas, o mesmo deve continuar legível. [Prioridade 1]

Todo conteúdo organizado de forma lógica pode ser apresentado segundo uma ordem comprehensível, mesmo que tenha sido desativada a funcionalidade das folhas de estilo ou que esta não seja suportada.

6.2 Assegurar que os equivalentes de conteúdo dinâmico sejam atualizados sempre que esse conteúdo mude. [Prioridade 1]

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. [Prioridade 1]

6.4 Em programas interpretáveis e *applets*, assegurar que a resposta a acontecimentos seja independente do dispositivo de entrada, ou seja, os usuários devem ser capazes de interagir com um agente de usuário (programa) e com o documento por ele apresentado, utilizando dispositivos de entrada e saída suportados, de sua escolha e à medida

¹ Processo de representação de uma tabela onde o conteúdo das células é transformado em parágrafos. A ordem de apresentação desses parágrafos segue a ordem de definição das células no código do documento.

de suas necessidades. Incluem-se nos dispositivos de entrada: apontadores, teclados, dispositivos Braille, ponteiros de cabeça, microfones, dentre outros. [Prioridade 2]

6.5 Assegurar a acessibilidade do conteúdo dinâmico ou fornecer uma apresentação ou página alternativa. [Prioridade 2]

Diretriz 7 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo:

Assegurar a possibilidade de interrupção momentânea ou definitiva do movimento, intermitência, desfile ou atualização automática de objetos ou páginas. Algumas pessoas com deficiências cognitivas ou limitação visual não conseguem ler texto em movimento com a rapidez necessária, ou podem mesmo não conseguir ler todo o conteúdo. 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. Os leitores de tela não são capazes de ler texto em movimento; as pessoas com deficiências físicas podem não conseguir mover-se com a rapidez ou a precisão que a interação com objetos em movimento exige.

Pontos de verificação:

7.1 Evitar concepções que possam provocar intermitência¹ do monitor, até que os agentes de usuário possibilitem o seu controle. [Prioridade 1]

7.2 Evitar as situações que possam provocar o piscar do conteúdo das páginas, isto é, alterar a apresentação a intervalos regulares, como o ligar e desligar, até que os agentes de usuário possibilitem o controle desse efeito. [Prioridade 2]

7.3 Evitar páginas contendo movimento, até que os agentes de usuário possibilitem a imobilização do conteúdo. [Prioridade 2]

Sempre que uma página contenha movimento, fornecer, em um programa interpretável ou num *applet*, um mecanismo para imobilizá-lo e para impedir atualizações. A utilização de folhas de estilo dotadas de programas interpretáveis, destinados à criação de movimento, permite que os usuários tenham mais facilidade em desativá-las ou fazer com que os seus efeitos sejam anulados.

7.4 Não criar páginas com atualização automática periódica até que os agentes de usuário possibilitem tal atualização. [Prioridade 2]

¹ Uma intermitência ou pulsar na faixa dos 4 a 59 pulsos por segundo (hertz), sendo o pico de sensibilidade os 20 pulsos por segundo, bem como uma rápida passagem de uma quase escuridão para uma iluminação fulgurante podem desencadear ataques ou ausências nas pessoas com epilepsia fotossensível (UTAD/GUIA, 1999).

7.5 Não utilizar anotações para redirecionar as páginas automaticamente, até que os agentes de usuário possibilitem seu redirecionamento automático. [Prioridade 2]

Diretriz 8 - Assegurar a acessibilidade direta de interfaces de usuário integradas:

Assegurar que a interface do usuário obedeça a princípios de concepção para a acessibilidade: acesso independente de dispositivos, operacionalidade pelo teclado, emissão automática de voz (verbalização), etc. Sempre que um objeto integrado tenha uma interface própria, esta, assim como a interface do próprio navegador, tem de ser acessível. Se a interface do objeto integrado não puder ser tornada acessível, é preciso fornecer uma solução alternativa.

Ponto de verificação:

8.1 Criar elementos de programação, tais como programas interpretáveis e *applets*, diretamente acessíveis pelas tecnologias assistivas ou com elas compatíveis. [Prioridade 1, se a funcionalidade for importante e não estiver presente noutro local; Prioridade 2, se não for o caso].

Diretriz 9 - Pautar a concepção pela independência face a dispositivos:

Utilizar funções que permitam a ativação de elementos de página por meio de uma grande variedade de dispositivos de entrada de comandos. Acesso independente de dispositivos significa que o usuário pode interagir com o agente do usuário ou com o documento através do dispositivo de entrada (ou de saída) de comandos da sua preferência: mouse, teclado, voz, ponteiro de cabeça, ou outro. Se, por exemplo, os itens de um formulário puderem ser acessados apenas por meio do mouse, usuários que não utilizam esse dispositivo, não terão acesso a esse formulário. Uma solução seria capturá-los e preenchê-los *of-line*, ou seja, sem estar conectado, para posterior envio. Outra alternativa, de acordo com Krug (2006), pode ser viabilizada ao permitir que formulários funcionem com leitores de tela, adicionando o atributo HTML *label* para associar os campos a suas entradas. Dessa forma o usuário deficiente visual saberá o que digitar.

Pontos de verificação:

9.1 Fornecer mapas de imagem sediados no cliente, e não no servidor, exceto quando as regiões não possam ser definidas através de uma forma geométrica disponível. [Prioridade 1]

9.2 Assegurar que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar de modo independente de dispositivos. [Prioridade 2]

9.3 Em programas interpretáveis, especificar a resposta a acontecimentos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos. [Prioridade 2]

9.4 Criar uma sequência lógica de tabulação para percorrer *links*, itens de formulários e objetos. [Prioridade 3]

9.5 Fornecer atalhos por teclado que apontem para *links* importantes, incluindo aqueles contidos em mapas de imagem sediados no cliente, itens de formulários e grupo de controles de formulários. [Prioridade 3]

Diretriz 10 - Utilizar soluções de transição:

Utilizar soluções de acessibilidade transitórias, de modo que as tecnologias assistivas 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. Estes 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, especialmente para os usuários com limitações visuais.

Pontos de verificação¹:

10.1 Não provocar o aparecimento de janelas de sobreposição ou outras, e não fazer com que o conteúdo da janela atual seja modificado, sem que o usuário seja informado, até que os agentes de usuário tornem possível a desativação de janelas secundárias. [Prioridade 2]

10.2 Assegurar o correto posicionamento de todos os controles de formulários, que tenham rótulos implicitamente associados, até que os agentes de usuário venham a suportar associações explícitas entre rótulos e controles de formulários. O rótulo deve estar imediatamente antes do respectivo controle, na mesma linha (permitindo mais do que um controle/tabela por linha), ou na linha que precede o controle (com um único rótulo e um único controle por linha). [Prioridade 2]

10.3 Proporcionar uma alternativa de texto linear (na mesma ou em outra

¹ Esses pontos de verificação são aplicáveis até que os agentes de usuário abordem estas questões. Eles são classificados como *provisórios*, o que significa que o grupo de trabalho de diretrizes para o conteúdo *web*, no momento da publicação deste documento, considerava-os válidos e necessários em termos da acessibilidade da *web*. No entanto, esse mesmo grupo prevê que os referidos pontos não sejam necessários no futuro, quando as tecnologias da *web* tiverem incorporado funcionalidades ou capacidades que se antevêem (UTAD/GUIA, 1999).

página), relativamente a todas as tabelas que apresentem o texto em colunas paralelas e com linhas/colunas mescladas, até que os agentes de usuário (incluindo as tecnologias assistivas) reproduzam corretamente texto colocado lado a lado. [Prioridade 3]

10.4 Incluir caracteres predefinidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os agentes de usuário tratem corretamente os controles vazios. [Prioridade 3]

10.5 Inserir, entre *links* adjacentes, caracteres que não funcionem como *links* e sejam passíveis de impressão (com um espaço de abertura e outro de fechamento), até que os agentes de usuário (incluindo as tecnologias assistivas) reproduzam clara e distintamente as ligações adjacentes. [Prioridade 3]

Diretriz 11 - Utilizar as tecnologias e as diretrizes do W3C:

Utilizar as tecnologias do W3C de acordo com as especificações e seguir as diretrizes de acessibilidade. Onde não for possível utilizar tecnologia W3C, ou onde tal utilização produza materiais que não possam ser objeto de transformação harmoniosa, fornecer uma versão alternativa, acessível, do conteúdo. As diretrizes presentes recomendam tecnologias do W3C, como por exemplo: HTML, CSS, etc., por diversas 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 consideradas na fase de criação.
- As especificações do W3C são desenvolvidas segundo um processo aberto e consensual no setor informático.

Mesmo quando se empregam tecnologias do W3C, a sua utilização deve observar as diretrizes para a acessibilidade. Ao utilizar novas tecnologias, deve-se garantir que elas sejam passíveis de transformação harmoniosa.

Pontos de verificação:

11.1 Utilizar tecnologias do W3C, como HTML e CSS, sempre que estejam disponíveis e sejam adequadas a uma determinada tarefa; utilizar as versões mais recentes, desde que suportadas. [Prioridade 2]

11.2 Evitar as funcionalidades desatualizadas de tecnologias do W3C. [Prioridade 2]

11.3 Fornecer informações que possibilitem aos usuários receberem os documentos de acordo com as suas preferências (por ex., por idioma ou por tipo de conteúdo) [Prioridade 3]

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, que seja acessível, contenha informações ou funcionalidades equivalentes e seja atualizada tão freqüentemente como a página original, considerada inacessível. [Prioridade 1]

Cabe destacar que os criadores de conteúdo *web* devem recorrer a páginas alternativas apenas no caso de falharem todas as outras soluções. Isto porque as páginas alternativas são atualizadas com menor freqüência do que as páginas de que derivam. Uma página desatualizada pode ser tão frustrante como uma inacessível, já que, em ambos os casos, as informações apresentadas na página original não estão disponíveis. Antes de recorrer a uma página alternativa, é preciso reavaliar a concepção da página original. Torná-la acessível equivale a melhorá-la em benefício de todos os usuários, indistintamente (SOUZA, 2003).

Diretriz 12 - Fornecer 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 serem interpretadas por pessoas com limitações cognitivas ou visual.

No caso da utilização de frames: alguns navegadores e/ou leitores de telas utilizados por deficientes visuais não interpretam bem os *frames*, outros mostram cada um deles como se fossem um *link*. Por isso, torna-se imprescindível que os *frames* tenham título para que o usuário saiba do que se trata. Para implementar esse recurso de acessibilidade, deve-se utilizar o atributo *HTMLnoframes* para descrevê-los, além de fornecer uma versão em texto de seu conteúdo.

Pontos de verificação:

12.1 Fornecer um título apropriado a cada frame, de modo a facilitar a identificação e a navegação nos mesmos. [Prioridade 1]

12.2 Descrever a finalidade dos frames e o modo como eles se relacionam entre si, se isso não for óbvio a partir unicamente dos títulos. [Prioridade 2]

12.3 Dividir grandes blocos de informação em grupos mais fáceis de gerir. [Prioridade 2]

12.4 Associar explicitamente os rótulos aos respectivos controles. [Prioridade

2]

Diretriz 13 - Fornecer mecanismos de navegação claros:

Fornecer mecanismos de navegação coerentes e sistematizados (como informações de orientação, barras de navegação, mapa de *site*, dentre outros) para aumentar as probabilidades de uma pessoa encontrar o que procura em um *site*.

Quanto aos *links*, é preciso permitir que sejam suficientemente descritivos, utilizando textos que tenham sentido, pois, *Links* do tipo *Clique aqui* não contêm informação relevante sobre seu destino. De acordo com Krug (2006), criar um *link Ir para o conteúdo principal*, no início de cada página, traz diferenças significativas aos deficientes visuais. Como exemplifica o autor, "imagine ter de gastar 20 segundos (ou um minuto ou dois) ouvindo a navegação global no topo de cada página antes de poder ver o conteúdo" (ibidem, p.115).

Pontos de verificação:

13.1 Identificar claramente o destino de cada *link*. [Prioridade 2]

O texto dos *links* deve ser suficientemente ilustrativo para fazer sentido quando for lido fora do contexto, seja isoladamente, ou integrado em uma seqüência de *links*. O texto de cada *link* deve também ser conciso.

13.2 Fornecer metadados¹ para acrescentar informações semânticas a páginas ou *sites*. [Prioridade 2]

13.3 Fornecer informações sobre a organização geral de um *site* (por ex., através de um mapa do *site* ou de um índice). [Prioridade 2]

13.4 Utilizar os mecanismos de navegação de maneira coerente e sistemática. [Prioridade 2]

13.5 Fornecer barras de navegação para destacar e dar acesso ao mecanismo de navegação. [Prioridade 3]

13.6 Agrupar *links* relacionados entre si, identificando os grupos [Prioridade 3]

13.7 Se forem disponibilizadas funções de pesquisa, ativar diferentes tipos de pesquisa de modo a corresponderem a diferentes níveis de competência e às preferências dos usuários. [Prioridade 3]

¹ Metadados são normalmente definidos como *dados sobre os dados*, ou seja, trata-se de uma abstração dos dados, ou dados de mais alto nível que descrevem dados de um nível inferior. Os metadados têm um papel muito importante na administração de dados, pois é a partir deles que as informações serão processadas, atualizadas e consultadas (SOUZA, 2003).

13.8 Colocar informações identificadoras no início de cabeçalhos, parágrafos, listas, etc. [Prioridade 3]

13.9 Fornecer informações sobre coleções de documentos (isto é, documentos compostos por várias páginas). [Prioridade 3]

13.10 Fornecer meios para ignorar inserções de arte ASCII com várias linhas. [Prioridade 3]

Diretriz 14 - 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 beneficiam todos os usuários. Em particular, ajudam as pessoas com deficiências cognitivas ou com dificuldades em ler. No entanto, é necessário garantir que as imagens tenham equivalentes textuais, para benefício de pessoas com limitação visual ou daquelas que, por algum motivo, estejam impossibilitadas de ver objetos gráficos ou tenham optado por não os ver. 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 que se comunicam por língua gestual.

Pontos de verificação:

14.1 Utilizar a linguagem mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do *site*. [Prioridade 1]

14.2 Complementar o texto com apresentações gráficas ou sonoras, sempre que elas facilitem a compreensão da página. [Prioridade 3]

14.3 Criar um estilo de apresentação coerente e sistemático, ao longo das diferentes páginas. [Prioridade 3]

Em maio de 2007, foi lançado, no *site* da W3C, um esboço da **WCAG 2.0 - (W3C, 2007)**, segunda versão das Diretrizes de Acessibilidade. Essa versão está baseada em quatro princípios:

1) **Princípio da percepção** – o conteúdo deve ser perceptível ao usuário:

- 1.1) Fornecer alternativas textuais para todo o conteúdo não textual;
- 1.2) Fornecer alternativas sincronizadas para apresentações multimídia;

1.3) Criar o conteúdo de forma que possa ser apresentado de diferentes maneiras, sem que a informação ou estrutura sejam perdidas;

1.4) Tornar mais fácil a compreensão do conteúdo da interface para pessoas com deficiências auditivas ou visuais. Isso inclui a separação entre primeiro e segundo plano (fundo).

2) Princípio da operação – os elementos de interface do usuário devem ser operáveis:

2.1) Tornar todas as funções disponíveis pelo teclado;

2.2) Prover aos usuários com deficiência tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo. O conteúdo não pode piscar por mais de três segundos;

2.3) Não criar conteúdo que possa causar ataques ou ausências. O conteúdo não deve conter nada que pisque mais de três vezes no período de um segundo;

2.4) Prover caminhos para auxiliar a navegação para usuários com deficiência, de forma que possam encontrar o conteúdo e compreender o contexto onde o mesmo está inserido.

3) Princípio da compreensão – o conteúdo e controles devem ser comprehensíveis ao usuário:

3.1) Fazer com que o conteúdo textual seja comprehensível;

3.2) Fazer com que as páginas apareçam e operem de forma previsível;

3.3) Auxiliar usuários na prevenção e correção de erros que venham a ocorrer.

4) Princípio da robustez – o conteúdo deve ser robusto suficiente para trabalhar com tecnologias atuais e futuras:

4.1) Maximizar a compatibilidade com agentes de usuários atuais e futuros, incluindo tecnologias assistivas.

Como podemos perceber, tais diretrizes/princípios são um tanto subjetivos, o que dificulta seu entendimento. Alguns autores como Soares (2007), Gomes (2007), dentre outros, questionam sua eficácia. Gomes (2007) refere que as diretrizes da WCAG 2.0 ainda estão em fase de revisão e que as regras e recomendações disponibilizadas não são fáceis de compreender porque estão escritas em uma forma demasiado genérica. Segundo o autor, a versão 2.0 das diretrizes buscou torná-las tecnicamente neutras para que fossem aplicadas a

diversos tipos de elementos, inclusive àqueles que possam aparecer no futuro; só que isso dificulta bastante a própria percepção das recomendações.

Por essas razões, muitos autores desistiram da WCAG 2.0 e formaram o grupo **WCAG Samurai**. A idéia do WCAG Samurai foi de criar uma Errata para o WCAG 1.0, de modo que seja possível utilizar essa versão do documento (1.0), mas adaptada à tecnologia atual (GOMES, 2007). Em junho de 2007 foi lançada a primeira versão da Errata, apesar de não ser a versão final (WCAG Samurai, 2007). De acordo com Gomes (2007), as principais alterações¹ efetuadas no WCAG 1.0 foram:

- Eliminação de termos como *evite usar* e substituição por uma linguagem mais incisiva como: *não use* ou *é obrigatório ter*;
- Eliminação das regras de Prioridade 3, por serem praticamente inexequíveis;
- Passa a ser obrigatório o respeito às recomendações das Prioridades 1 e 2.

Isso significa que é obrigatório **ter código válido** em todos os casos;

• Não foram adicionadas novas regras para deficiências cognitivas. Tanto o WCAG 1.0 como o WCAG 2.0 possuem falhas atinentes a esse ponto e o WCAG Samurai não certifica que, mesmo seguindo todas as regras, o *website* seja acessível para pessoas com este tipo de deficiência, como é o caso da dislexia;

• O uso de tabelas e frames para layout é completamente banido. No entanto podem ser utilizados ainda os *iframes*²;

• Fim do *noscript*³. Todos os *scripts*⁴ e *applets* mais conhecidos como *AJAX*⁵ e *Flash*⁶, na maioria dos casos, devem ser diretamente acessíveis ao invés de utilizar a técnica do *noscript*;

• Tudo o que estiver disponível em formato PDF deve também estar disponível em HTML;

• Todos os vídeos com som devem ter legendas ou audio descrição

¹ A Errata na íntegra – WCAG Samurai está disponível em <http://wcagsamurai.org/errata/>

² Comando que permite a inserção de páginas Web dentro de uma outra página Web.

³ Comando HTML. Texto alternativo para a falta de suporte a scripts.

⁴ Conjunto de comandos e parâmetros escritos em uma determinada linguagem de programação para a execução automática de tarefas (DICWEB, 2006).

⁵ *Asynchronous Javascript and XML* é o uso sistemático das tecnologias *Javascript* e *XML*, para tornar páginas mais interativas com o usuário. AJAX permite a construção de aplicações Web mais dinâmicas e criativas. Não é uma tecnologia, são diversas tecnologias trabalhando juntas, cada uma fazendo sua parte, oferecendo novas funcionalidades (WIKIPEDIA, 2007).

⁶ Software utilizado geralmente para a criação de animações interativas. Os arquivos feitos em *Flash* são normalmente utilizados para gerar propaganda animada (*banners*) em páginas web, mas não limitam-se a isso: existem diversos jogos e apresentações dos mais variados tipos que utilizam tal tecnologia (WIKIPEDIA, 2007).

(dependendo dos conteúdos).

No Brasil, na Cartilha Técnica do **Manual de Acessibilidade do Governo Eletrônico** (eMAG_[2], 2005), constam oito diretrizes técnicas de acessibilidade, baseadas na WCAG 1.0, mas adaptadas à nossa realidade:

- Diretriz 1: fornecer alternativas equivalentes para conteúdo gráfico e sonoro;
- Diretriz 2: assegurar-se de que o *site* seja legível e comprehensível mesmo sem o uso de formatações;
- Diretriz 3: dar preferência às tecnologias de marcação e formatação;
- Diretriz 4: assegurar que toda a informação seja interpretada corretamente, com clareza e simplicidade;
- Diretriz 5: assegurar que as tecnologias utilizadas funcionem – de maneira acessível – independente de programas, versões e futuras mudanças;
- Diretriz 6: assegurar sempre o controle do usuário sobre a navegação do *site*;
- Diretriz 7: identificar claramente quais os mecanismos de navegação;
- Diretriz 8: Em casos não contemplados pelas diretrizes anteriores, utilizar sempre recursos reconhecidos por instituições com propriedade no assunto, como tecnologias acessíveis.

5.2.6 Níveis de Prioridade

De acordo com (eMAG_[2], 2005) e Dias (2003), as diretrizes de acessibilidade encontram-se distribuídas em três níveis de prioridade, quais sejam:

- Prioridade 1: referem-se às exigências básicas de acessibilidade, destacando os pontos em que os criadores e adaptadores de conteúdo *web* **devem** satisfazer inteiramente. Se tais exigências não forem cumpridas, grupos de usuários ficarão impossibilitados de acessar as informações do documento.

- Prioridade 2: são as normas e recomendações de acessibilidade cuja implementação garante o acesso às informações. Refere-se aos pontos de verificação que os criadores de conteúdos na *web* **deveriam** satisfazer. Caso não sejam cumpridos, grupos de usuários terão dificuldades para navegar e acessar as informações contidas nos documentos.

- Prioridade 3: são as normas e recomendações de acessibilidade que, sendo implementadas, facilitarão o acesso aos documentos armazenados na *web*. Refere-se aos

pontos de verificação que os criadores de conteúdos na *web* **podem** satisfazer. Se não satisfeitos, grupos de usuários poderão encontrar dificuldades para acessar as informações contidas nos documentos.

5.2.7 Níveis de Conformidade

Seguindo o raciocínio acima, de acordo com a satisfação dos níveis de prioridade, temos os níveis de conformidade, conferidos pelos validadores de páginas *web*, quais sejam:

- Nível de conformidade A: quando todos os pontos de verificação de prioridade 1 forem satisfeitos.
- Nível de conformidade Duplo A: quando todos os pontos de verificação de prioridades 1 e 2 forem satisfeitos.
- Nível de conformidade Triplo A: quando todos os pontos de verificação de prioridades 1,2 e 3 forem satisfeitos.

De acordo com Dias (2003), os níveis de conformidade são apresentados por extenso no texto, para que sejam compreendidos quando traduzidos para discurso sonoro (no caso dos leitores de tela).

5.2.8 Validações de Ambientes Virtuais

De acordo com eMAG_[2] (2005), as diretrizes de acessibilidade, por si só, não garantem a acessibilidade, tratam-se apenas de pontos orientadores para que os requisitos de acessibilidade sejam cumpridos. Assim, após atentar para os quesitos de acessibilidade, o desenvolvedor de páginas *web* deverá realizar a validação das mesmas. Ela é obtida por meio de testes, utilizando mecanismos automáticos e manuais. É importante ressaltar que a validação dos *sites* deve estar presente desde as fases iniciais de seu desenvolvimento.

Validação Automática

O desenvolvedor da página pode verificar se esta cumpre com as diretrizes de acessibilidade por meio de um validador *on line*, (conectado à Internet). Um validador *on line* é um serviço em linha, um software que detecta o código HTML de uma página *web* e analisa seu conteúdo, normalmente baseado na iniciativa de acessibilidade do W3C (SOARES, 2005_[2]). O validador ajuda a comprovar se a interface foi desenvolvida utilizando os padrões *web* (*web standards*) de acessibilidade. Em caso negativo, aponta onde está o problema. Os métodos automáticos são geralmente rápidos, mas não são capazes de identificar todos os

aspectos da acessibilidade. Esses programas verificadores estão disponíveis na Internet.

De acordo com Evaldt (2005), o procedimento para submeter um documento HTML a um *software* verificador é simples: é preciso digitar a URL do documento a ser avaliado e submetê-lo à análise do validador automático. Para tanto, é necessário que o mesmo esteja publicado na rede. Dentro de alguns segundos é gerado um relatório *on-line*, apresentando os Erros e Avisos encontrados no documento, após comparação do código HTML com as Recomendações do W3C. Os erros são códigos HTML identificados pelo avaliador como itens que irão dificultar ou até mesmo impossibilitar o acesso ao conteúdo por determinado grupo de usuários. Já os avisos, de acordo com Soares (2005_[2]) são verificações/recomendações feitas pelo avaliador em função da impossibilidade destes softwares testarem e assegurarem a acessibilidade em muitos itens, como, por exemplo: a identificação clara do destino de cada *link*, a utilização de linguagem mais clara e simples possível ou ainda de assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor. Por isso os avisos precisam ser verificados pelo desenvolvedor de forma manual. Soares (2006) destaca que o número de avisos em relatórios de acessibilidade normalmente supera em muito a quantidade dos erros listados. Isso ocorre, segundo o autor, devido à capacidade limitada das regras que podem ser testadas automaticamente por esses softwares. Os validadores não podem testar automaticamente todas as regras e assegurar a acessibilidade em todos os itens da interface; "portanto é preciso que a equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto verifique cada um dos avisos manualmente, com o objetivo de eliminar quaisquer barreiras à acessibilidade do site" (SOARES, 2006).

São alguns exemplos de verificadores automáticos:

- WebXACT¹ (antigo BOBBY) - (inglês)
- Cyntia² - (inglês)
- Lift³ - (inglês)
- W3C⁴ - (inglês)
- Valet⁵ - (inglês)
- Ocawa⁶ - (inglês)
- TAW¹ (Test Accesibilidad Web) - (espanhol)

¹ Disponível em: <http://webxact.watchfire.com/>

² Disponível em: <http://www.cynthiasays.com/>

³ Disponível em: <http://www.usablenet.com>

⁴ Disponível em: <http://validator.w3.org>

⁵ Disponível em: <http://valet.webthing.com/page/>

⁶ Disponível em <http://www.ocawa.com/en/Test-your-Web-Site.htm>

- Da SILVA² - (português)
- eXaminator³ - (português)
- Hera⁴ - (português)

Evaldt (2005) destaca que esses verificadores apresentam algumas diferenças em relação ao número de erros e avisos apresentados nos relatórios. Apesar de todas as ferramentas apontadas realizarem a verificação a partir das Recomendações do W3C, algumas são capazes de analisar com mais profundidade o código HTML do documento submetido. Os verificadores pesquisados são constantemente atualizados pelas entidades responsáveis, detectando erros e avisos com uma precisão cada vez maior.

De acordo com Soares (2006), a maioria dos avaliadores possuem versão online gratuita, mas só podem testar uma página HTML por vez. Alguns softwares como o Bobby (WebXACT), têm, além da versão gratuita, outra, comercial, com mais recursos e que pode testar um *website* inteiro de uma única vez.

O avaliador DaSilva é brasileiro e permite que o teste de acessibilidade seja realizado baseado nos padrões do W3C (WCAG 1.0) ou naqueles do e-Gov. O Hera, que disponibiliza uma versão em português (de Portugal) e que também utiliza a versão 1.0 da WCAG como base para suas avaliações, de acordo com Soares (2006) pode ser considerado como um dos avaliadores de acessibilidade mais aderentes aos padrões *web*. Já o validador eXaminator, apesar de ser parecido com os outros, tem um foco um pouco diferente: além das diretrizes da WCAG 1.0 também valida o código HTML e CSS da página diretamente no W3C, e, após o teste, ele fornece uma nota de zero a dez para a acessibilidade do *site* analisado, com base nos três testes realizados (SOARES, 2006).

Caso a página esteja acessível, o programa avaliador concederá um selo de acessibilidade (*Figura 65*), denotando o nível de conformidade alcançado: A (prioridade 1), AA (prioridades 1e 2) ou AAA (prioridades 1, 2 e 3).



Figura 65 - Exemplos de Selos de Acessibilidade

De acordo com Soares (2005_[2]) e (2005_[3]), apesar de úteis, os validadores

¹ Disponível em: <http://www.tawdis.net/taw3/cms/es>

² Disponível em: <http://www.dasilva.org.br/>

³ Disponível em: <http://www.acesso.umic.pt/webax/examinator.php>

⁴ Disponível em: <http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>

automáticos não são perfeitos e muito menos inteligentes. Uma validação automática pode avaliar apenas algumas das regras, e não todas. Os selos de acessibilidade fornecidos por esses programas não são garantia de acessibilidade; e da mesma forma, um *site* que não possui selo pode ser acessível. O autor continua referindo que, apesar da utilidade desses softwares, eles não podem substituir uma boa avaliação manual.

Validação Manual

Outra etapa de avaliação de acessibilidade de um *site*, recomendada pelo W3C (W3C, 2005) é a avaliação manual. Esta é necessária, pois nem todos os problemas de acessibilidade de um *site* são detectados mecanicamente por meio dos verificadores automáticos. A existência de um bom contraste entre o fundo e o primeiro plano, por exemplo, só podem ser verificadas por um ser humano (EVALDT, 2005). Além disso, conforme destaca Dias (2003), a avaliação humana pode ajudar a garantir a clareza da linguagem e a facilidade de navegação.

Para validação da interface *web*, a equipe de pesquisa do W3C (1999) sugere que os passos abaixo sejam realizados:

1. Utilizar uma ferramenta de acessibilidade automatizada e uma ferramenta de validação de navegadores.
2. Validar a sintaxe do código, utilizando validadores automáticos de sintaxe, disponibilizados pelo W3C.
3. Validar as Folhas de Estilo, utilizando o validador de CSS do W3C.
4. Utilizar um navegador textual ou emulador. Dessa forma, teremos uma noção de como seria o acesso à página por usuários que não utilizam navegadores gráficos.
5. Utilizar vários navegadores gráficos com as seguintes variações: sons e gráficos ativos, gráficos desativados, som desativado, sem utilizar o *mouse*, sem carregar os *frames*, folhas de estilo ou *applets*.
6. Acessar o *site* utilizando navegadores antigos e recentes.
7. Acessar o *site* em conjunto com tecnologias assistivas, como: leitores ou ampliadores de tela, tela com dimensões menores que as atuais, dentre outras.
8. Utilizar corretores ortográficos e gramaticais. A eliminação de problemas desse tipo aumenta o grau de compreensão, especialmente aos usuários de leitores de tela.
9. Rever o documento, primando sempre pela clareza e simplicidade do mesmo.
10. Validar a página com usuários reais. Solicitar a algumas pessoas com

necessidades especiais, que revejam o *site*, pois esses, com experiência ou não, são potenciais fontes de informação sobre o estado real do documento no que diz respeito aos aspectos de acessibilidade e facilidade de utilização.

Caplan (2002) endossa o exposto no item 10, ressaltando a necessidade de que o *site* seja testado por sujeitos que utilizam leitores de tela ou alguma outra Tecnologia Assistiva, no sentido de sugerir melhorias/adaptações e apontar os *defeitos* da página. Segundo ela, essa validação se configura como uma potencial fonte de informações. Agindo assim, o *Desenho para todos* será transposto da legislação para a *web*.

Conforto e Santarosa (2002) destacam ainda que após a validação da página, é importante inserir o símbolo de acessibilidade (*Figura 66*) na mesma. Trata-se de uma imagem, utilizada internacionalmente, que denota a preocupação do desenvolvedor em criar a página atentando para esses quesitos. Essa imagem deve ser devidamente descrita, por meio do atributo *ALT* ou *LONGDESC*. O símbolo, entretanto, não é garantia de que a página esteja acessível. Cabe aqui o comprometimento daqueles que a desenvolveram, no sentido de fazer cumprir o que o símbolo representa.



Figura 66 - Símbolo de Acessibilidade

5.3 Usabilidade

Acessibilidade de verdade é a soma de acessibilidade mais web standards mais usabilidade.

Equipe da Acesso Digital

Prates e Barbosa (2003) discorrem que o conceito de qualidade de uso mais amplamente utilizado é o da usabilidade. Tal conceito está relacionado à facilidade e eficiência de aprendizado e de uso, bem como, à satisfação do usuário. (NIELSEN, 1993).

Quando tratamos de usabilidade, segundo Nielsen (2000), há basicamente duas abordagens fundamentais ao design de ambientes: o ideal artístico e o ideal de engenharia. Embora o autor reconheça a importância da arte, acredita que o principal objetivo da maioria dos projetos da *web* seja o de facilitar aos usuários o desempenho de tarefas úteis. Complementa relatando que se os usuários não conseguirem descobrir como utilizar um *website* em aproximadamente um minuto, concluem que não vale a pena gastar tempo e

deixam o site.

Nielsen (1993), Leite (2002) e Pontes et al (2006) destacam alguns fatores envolvidos no conceito de usabilidade, quais sejam:

- facilidade de aprendizado: tempo e esforço necessários para os usuários aprenderem a utilizar o sistema;
- facilidade de uso: facilidade com que o usuário lembra como o sistema deve ser utilizado;
- eficiência de uso: o sistema faz bem aquilo a que se destina?
- produtividade: o usuário consegue fazer o que precisa de forma rápida e eficaz?
- satisfação do usuário: refere-se à avaliação subjetiva do sistema pelos usuários;
- flexibilidade: o quanto a aplicação considera idiossincrasias;
- utilidade: o quanto um sistema oferece as funcionalidades necessárias;
- segurança no uso: grau de proteção e recuperação de erros.

Em complemento ao exposto acima, Infoserv (2006) desenvolveu/adaptou dos livros do teórico Jakob Nielsen alguns princípios e regras que devem ser considerados quando da concepção de interfaces, os quais destacamos abaixo:

Princípios:

1. Visibilidade do status do sistema: manter o usuário informado sobre as ações do sistema, além de orientá-lo sobre os procedimentos a serem realizados em cada situação.
2. Equivalência entre os sistemas e o mundo real: o sistema deve falar a linguagem do usuário, utilizando conceitos familiares, seguindo as convenções do mundo real.
3. Controle do usuário: permitir (por meio de informações ou outros subsídios) que este faça ou desfaça ações.
4. Consistência e padrões: oferecer ao usuário um padrão de navegação, a partir de conceitos já convencionados.
5. Prevenção de erros: deve-se minimizar a ocorrência dos mesmos.
6. Reconhecer ao invés de relembrar: objetos, ações e opções visuais auxiliam o usuário a localizar o que deseja.

7. Flexibilidade e eficiência de uso: é preciso projetar a interface de modo que atenda tanto usuários experientes como novatos, possibilitando a adaptação do sistema às necessidades do usuário.

8. Estética e design minimalistas: informações apresentadas devem ser relevantes, além de estar diretamente relacionadas ao assunto em pauta.

9. Auxílio aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de ações erradas: mensagens de erro devem ser apresentadas de forma clara e objetiva. Além de indicar o problema, elas devem sugerir uma solução.

10. Ajuda e documentação: as informações devem ser de fácil recuperação, focadas nos objetivos do usuário e devidamente explicadas (porém de forma sucinta).

Regras:

1. Exibir o nome ou logotipo da empresa/instituição em tamanho razoável e em local de destaque.

2. Enfatizar as tarefas prioritárias, definindo um ponto de partida na interface (isso orienta a navegação).

3. Para os *websites*, designar explicitamente uma das páginas como a *home page* oficial.

4. Agrupar informações semelhantes. Por exemplo: no caso de uma empresa, os *links/menus Sobre nós, Relações com investidores, Sala de Imprensa, Empregos* devem estar em uma única área reservada.

5. Incluir um *link Fale Conosco* na *home page* onde constam as informações de contato.

6. Evitar conteúdo redundante.

7. Utilizar sempre discurso imperativo, como: *Insira uma cidade* nas tarefas obrigatórias de formulário, por exemplo.

8. Evitar o uso de palavras escritas em maiúsculas, pois as mesmas não são tão fáceis de ler.

9. Diferenciar os *links* e torná-los de fácil identificação

10. Não utilizar expressões genéricas como *Clique aqui* (para nomes de *links*) ou *Mais* (no final de uma lista de itens).

11. Oferecer aos usuários acesso direto às tarefas de alta prioridade na *home page*.

12. Jamais animar elementos críticos de página, como: logotipo, slogan ou

título principal.

Leite (2002) aponta também alguns problemas relativos à usabilidade de sistemas, que vêm ocorrendo com os usuários, os quais, durante a interação com o ambiente, questionam-se:

- O sistema tem a informação ou serviço de que eu preciso?
- Onde posso encontrar a informação ou o serviço?
- Como posso solicitar este serviço? Quais informações devo fornecer?
- Qual foi o resultado? Era o que eu queria?
- Para que serve este elemento?
- O que significa esta figura?
- Para onde *leva* este *link*?

Além do mencionado anteriormente, o autor reporta-se a outros problemas que afetam a usabilidade, tais como:

- desempenho: páginas que demoram a ser carregadas e/ou exibidas, o servidor não responde em tempo;
- portabilidade: a página não é exibida corretamente no navegador utilizado pelo usuário, a linguagem *script* não funciona no navegador ou servidor utilizado pelo usuário;
- funcionamento: o sistema processa de forma errônea os dados enviados pelo usuário.

Leite (2002) sugere algumas alternativas para que os problemas de usabilidade sejam sanados, dentre as quais destacamos a necessidade de se utilizar:

- princípios, métodos e técnicas de design centrado no usuário;
- técnicas de interação adequadas às tarefas e aos usuários;
- tecnologias de interface apropriadas;
- métodos e técnicas de avaliação da usabilidade;
- técnicas de layout e estruturação para organizar as informações;
- vocabulário do usuário.

Por meio do que foi explanado até aqui, percebe-se a grande necessidade de focalizar as aplicações *web* para o usuário real e suas especificidades. Agner (2006) destaca, entretanto, que, geralmente durante o projeto de sistemas interativos, o foco se concentra nas

máquinas e no sistema, e não no usuário. Além disso, há que se considerar também que, quando se focaliza o usuário, muitas vezes, escolhe-se um perfil totalmente diferente daquele ao qual o ambiente se destina. O autor alerta, por exemplo, que as páginas dos portais institucionais devem ser configuradas para dar suporte à demanda de informações de seu público; para tanto, é preciso buscar os dados junto às pessoas que estão efetivamente utilizando essa interface, evitando a aquisição de informações completamente díspares e que não refletem seu público alvo. Agner (2006) sugere que o usuário atue, inclusive, como um membro da equipe de trabalho. Considera importante, além de encontrar o perfil de usuário adequado, que se leve em conta tanto usuários avançados como iniciantes:

- usuários avançados primam por eficiência e rapidez e minimizam a importância da interface visual. Cerca de um terço desse contingente chega até a página por meio de mecanismos de busca;
- usuários iniciantes também acessam a rede: a "usabilidade universal" já foi definida, como tendo, no mínimo, 90% da população utilizando, com sucesso, serviços *on line*. Apesar de ser um tanto audaciosa, para países como o Brasil, de acordo com o autor, essa medida poderá trazer novos desafios à usabilidade dos sistemas brasileiros.

Quanto às informações que serão transmitidas aos usuários, Leite (2002) refere a importância de que sejam categorizadas adequadamente, além de atentar para os fatos de que textos longos devem ser escritos por pessoas que saibam escrever bem e os dados devem ser modelados com técnicas de projetos de bancos de dados. Informações desatualizadas devem ser evitadas; caso elas sejam dinâmicas (notícias, cotações...), é necessário permitir a recuperação futura.

5.3.1 Usabilidade aplicada na Acessibilidade

Um conceito que começa a ser utilizado na atualidade é o da Usabilidade aplicada à Acessibilidade. Tal prática amplia o entendimento de acessibilidade virtual ao mencionar a importância não apenas de se aplicar as recomendações do W3C, mas também de se tornar os ambientes fáceis de usar para todos, ou seja: "aplicar usabilidade nos *sites* para torná-los verdadeiramente acessíveis" (SPELTA in SOARES, 2005^[3]).

Ao trazer o termo *Usabilidade na Acessibilidade*, Amstel (2006) refere:

o princípio básico da web é acesso por qualquer tipo de pessoa, em qualquer lugar, mas são poucos os websites que seguem esse princípio. Ora por incompetência técnica, ora por desinteresse comercial, a maioria dos criadores de websites ignoram

boas práticas que viabilizam o acesso à informação (acessibilidade) e seu uso (usabilidade) por pessoas com necessidades especiais (AMSTEL, 2006).

O mesmo autor também destaca que "acessibilidade e usabilidade são condições básicas para a inclusão social digital" (AMSTEL, 2006).

Soares (2005_[3]) endossa o exposto acima ao mencionar:

não basta ter uma página web acessível, é importante que ela também seja fácil de usar e entender. A diferença entre teoria e prática é grande quando o assunto é desenvolvimento de sites acessíveis. De um lado do rio encontra-se uma página web com todas as regras de acessibilidade aplicadas exatamente como nas cartilhas, guias e recomendações do W3C, e do outro lado, uma página verdadeiramente acessível (*ibidem*).

Queiroz (2006_[1]) complementa referindo que não basta incluirmos na codificação de uma página etiquetas ou atributos do modo a torná-la acessível; é preciso imergir na lógica da navegação dessa página via teclado, para que sua utilização fique fácil e confortável. Dessa forma, segundo ele, o conceito de acessibilidade une-se ao de usabilidade. O autor destaca que ao confeccionarmos páginas amigáveis, via teclado, e permitirmos o uso de teclas de atalho, obteremos uma boa usabilidade e atingiremos um ótimo percentual de acessibilidade, não apenas para pessoas cegas, como para aquelas com alguns tipos de limitações físicas, além de propiciar uma navegação mais rápida, fácil e eficiente para todos.

Assim, de acordo com Queiroz (2006_[1]), é possível proporcionar uma boa usabilidade ao ambiente, por meio de uma codificação que estruture a página de forma lógica. É preciso ter sempre em mente que existem usuários que navegam apenas por meio do teclado, como é o caso de pessoas com limitação motora ou visual. Quando isso ocorre, o deslocamento do foco nos *links* e objetos da página, por padrão, se realiza de cima para baixo e da esquerda para a direita, e os comandos são lidos sequencialmente pelo navegador e softwares de leitura.

Tomemos como exemplo um usuário que navega em uma interface com o teclado. Ele utiliza a tecla *TAB* para se deslocar de um *link* para o outro sequencialmente. Se desejar acessar um item de menu e se o(s) menu(s) estiver(em) posicionado(s) à esquerda ou na parte superior da página, local(is) onde originalmente se encontra(m), o usuário será obrigado a pressionar diversas vezes a tecla *TAB* até encontrar o item desejado. No caso de menus extensos, essa tarefa torna-se bastante cansativa. "Dizemos, nesse caso, que a usabilidade dessa página não é boa, independente de sua acessibilidade" (QUEIROZ, 2006_[2]). O autor ressalta que usuários que navegam via teclado podem utilizar atalhos, como os do Internet Explorer: *Ctrl End* - para ir ao final da página - e *Shift Tab* - para navegar de trás para

frente, como forma de agilizar o acesso ao item desejado (QUEIROZ, 2006_[1]), mas, segundo esse autor há outras maneiras de conferir produtividade à navegação, como, por exemplo, inserindo teclas de atalho na própria interface.

Queiroz (2006_[1]) destaca ainda que além dos atalhos disponibilizados pelo navegador, as tecnologias de apoio (agente de usuário), também contêm seu próprio conjunto. Tais recursos viabilizam a navegação pelo teclado. Mas quando se pensa em acessibilidade com usabilidade, além de o usuário poder utilizar essas opções de atalhos via navegador ou tecnologia assistiva, o desenvolvedor da interface pode criar uma forma especial de, por meio do teclado – teclas de atalho, "pular todos os menus e ir diretamente ao conteúdo da página" (QUEIROZ, 2006_[1]). Para o autor todas as páginas que possuem menus padronizados em um *site*, deveriam, além de acessíveis, ter uma boa usabilidade, por meio de teclas de atalho que permitissem o salto para o conteúdo principal da página. Essa funcionalidade, segundo ele, pode ser implementada pelo desenvolvedor do *site* sem prejuízo a qualquer outro conteúdo (QUEIROZ, 2006_[2]), propiciando ao usuário maior produtividade e, consequentemente, maior facilidade e eficiência durante a navegação.

5.3.2 Testes de usabilidade

De acordo com Agner (2006), os testes de usabilidade tiveram origem no Laboratório PARC da empresa Xerox e foram aplicados, pela primeira vez, pela equipe de cientistas que desenvolveu o computador ALTO, objetivando definir quantos botões deveriam ser colocados no *mouse*. Hoje, testes de usabilidade são empregados largamente na indústria de *software* dos EUA, no desenvolvimento de *websites* e na telefonia móvel (*ibidem*).

Os testes de usabilidade pretendem avaliar o projeto do *designer* e normalmente coletam dados quantitativos, buscando informar aos projetistas, durante o ciclo de desenvolvimento, quais critérios não correspondem aos objetivos almejados (PRATES e BARBOSA, 2003).

Pontes et al (2006) destacam a importância de se verificar a usabilidade do sistema com base na experiência do usuário e, por esse meio, obter medidas qualitativas e quantitativas. Agner (2006) refere que testes com usuários devem incluir uma variada gama de interações. Também destaca a importância de se mesclar testes com usuários que possuem familiaridade com os sistemas com os que não a possuem, "já que os *experts* e os *novatos* demonstram comportamentos diversos e às vezes opostos". O mesmo ocorre com pessoas de idades e educação diferentes. (AGNER, 2006, p.104). Para esse autor, no caso da *web*, os testes podem ser distribuídos em áreas distintas dos *sites* e por diferentes níveis de sua

arquitetura informacional. "Métricas podem incluir o número de cliques e o tempo investido para encontrar informações. É fundamental escolher bem as tarefas a serem realizadas pelos participantes" (ibidem, p.105).

É importante também que o teste seja conduzido de forma natural e que os participantes executem tarefas reais. Durante o teste, o usuário deve ser instruído a dizer o que está pensando e fazendo, em voz alta. Como isso não é algo natural, o avaliador precisa estimular o participante com perguntas do tipo: "O que você está pensando agora?" ou "Tem algo nesta interface que você não gosta?". "Esta forma é conhecida como 'protocolo de pensamento em voz alta'" (ibidem, p. 114). Quanto às questões éticas, Agner (2006) reforça que é preciso deixar claro ao usuário que quem está sendo testado é o sistema e não ele.

A quantidade de participantes dos testes sugerida por Agner (2006, p.115) são cinco, pois, segundo ele, "o pesquisador Jakob Nielsen¹ defendeu certa vez que – com apenas cinco usuários – seria possível identificar cerca de 75% dos problemas críticos de uma interface. Por isso, esse é um número que se trabalha normalmente".

Krug (2006) traz outro ponto imprescindível a ser considerado: a importância de se realizar testes no início do projeto, e não apenas no final. De acordo com o autor, um teste simples realizado cedo é quase sempre mais valioso do que um teste sofisticado, mais tarde. Assim, toda a construção errada que puder ser evitada já é um adicional bem-vindo.

Pontes et al (2006) sugerem que se realize um teste de usabilidade conforme a tabela a seguir:

¹ Maiores informações sobre o assunto encontram-se em Nielsen (2000).

fator	método de medição	pior caso	nível almejado	melhor caso
Facilidade de uso	Número de erros cometidos	Mais de 10 erros	No máximo 3 erros	Nenhum erro
Facilidade de uso	Porcentagem de vezes que o usuário vai ao sistema de ajuda	Para cada tarefa vai pelo menos 1 vez.	Apenas a 1a. vez que realiza uma tarefa complexa	Nunca
Eficiência para criar aviso	Tempo gasto para criar um aviso	5 min	40 segundos	20 segundos (tempo para digitar campos)
Eficiência para encontrar aviso	Tempo gasto para encontrar um aviso	Não encontrar o aviso	30 segundos	10 segundos (tempo para digitar alguns campos no mecanismo de busca)
Utilidade	Freqüência de uso	Uma vez a cada três dias ou menos freqüente	Uma vez ao dia	Mais de uma vez ao dia
Eficiência do sistema de ajuda	Porcentagem das vezes que usuário encontrou o que procura no sistema de ajuda	Nunca	Acima de 90% das vezes	100% das vezes
Eficiência do sistema de ajuda	Consegue resolver o problema com base no conteúdo de ajuda	Nunca	Acima de 90% das vezes	100% das vezes
Avaliação inicial	Questionário (subjetivo)	Negativa	Positivo	Muito positivo

Quadro 2 - Teste de Usabilidade

Fonte: Pontes et al (2006)

Outro ponto que merece destaque, de acordo com Leite (2002), são os **resultados da interação do usuário**, nos quais, respeitando os critérios de usabilidade descritos, as respostas aos questionamentos abaixo devem ser positivas:

- 1) Existe *feedback* para todas as ações do usuário?
- 2) O usuário percebe cada resultado?
- 3) A mensagem de erro permite ao usuário voltar ao ponto para corrigir?
- 4) Existem mensagens de aviso para os dados que o sistema não pode processar?

Queiroz (2006_[1]), ao mencionar o conceito de usabilidade unindo-se ao de acessibilidade, sugere a realização de testes com as páginas via teclado, pois todos aqueles que não conseguem utilizar o mouse poderão encontrar nesse outro periférico uma forma eficaz de navegação, desde que a interface o permita. Assim, o autor destaca que para entender ao máximo possível a lógica de navegação via teclado e para testar acessibilidade e usabilidade, é preciso navegar pela interface sem utilizar o mouse. Isso permite ao desenvolvedor compreender que, algumas vezes não é possível realizar a navegação sem o

mouse ou mesmo utilizar serviços simples e tão fáceis de serem produzidos com esse periférico. Queiroz (2006) continua referindo que, para aperfeiçoar os testes, poderiam ser utilizados, além do teclado, programas leitores de tela. Dessa forma, seria possível visualizar e escutar em que locais da página o acesso está "fechado para nós", diz ele. "Perfeito então seria desligar seu monitor, retirar seu mouse, navegar via teclado, e, adquirindo uma cegueira virtual, entrar bem fundo nas necessidades de acesso. Isso seria o ideal [...]".

5.4 Comunicabilidade

Esse conceito busca avaliar o processo implícito de comunicação *designer-usuário*, que ocorre por meio da interface, denominado por Leite (2002) de "processo metacognitivo". Para Prates e Barbosa (2003, p.5) refere-se "à capacidade de os usuários entenderem o design tal como concebido pelos projetistas" Prates e Barbosa (2003) e Pontes et al (2006) destacam que, em sistemas com alta comunicabilidade, os usuários são capazes de responder questões como:

- para que o sistema serve;
- qual a vantagem de utilizá-lo;
- como funciona;
- quais os princípios gerais de interação com o sistema.

Leite (2002) fornece algumas diretrizes para que o sistema apresente uma boa comunicabilidade:

- Naturalidade: organize a seqüência de interações da maneira mais natural possível para o usuário.
- Flexibilidade: permita alternativas de interações para um mesmo comando.
- Não-modal: permita ao usuário consultar outras informações durante o comando e depois retornar ao ponto em que estava.
- Perdão: permita ao usuário corrigir ou voltar atrás.
- Unidade: procure dispor os comandos em uma única janela. Se mais de um comando fizer parte da mesma janela, construa grupos separados.
- Escolha o objeto de interação adequado (aquele com o qual o usuário está familiarizado) para a ação que o usuário deve fazer.
- Utilize rotulação para comunicar a ação do usuário.

- Utilize o vocabulário do domínio do usuário. Evite termos técnicos.
- Resultados devem fazer referências às informações que constam no comando.
 - Advertências e avisos devem ser colocados em primeiro plano para chamar a atenção do usuário.
 - Cores fortes e diferenciadas de outros elementos chamam atenção. Sons também podem ser utilizados.
 - Os resultados de função devem ser destacados de outros elementos da página (*banners*, menus,...).

5.4.1 Comunicabilidade aplicada na Acessibilidade

Como já mencionado uma funcionalidade imprescindível para que um ambiente respeite os padrões de acessibilidade refere-se à utilização de equivalentes textuais para todo o conteúdo não textual. Assim, imagens de figuras, fotografias, botões, animações, linhas horizontais separadoras, mapas, filmes, sons... devem ser acompanhados de uma descrição textual; só que essa descrição deve ser equivalente, ou seja, deve transmitir "as mesmas informações que os elementos disponibilizados" (QUEIROZ, 2006_[2]), pois será por meio dela que o usuário que não enxerga terá o entendimento de seu conteúdo. O equivalente textual tem a função de traduzir em texto, em linguagem clara e simples, a imagem ou som, especialmente se os mesmos possuírem uma funcionalidade. Quando procedemos dessa forma, estamos realmente *comunicando* ao usuário, com limitação visual, o conteúdo daquela imagem ou ao usuário com limitação auditiva, o conteúdo daquele som. A intenção, quando se refere que o conteúdo não textual seja disponibilizado também em forma textual, no caso de usuários com limitações visuais, "se deve à necessidade que um leitor de telas tem para transmitir as informações, uma vez que não consegue ler nada além de textos" (QUEIROZ, 2006_[2]).

De acordo com Queiroz (2006_[2]), os equivalentes textuais utilizados em elementos simples, como imagens de figuras, botões e menus gráficos devem conter pequenas descrições da função da imagem ou uma repetição do que está escrito com letras em forma de desenho. Se a imagem for apenas decorativa, a equivalência textual deve existir nula, ou seja, com um espaço vazio no comando *Alt*. Isso evita que uma pessoa cega tenha que ouvir informações desnecessárias, causando o problema conhecido como *verborragia* (QUEIROZ, 2007). Da mesma forma, segundo o autor, se em uma imagem houver o desenho de um

telefone com o número do telefone da empresa, não é necessário que haja a descrição da imagem do telefone, mas sim o número do mesmo, que é a informação relevante.

Quando uma pequena descrição não é suficiente para a compreensão de todo o conteúdo constante na imagem, é preciso utilizar outro recurso. Queiroz (2006_[2]) traz um exemplo de uma imagem que apresenta a população de cada capital brasileira – um mapa de imagem. Nesse caso, a imagem deverá ter um equivalente textual (descrição), com um pequeno texto do tipo: *População das capitais brasileiras*. Como complemento, é preciso agregar uma página em HTML com todas as capitais e suas respectivas populações, que poderá ser acessada por meio da própria imagem ou por técnicas não perceptíveis aos usuários que estejam navegando com o mouse, como um *link* com uma imagem transparente, por exemplo. Dessa forma, o mapa de imagem pode ser visualizado normalmente por usuários que enxergam, sem agregar informações desnecessárias aos mesmos e também estará acessível aos usuários que utilizam leitores de tela.

Assim, quando tratamos do processo de comunicação desenvolvedor X usuário final, para que haja clareza no conteúdo veiculado, precisamos ter bem presentes o conteúdo que desejamos comunicar e, no caso de usuários cegos, o que será sonorizado pelos leitores de tela. Queiroz (2006_[2]) destaca também que se o logotipo de uma empresa tiver apenas a função de anunciá-la, sua descrição deve ser apenas algo como *Logotipo da <nome da empresa>*, sem a necessidade da descrição visual do logotipo. E ainda, se esse logotipo for também um *link* que remete, por exemplo, para a página principal, nas páginas internas em que o mesmo aparece, ele deve estar descrito como: *Voltar para a Página Principal* ou outra descrição que traduza a real função desse logotipo.

Ainda relativo às descrições dos *links*, Queiroz (2006_[2]) comprova a grande necessidade da utilização de linguagem clara e simples. Segundo ele, pessoas cegas, normalmente, utilizam duas formas de navegação (leitura no interior dos *sites*): a leitura corrida de todo o texto que se encontra na página ou a leitura sintética, que é a que percorre apenas os *links* e campos de formulário. Essa última é utilizada quando os usuários desejam obter um resumo do conteúdo total do *site*. Esse procedimento é realizado, a partir do início da página, utilizando a tecla *Tab*. A página é percorrida *link* a *link* ou por campos de formulário, pulando-se os textos, imagens e tudo o que não for *link* ou campo de formulário. Assim o deficiente visual vai escutando, por meio do sintetizador do leitor de telas, ou tateando, por meio do monitor braille, os textos contidos nos *links*. O que ocorre é que são muito utilizadas para nomear *links* expressões do tipo: *Saiba Mais*, *Clique Aqui*, *Leia Mais...* Quando um deficiente visual encontra uma expressão desse tipo no *link*, não pode continuar

sua navegação por *links*, "pois tal texto não é completo e suficiente para ele ter conhecimento sobre o que ele deve saber mais, ou mesmo por que ele deve clicar naquele *link*" (QUEIROZ, 2006_[2]). Normalmente, antes do *link* com essas expressões, existe algo que introduz esse assunto. Para quem enxerga, basta correr os olhos antes do *link* para saber do que se trata. A pessoa com limitação visual deve interromper a leitura rápida (por *links*), posicionar seu leitor de telas algumas linhas antes e proceder uma nova leitura, só que detalhada. Assim, uma linguagem clara significa, nesses casos, "o texto do *link* ter uma continuidade", que explicita o texto anterior (*ibidem*), como, por exemplo: *Leia Mais Notícias*.

Funcionalidades que agregam objetos programáveis, como *scripts* e *applets*, são outros tipos de elementos não textuais. São escritos em linguagens diferentes ao HTML, objetivando criar na interface um comportamento dinâmico ou interativo, como *Java* ou *Flash*. Esses elementos possuem uma dificuldade para serem disponibilizados em um formato acessível (QUEIROZ, 2006_[2]). Diante disso, se não for possível evitá-los, é preciso que haja uma descrição equivalente também nesses casos.

Além da clareza na descrição equivalente de elementos não textuais e *links*, é preciso assegurar que a interface, como um todo, apresente uma linguagem simples e clara a todos os perfis de usuário, permitindo assim o rápido entendimento do conteúdo da página. Para que isso ocorra, Queiroz (2006_[2]) sugere: que seja realizada uma criteriosa revisão do texto; que sejam utilizados títulos pertinentes, que se divida o texto em parágrafos afins, utilizando cabeçalhos que definam o conteúdo a seguir; que se forem utilizadas palavras desconhecidas, específicas de determinada matéria, seja criado um glossário de fácil acesso, para que a linguagem do texto seja compreendida pelo maior número de pessoas possível; que abreviaturas sejam evitadas ou que sejam utilizadas marcações¹ que façam o leitor de telas ler por extenso tais abreviaturas; que seja utilizado um corretor ortográfico e que seja verificada a pontuação, pois os leitores de tela reproduzem exatamente o conteúdo do texto escrito. O autor também refere que a importância da pontuação toma dimensões ainda maiores quando são utilizados sintetizadores de voz, pois:

Os sintetizadores de voz são a voz do leitor de tela, e a maioria deles identifica a pontuação através de pausas, de silêncios na voz, por alguns deles quase imperceptíveis. Assim um ponto tem um tempo de silêncio até que se leia a próxima palavra, um tempo menor para a vírgula e tempos mais fracionados ainda para dois pontos e ponto e vírgula. A exclamação e a interrogação têm sonoridades semelhantes ao que representam, tanto quanto a reticências (QUEIROZ, 2006_[2]).

¹ Comandos em HTML para tornar acessíveis abreviaturas. Essas marcações fazem o leitor de telas ler, por extenso, o conteúdo que se encontra abreviado. (QUEIROZ (2006_[2])).

5.4.2 Testes de comunicabilidade

Os testes de comunicabilidade, para Prates e Barbosa (2003) coletam dados qualitativos e buscam avaliar a comunicação pretendida pelo *designer*, ou seja, informam os projetistas sobre os pontos de sua solução que não estão sendo transmitidos com sucesso aos usuários. São realizados em laboratório, onde o usuário utiliza o sistema e o avaliador observa e registra as interações.

Segundo Prates e Barbosa (2003), a metodologia dos testes de comunicabilidade se caracteriza como empírica por envolver os usuários no processo da coleta dos dados, que são analisados pelo avaliador para identificar problemas na interface do sistema. Essa análise compõe-se de três partes:

1) Etiquetagem: consiste em assistir às interações e atribuir a expressão apropriada quando da ruptura da interpretação. O avaliador assiste às gravações das interações. Ao observar qualquer ruptura de interação, ele associa à seqüência de ações problemáticas uma das expressões de comunicabilidade, conforme descrito no quadro que segue:

<i>Expressão</i>	<i>Sintoma(s)</i>
Cadê? O usuário sabe a ação que deseja executar, mas não a encontra, de imediato, na interface.	Abrir e fechar menus e submenus, além de levar o <i>mouse</i> sobre botões, sem, entretanto, ativá-los.
E agora? O usuário não sabe o que fazer. Procura descobrir qual o próximo passo a seguir.	Vagar com o cursor do <i>mouse</i> sobre a tela, inspecionando o menu de forma aleatória ou seqüencial.
O que é isso? O usuário desconhece algum elemento da interface.	Deixar o cursor do <i>mouse</i> sobre o elemento por alguns instantes, na esperança de que uma dica seja apresentada.
Epa! O usuário realizou uma ação indesejada, e, percebendo isso, desfaz a ação.	Acionamento do <i>Desfazer</i> ou cancelamento de um quadro aberto indevidamente.
Onde estou? O usuário efetua operações que são apropriadas para outro contexto, mas não para o atual.	Desfazer a ação incorreta, alterando, em seguida, para o contexto desejado.
Assim não dá. O usuário efetua uma seqüência longa de operações e, então, percebe que estava seguindo um caminho improutivo.	Acionamento do <i>Desfazer</i> repetidas vezes ou cancelamento de um ou mais quadros abertos indevidamente.
Por que não funciona? A operação efetuada não produz o resultado esperado pelo usuário. Este não entende ou não se conforma com o fato.	O usuário repete a ação.
Ué, o que houve? O usuário não entende a resposta dada pelo sistema para sua ação (ou	Repetir a ação ou buscar formas alternativas para alcançar o resultado esperado.

o sistema sequer dá uma resposta).	
Para mim está bom... O usuário acha (equivocadamente) que concluiu uma tarefa com sucesso.	Encerrar a tarefa e relatar que a mesma foi realizada com sucesso
Desisto. O usuário não consegue realizar a tarefa e desiste.	Interrupção prematura da tarefa.
Vai de outro jeito. O usuário não consegue realizar a tarefa da forma como o projetista gostaria que ele o fizesse.	O usuário segue um caminho diferente daquele pensado pelo projetista, mais longo ou complicado.
Não, obrigado. O usuário conhece a solução preferencial do designer, mas opta, explicitamente, por outra forma de interação.	Ocorrência da ação preferencial seguida de uma ou mais formas alternativas, objetivando alcançar o mesmo resultado.
Socorro! O usuário não consegue realizar sua tarefa por meio da exploração da interface.	O usuário recorre à documentação ou solicita uma explicação a outra pessoa.

Quadro 3 - Expressões de comunicabilidade

Adaptado de Prates e Barbosa (2003)

Durante a etiquetagem, cautela e atenção tornam-se imprescindíveis por parte do avaliador, pois "o processo de etiquetagem equivale ao avaliador 'colocar palavras na boca do usuário'" (PRATES e BARBOSA, 2003, p.3), pelo fato de associar significados às seqüências de ações dos últimos.

2) Interpretação: Nesta etapa, o avaliador deve tabular e consolidar a informação obtida, associando-a a classes de problemas de interações ou diretrizes de design. Os problemas de interação podem ser classificados genericamente como sendo: de navegação (os usuários se perdem durante a interação com o sistema), de atribuição de significado (o usuário não consegue atribuir um significado a signos¹ encontrados na interface), de percepção (os usuários não conseguem perceber alguma resposta do sistema ou do seu estado corrente), de falha de execução da tarefa, de incompreensão (o usuário não consegue entender uma solução oferecida pelo *designer*, acabando por realizar a tarefa desejada de uma forma mais complicada que aquela pensada pelo *designer*) ou de recusa de *affordance*² (o usuário entende a solução principal oferecida, mas opta por não utilizá-la em detrimento a outra que julga ser melhor).

¹ De acordo com Pierce (1931) signo é algo que representa alguma coisa para alguém. Nesse contexto, um signo - a interface é tudo aquilo que tem um significado para alguém (PRATES e BARBOSA, 2003).

² "Termo que se refere às propriedades percebidas e reais de um artefato, em particular as propriedades fundamentais que determinam como esse artefato pode ser utilizado" (NORMAN in PRATES e BARBOSA, 2003).

3) Perfil semiótico: Neste item, o especialista (os autores destacam a importância de que seja um Especialista em Engenharia Semiótica) deve interpretar a tabela resultante do passo anterior, buscando reconstruir a mensagem a ser transmitida pelo *designer* ao usuário. Nesta etapa, são acrescidos à avaliação os problemas identificados na linguagem de interface da aplicação.

Após referenciarmos os conceitos de qualidade de uso de sistemas apresentamos, no próximo capítulo, o elemento que nos motivou na escolha da temática desta Tese.

6. ELEMENTO MOTIVADOR DA PESQUISA: AMBIENTE TELEDUC

Ao atuarmos como formadora de curso a distância (Proinesp – Programa de Informática na Educação Especial) utilizando o Teleduc como plataforma e tendo, dentre os alunos, sujeitos com limitações visuais, começamos a registrar os problemas de acessibilidade do ambiente e a buscar estratégias, durante o próprio curso, nas ferramentas que apresentavam pontos de opacidade. Assim esse capítulo traz a observação e registro dos pontos de opacidade do Teleduc no contexto do curso Proinesp, em suas terceira e quarta edições, sob a ótica dos alunos do curso deficientes visuais. Esse estudo serviu como elemento motivador para esta Tese, bem como estudo prévio, no sentido de auxiliar na estruturação da análise com os outros ambientes – foco da pesquisa.

6.1 A opção por deficientes visuais

Diversos foram os pontos que motivaram a autora a focalizar esta pesquisa nos deficientes visuais. O primeiro, refere-se ao fato de, no início de carreira docente, ter sido contemplada com uma aluna que apresentava limitação visual. A partir desse momento, a postura da autora, como educadora, transformou-se radicalmente. A autora passou a *enxergar* essa parcela da diversidade humana, um grupo que outrora estava encoberto. Isso a impulsionou a voltar seu olhar para essa direção, estabelecendo, como foco de suas pesquisas, a utilização das Tecnologias de apoio às pessoas com limitações visuais. Durante esse tempo, foi possível perceber e compreender os diversos obstáculos por que passa um invisual quando busca acessar ambientes virtuais.

6.2 Investigação no contexto do Curso Proinesp

Durante os anos de 2005 e 2006, tivemos a oportunidade de trabalhar, como formadora, na capacitação de professores do curso PROINESP (Programa de Informática na Educação Especial)¹, na 3^a e 4^a edições respectivamente. O curso foi realizado na modalidade

¹ A Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação (SEESP/MEC), por meio do Programa Nacional de Informática na Educação Especial (PROINESP) contemplou algumas instituições públicas e organizações não-governamentais em todo o território nacional com Laboratórios de Informática e cursos de capacitação destinados aos professores que vêm atuando com as ferramentas tecnológicas dessas instituições. O

à distância e o ambiente virtual utilizado foi o Teleduc¹. Três das turmas apresentavam alunos deficientes visuais. Assim, nessas duas edições do curso, realizamos um estudo, o qual nomeamos de *Estudo Prévio*, destacando os principais pontos em que o ambiente não se apresentou acessível às Tecnologias Assistivas utilizadas por deficientes visuais.

O grupo de usuários que fez parte do estudo foram os professores/alunos deficientes visuais que participaram das edições supracitadas de uma formação docente em Informática na Educação Especial e que nos ofereceram subsídios para realizar um levantamento prévio dos principais problemas de acessibilidade do ambiente em si, além de apontarem para a relevância em implementar este projeto de pesquisa. Os sujeitos estavam assim distribuídos: um grupo de cinco deficientes visuais (cegos e baixa visão) que realizaram o curso PROINESP, na Edição de 2005, o qual denominamos de ***Turma A***; um grupo de três deficientes visuais (cegos) que realizaram o curso PROINESP, na Edição de 2005, o qual denominamos de ***Turma B***; e um grupo de dois deficientes visuais (cego e baixa visão), que realizaram o curso PROINESP, na Edição de 2006, o qual denominamos de ***Turma C***.

Apresentamos, na seqüência, um quadro com distribuição dos alunos deficientes visuais nas turmas do Proinesp, seus relatos quanto à qualidade de uso da interface, as estratégias utilizadas e sugestões de melhoria para contornar algumas situações.

Perfil dos Alunos	Turma A (edição 2005)	Turma B (edição 2005)	Turma C (edição 2006)	Total alunos
Alunos com Baixa Visão	04	00	01	05
Alunos Cegos	01	03	01	05
Total de Alunos	05	03	02	10

Quadro 4 - Distribuição dos alunos deficientes visuais do Curso Proinesp

6.2.1 Investigação no contexto do Proinesp III (Turmas A e B)

Os alunos deficientes visuais verbalizaram as dificuldades do ambiente especialmente nos momentos iniciais do curso e quando trabalhamos a temática relativa à Acessibilidade à web¹.

Nos primeiros Fóruns de Discussão esses alunos relataram sua ansiedade e expectativas em relação ao curso. Destacaram sua experiência com Tecnologias Assistivas e

PROINESP vem sendo ministrado pela Equipe da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob coordenação da professora Lucila Santarosa..

¹ Maiores informações em <http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc/>

preocupação com o custo de algumas. Postaram também, nesse espaço de interação, algumas teclas de atalho e estratégias para aceder às telas de modo geral. No fórum relativo à Acessibilidade à Web, alguns deles divulgaram os procedimentos que realizavam ao depararem-se com *sites* cujo acesso não era facilitado/permitido. Um dos alunos estabeleceu uma analogia entre Acessibilidade à Web e Orientação e Mobilidade, relatando que regiões distintas diferem quanto aos meios de transporte, ruas, costumes; assim como os *sites* na Internet e o mundo virtual como um todo; comandos utilizados em um *site* ou em um programa residente podem não servir para outro, fato este que demanda uma grande habilidade por parte do usuário. Outra questão trazida à tona por alguns usuários com visão residual tratou da relativa acessibilidade do Teleduc, sugerindo a incorporação de algumas facilidades ao ambiente. Abaixo excertos de alguns pontos trazidos por usuários com baixa visão (UsBV), da Turma A, que merecem destaque:

Fórum relativo à Acessibilidade à Web

(...) a Internet trata-se de um universo nem tudo neste universo está acessível mais pode ser melhorado e muito. Se todos os desenvolvedores de sites seguissem os princípios de acessibilidade disponibilizados nos sites do grupo Guia e W3C-WAI a navegação pela Internet seria como andar no quintal de casa. – 04/05/05

(...)Porém, apesar das TAs, alguns sites, para tornarem mais agradáveis o visual de suas páginas, usam uma tecnologia que, por enquanto, não é acessível as TAs. O que fazer? A resposta é bem simples torna-los acessíveis. COMO? Verificando com o uso das TAs onde estão as dificuldades dos usuários. É o que faço, quando encontro dificuldades envio e-mais para o site pedindo as modificações necessárias para ter acesso a tudo. – 04/05/05

E os desenvolvedores do site realizam essas modificações? [Pergunta da Formadora] – 04/05/05

A bem da verdade, até agora somente a ONCE [Organização Nacional de Cegos da Espanha], o restante, principalmente o POP, não me responderam. – 06/05/05

(...) Estou tentando publicar minha página pessoal sozinho mas os caminhos do YAHOO me impedem de continuar. (...) – 07/05/05

Os alunos referiram a importância de conscientização dos *webdesigners* quanto às questões de acessibilidade. Reforçaram o apelo visual encontrado em algumas páginas, as quais as tecnologias de apoio ainda não dão conta. Complementamos ao mencionar que um *site* pode ser atrativo sem deixar de ser acessível e de respeitar os critérios de usabilidade e comunicabilidade.

Fórum sobre Acessibilidade e Tecnologias Assistivas

O Teleduc está de parabéns pela acessibilidade. Sugiro que utilizem este ambiente para informar, publicar assuntos nesta área e possibilitar a publicação pessoal de páginas para pessoas interessadas como o Yahoo permite. (...) O que gostaria que ocorresse principalmente no acesso a Internet, seria um super programa que superasse todas as barreiras existentes principalmente para os cegos, porque nós sabemos que existem, queremos ultrapassá-las e não conseguimos. O pior de tudo é que nós cegos temos bastante habilidade e eficiência invejável a qualquer vidente no teclado. Porque não podemos fazer o mesmo na exploração dentro

¹ Acessibilidade à Web constitui-se como uma das disciplinas do curso, na qual cada um dos alunos discutiu sobre a temática.

da Internet? (...) Usuário de Baixa Visão (UsBV) – Turma A – 31/05/05

Percebemos aqui uma certa incompatibilidade entre o depoimento acima e os dos demais alunos do curso. Verificamos que as dificuldades foram diferenciadas, dependendo do grau residual de visão e da Tecnologia Assistiva utilizada.

O exposto pelo aluno acima, que tem baixa visão, não condiz com aquilo que relatam os alunos que são cegos, e mesmo outros que possuem visão residual, como veremos no transcorrer dos depoimentos. Apesar de o Teleduc ser um ambiente considerado intuitivo para o usuário normo-visual, em termos de acessibilidade, ainda apresenta pontos obscuros.

Na ferramenta Bate-Papo os alunos discutiram sobre algumas das dificuldades atinentes ao curso e também à própria ferramenta de comunicação síncrona. O *Chat* do Teleduc, para usuários com um grau residual de visão, não apresentou maiores problemas; o mesmo não ocorreu para alunos cegos. Uma das alunas da *Turma A*, cega, disse que o bate-papo não apresentava uma boa acessibilidade para ela, pois utilizava uma tecnologia de Leitor de Telas. Essa situação foi contornada utilizando outra ferramenta de *Chat*, externa ao ambiente, o *MSChat*, em alguns dos encontros. O mesmo procedimento foi realizado para os alunos cegos da *Turma B*. Ao analisar o ambiente como um todo, por meio dos relatos dos próprios alunos, percebe-se que o Bate-papo foi a ferramenta que apresentou maiores problemas de acessibilidade. Um dos entraves, para os alunos com baixa visão, foi a rolagem automática da conversação, que, por padrão, encontra-se ativada. A seguir apresentamos excertos dessas conversas.

Chat Semana2 - Conhecendo o Ambiente do Curso

Início: 18/03/2005 13:26:31 Fim: 14:40:33

Denota os problemas de instabilidade no Chat [Ponderações de usuários bom baixa visão]

14:19:48) UsBV¹ fala para Formador: GOSTARIA DE SABER POR QUE NÃO HA RETORNO NO BATE-PAPO. (...)

(14:22:21) Formador fala para Todos: vc está rolando a tela? a rolagem automática está ativada?

(14:24:04) UsBV fala para Formador: TALVÉZ SEJA ISTO MESMO, PORÉM NA PRIMEIRA VEZ NÃO FIZ ISSO.

(14:24:07) Formador fala para UsBV: E agora, está funcionando?

(14:24:51) UsBV fala para Formador: APARENTEMENTE SIM. (...)

Aparentemente, para os alunos com visão residual, esta dificuldade foi minimizada desativando a opção de rolagem automática do *Chat*.

¹ UsBV refere-se aos usuários com baixa visão.

Para a usuária cega a navegação nessa ferramenta foi impossibilitada. A estratégia empregada foi o auxílio do colega com baixa visão.

Chat Semana3 - Tecnologias Assistivas

Início: 24/03/2005 10:18:19 Fim: 24/03/2005 11:49:29

Destaca os problemas de acessibilidade do ambiente e estratégias empregadas

(...) (10:49:05) Formador fala para UsBV: Como está a acessibilidade desse ambiente? (...)

(10:50:41) UsBV sorri para Todos: Os textos do bate papo, o leitor não lê mas os componentes da janela (...)

(10:50:52) Formador fala para UsC¹: E o VV está conseguindo ler as telas do Teleduc? E este chat, as telas são acessíveis? (...)

(10:51:14) Formador fala para UsBV: E como vcs estão fazendo? (...)

(10:52:33) UsBV sorri para Todos: Seleciono com o mouse e faço a leitura com o Virtual Vision

Estratégia do usuário com baixa visão: uso do mouse

...

(10:58:12) UsC fala para Todos: Formador, os textos eu li todos, dificuldade está no bate papo. (...)

(11:02:53) Formador fala para UsC: Você consegue chegar na área editável ou precisa da ajuda do guia vidente? (11:03:40) UsC fala para Formador: o ambiente não permite a leitura pelo VV. Estou participando com a ajuda do colega. (...)

Estratégia: auxílio do colega com baixa visão

(11:10:19) UsBV fala para Monitora: Eu estou usando o jaws aqui no bate papo e ele esta lendo corretamente (...)

P/ usuário com baixa visão a acessibilidade do chat é boa

(11:14:52) UsBV fala para Todos: a acessibilidade no bate-papo é muito relativa, é difícil o leitor acompanhar a dinâmica. (...)

Para outro usuário com baixa v., a acessibilidade do chat é relativa

11:20:06) UsBV fala para Todos: jaws 5.0, porém as vezes ele não responde de maneira adequada e rápida o suficiente para acompanhar. (...)

(11:22:51) UsBV fala para outro UsBV: cuidado com a barra de rolamento, as vezes o leitor mexe nela e ficamos fora do ar. (...)

(11:24:06) UsBV fala para Todos: Gente, não estou conseguindo me comunicar com ninguém. O que será que está acontecendo? (...)

(11:31:45) Formador fala para UsBV: (...) vamos tentar marcar algo pelo SKYPE ou MSN, organizem-se. Só me avisem com antecedência, ok?

Estratégia: usar outra ferramenta de chat

Como já mencionado, de acordo com os próprios relatos dos alunos, o maior problema de acessibilidade do Teleduc foi a ferramenta Bate Papo, especialmente para os alunos cegos ou com baixo grau residual de visão. Aqueles que possuíam um grau residual que os permitisse utilizar o *mouse*, o fizeram nos momentos em que as teclas de atalho do sistema operacional e/ou do leitor de telas não respondiam a contento. Quando isso ocorria, havia a perda do foco de leitura, ou seja, o leitor de telas sonorizava apenas o endereço da página.

Percebemos que a navegação em *Chats* textuais, com os leitores de tela, fica bastante prejudicada. A dificuldade com o *Chat* textual, ao não permitir o acompanhamento

¹ UsC: refere-se aos usuários cegos.

da discussão pelo leitor de telas, está em sua estrutura de atualização automática, algo que não poderia ser cerceado aos usuários normo-visuais.

No contexto do Proinesp 2005, as soluções empregadas para minimizar essa problemática foram a utilização de outras formas de bate-papo, como o *MSN*, *Skype*, *MSChat*, e o auxílio do guia normo-visual¹, apesar de a maioria deles apresentar uma certa resistência.

Chat Semana 4 : Denota as Dúvidas/Dificuldades encontradas

Início: 29/03/2005 13:28:14 Fim: 29/03/2005 14:25:58

(13:47:12) UsC fala para Todos: Formador, eu tentei entrar no bate papo com o Jaws e não deu muito certo.e
 (13:49:13) UsC fala para Todos: estou usando o VV com a ajuda do colega. (...)
 (13:55:34) UsBV fala para Formador: Estamos conseguindo um melhor resultado com o VV. (...)
 (13:58:36) UsBV fala para Formador: ESTOU USANDO O JAWS 5.0 E O MONITIVOX. (...)
 (14:13:13) UsBV fala para Formador: sim, o único problema encontrado é apenas no chat.
 (14:13:57) UsBV fala para Formador: no chat ao vivo
 (14:15:54) UsBV fala para Formador: Infelizmente ela está doente, mesmo assim teremos que nos tornar independente. teremos que superar essa barreira eletrônica olk! (...)

Resistência ao uso do guia vidente

Quanto à resistência ao uso do guia normo-visual, isso ficou evidente pela fala do usuário com baixa visão. A necessidade de autonomia denota uma característica marcante dos usuários.

Chat Semana13 - Ponderações sobre a leitura com a Tecnologia Assistiva Virtual Vision

Início: 31/05/2005 10:52:19 Fim: 31/05/2005 11:27:52

(11:04:57) UsBV fala para Formador: Formador, o interessante é que o virtual vision lê o nome de todos que estão na sala, mas não aparece na tela suas respostas e estou achando incrível como isso é poddível. (...)
 (11:14:29) UsBV fala para Formador: AMIGA, JÁ TENTEI VER SUAS RESPOSTAS MAS NÃO CONSIGO, MESMO ASSIM SE ESTIVER ME ENTENDENDO, FALE ALGO E DEPOIS VEREI NO HISTÓRICO OK!
 (...)

Semana 15 - Questões relativos a acessibilidade do ambiente

Início: 14/06/2005 12:54:13 Fim: 14/06/2005 13:57:28

(13:44:05) UsBV fala para Todos: O chat é um dos locais menos acessíveis do TelEduc. (...)

O formador, após cada encontro síncrono encaminhava e-mail aos alunos retomando o teor da conversa. Esses últimos, por sua vez, após cada sessão de bate-papo, acessavam o mesmo, pois para fazer a leitura posterior do *Chat* (assincronamente) o leitor de telas oferecia suporte.

Cabe aqui destacar que as soluções encontradas no *Chat* foram paliativas, conforme menções supracitadas. Torna-se necessária uma revisão da ferramenta ou mesmo a

¹ Como o ambiente de Educação a Distância ainda possui diversos pontos de opacidade na interação com Tecnologias Assistivas utilizadas pelos deficientes visuais, a coordenação do curso sugeriu que cada aluno com limitação visual tivesse auxílio de um guia normo-visual.

inserção de um *Chat* alternativo¹ para aqueles que utilizam leitores de tela.

Outra solicitação que emergiu na fala dos alunos foi a necessidade em tornar o Teleduc acessível também ao Dosvox, conforme os depoimentos a seguir:

(...) dei uma olhada na página do TELEDUC, usando o DOSVOX 3.1c, e consegui acessar, inclusive foi pedida a conta e a senha para entrar, porém quando tentei acessar os links, não o consegui, quem sabe seja por usarem o gif, portanto é necessário rever os links, o restante não pude acessar portanto não sei se o DOSVOX leria os textos inclusos na página. No entanto tenho uma notícia boa consegui acessar todas as páginas do curso fazendo uso do VV 5.0 e do Jaws 5.0, menos é claro as páginas em pdf, mas soube que já existe um novo Jaws que até isso lê. Como sugestão procurem tornar acessível o TELEDUC para o DOSVOX, pois os outros leitores de tela são caros, por exemplo, a visita que fiz com o Jaws e o VV foram de minha residência, no laboratório de informática do CAP/AC só temos o DOSVOX. (UsBV).

Para o DOSVOX é tudo inacessível, quanto aos outros leitores (Jaws e VV) acessavam bem, porém demorava um pouco para achar o botão que se queria. Quanto ao chat, não consegui acessar plenamente como faço com o papovox, e quando usava o Jaws as vezes falhava, não usei o VV, mas usei o monitivox do DOSVOX para acessar algumas vezes, quando tinha dificuldade com o Jaws. (UsBV)

(...) Sugiro para os próximos cursos, que seja repensada a questão da acessibilidade dos profissionais cegos aos recursos e/ou atividades a serem propostas. É preciso melhorar este aspecto, simplificando o acesso à página do Proindep, de modo a permitir a navegação através de qualquer browse, como é o caso do Webvox, inclusive, do Internet explorer através dos leitores de telas para o Windows, (...) – 02/07/05 - UsC

A sugestão da aluna cega nos remete a uma reflexão: enquanto denota a real necessidade de adequação das interfaces no sentido de que sejam desenvolvidas respeitando os padrões de desenvolvimento *web* e as diretrizes de Acessibilidade da W3C, percebemos que os agentes de usuário, no caso o Dosvox, também precisam acompanhar os avanços tecnológicos.

Para dirimir essa carência, uma mudança geral na estrutura do Teleduc seria necessária. A atualização do Dosvox, no sentido de acompanhar os avanços das linguagens de programação das páginas também se faz necessária, visto que seu navegador (o Webvox) ainda apresenta uma série de limitações para a leitura de *sites*.

Exemplos de falta de acessibilidade

(...) Como aluno cego, percebi que a tecnologia assistiva deixa muito a desejar(...) O interessante é que conhecemos todos os comandos e na hora da execução ele não obedece, causando desinteresse pelo aluno(...). Cito algumas principais delas abaixo: Na maioria das vezes não obedece: 1. navegação com o tab; 2. navegar de um freimer para outro. Não temos acesso: 1. linhas, palavras e caracteres individualizados dos textos; 2. textos animados; 3. textos formatados como foto; 4. no Chat, o virtual vision e o jaws, só lêem, com o rato colocado em cima das respostas, impedindo que o cego possa fazer tal atividade; 5. informações de itens para preenchimento, são fragmentadas. obs: neste último caso, acredito que a formatação linear facilita bastante o

¹ A exemplo do Chat da Rede Saci, disponível em <http://chat.saci.org.br:1965/>. O mesmo chat pode ser acessado via navegador (chat textual) ou via Dosvox – Papovox (chat sonoro). São duas formas de apresentar o chat, mas o conteúdo é o mesmo.

trabalho no processo ensino-aprendizagem para cegos (...) Acredito que os software (Virtual Vision, Jaws e o Dos Vox) precisam se aprimorar mais nas dificuldades acima, quando se trata das páginas da Internet. 15/04/05 (UsBV)

A fala do usuário de baixa visão endossa algumas limitações das Tecnologias Assistivas e reforça a necessidade das mesmas adequarem-se aos avanços tecnológicos. Apresenta também eventos nas interfaces em que a interação com as tecnologias de apoio não ocorreu de forma apropriada. Visualizamos aqui um caminho conjunto para que os usuários com limitação visual tenham livre acesso às interfaces: projetistas de *sites* atentos e respeitosos aos *web standards* e às questões de acessibilidade e equipes de desenvolvimento dos leitores de tela, e do próprio Dosvox, aprimorando/desenvolvendo seus programas em consonância com os avanços das linguagens de programação de páginas.

Na seqüência, não apenas exemplos de falta de acessibilidade, mas modelos de funcionalidades e de *sites* acessíveis para deficientes visuais, além de programas úteis para os mesmos foram trazidos nas falas do usuário de baixa visão.

Teleduc

O site do PROINESP [Teleduc] está bastante acessível no que se refere a utilização do control mais tab, para mudar de quadro. Isso facilita bastante para o cego. (...) 06/05/05

Sugestões de sites acessíveis e Tecnologias Assistivas para dv's

Em minhas pesquisas pela Internet, encontrei nos sites www.once.es, intervox.nce.ufrj.br e www.saci.org.br, interessantes demos de leitores de tela e lupas, além de textos explicativos de como tornar a web acessível ao deficiente visual. (...) Nos sites da SACI da INTEVOX, também têm, além da possibilidade de downloads, textos explicativos sobre DV, e páginas que falam da deficiência em geral, da acessibilidade, trabalho e educação. Assim como páginas criadas pelos usuários DV, que são interessantes e acessíveis pelo DOSVOX. - 11/04/05. (UsBV)

O usuário destacou informações importantes aos colegas deficientes visuais no que se refere às páginas acessíveis. Como já mencionado, de acordo com o artigo 47º do Decreto 5.296/04 (BRASIL, 2004) os portais e *sites* da administração pública tinham prazo, já prorrogado, até o final de 2006 para adequarem-se às normas de acessibilidade. Esperamos que essa necessidade de adequação seja estendida aos demais domínios da *web*.

Apesar de todas as dificuldades encontradas o grupo trabalhou coeso e levou o curso até o final. Quando alguém desanimava, sempre havia uma palavra de incentivo:

Gostaria de saber do grupo quasi alunos cegos cogitaram a possibilidade de desistir do curso? Não podemos permitir a perda de uma oportunidade impar como esta de forma alguma. Temos encontrado dificuldades também, mas estamos buscando meios para superá-las. Colocamo-nos a disposição para ajuda-

los. Nós DVs temos consciência que o computador, os aplicativos, a Internet, etc. foi desenvolvida para videntes¹, mas estamos aí na parada buscando ferramentas para minimizar esta exclusão. Vamos nos unir em torno de um objetivo comum, nos ajudando mutuamente para que todos que iniciaram nesta turma terminem. (UsBV)

Essa ajuda oferecida pelo aluno com baixa visão e, posteriormente, por outros integrantes da turma, configurou-se como uma *injeção de ânimo* aos colegas e aos próprios formadores. Felizmente, por meio dessa busca pelo coletivo inteligente, dessa ágora virtual, conforme destaca Lévy (1998), e pela cooperação e colaboração entre os participantes do curso é que os alunos concluíram as atividades com êxito.

Vencemos...

(...) Aquilo que no início parecia ser tão complicado e quase impossível de ser trabalhado com os Dvs, no fim nos pareceu simples e aplicável à nossa prática pedagógica. -27/06/05. (UsC)

Os depoimentos do aluno de baixa visão e da aluna cega denotam a garra e a união estabelecida; comprovam também que algumas barreiras foram transpostas e outras minimizadas com auxílio dos colegas, formadores e empenho dos próprios alunos, que, em um primeiro momento, acharam que as atividades seriam impossibilitadas em função da limitação que possuíam. Os alunos com limitação visual demonstraram bastante dedicação, para concluir o curso, apesar dos problemas de falta de acessibilidade do ambiente. A teoria da compensação pode endossar essa situação. Hoffmann (2003, p.1), ao tratar dos mecanismos de compensação declara:

A cegueira pode ser considerada um fator de modificação desenvolvimental para o seu portador, uma vez que seus efeitos não estão restritos aos limites anatômicos e fisiológicos do olho. Eles repercutem direta, intensa, cumulativa e ciclicamente nos diferentes aspectos de sua construção como sujeito, dificultando ou exigindo a busca de vias alternativas para sua organização motora, cognitiva e psicossocial.

A busca por vias alternativas não apenas para o deficiente visual, mas para as demais pessoas que possuem alguma limitação, instaura a necessidade de se vencer uma batalha a cada dia, no sentido de manter seu *status*, provando sua capacidade, quando, na verdade, quem deveria prover, no caso aqui, o acesso facilitado às interfaces seriam os desenvolvedores dos mesmos e das próprias tecnologias assistivas.

Seguindo essa lógica, para Vygotsky (1997), o defeito está na sociedade e não no sujeito. Para ele, a cegueira como fator psicológico não existe para aquele que a possui. A concepção que os normo-visuais têm de que os cegos vivem nas trevas é errônea, ingênuo e

uma tentativa falsa de penetrarem na psicologia dos cegos. Esses, por sua vez, não se esforçam para se libertar do véu sombrio e em geral nem percebem sua cegueira. Psicologicamente esta condição não é uma desgraça, mas se converte como tal no meio social, ou seja, o sujeito só percebe sua deficiência indiretamente como resultado da experiência social.

Para Vygotsky (1997), a pessoa cega desenvolve, com o treinamento, meios de supercompensação por meio das denominadas vias colaterais, como no caso dos cegos, o tato e a audição. Deste modo, ao referir-se da supercompensação, o autor relata que um cego não tem uma capacidade diferenciada no tato devido ao aumento da excitabilidade nervosa, mas sim, devido ao exercício. Assim uma limitação pode ser compensada por completo ou em partes com o intenso desenvolvimento de outra via (VYGOTSKY, 1997, p.14). A cegueira não se compensa apenas com a educação do ouvido ou do tato, mas, principalmente, com a denominada compensação social do defeito. Deste modo, um cego pode valer-se dos olhos de outra pessoa e de sua experiência como ferramenta da visão. Este é um dos motivos que explica o fato de as relações entre cegos e normo-visuais serem tão ricas e ratifica a importância de projetar tempos-espacos onde a diversidade humana possa construir relações intra e interpessoais. Ambientes virtuais acessíveis são potencialmente um desses tempos e espaços.

No contexto do Proinesp, os alunos buscaram formas de compensar sua limitação, por meio da utilização de tecnologias de apoio (leitor de telas), de trocas com os colegas deficientes visuais, de trocas com os colegas normo-visuais e das próprias interações com os formadores. A busca por mecanismos compensatórios e a riqueza das relações entre os integrantes da turma refletiu na conclusão dos alunos deficientes visuais no curso com êxito, apesar da problemática da acessibilidade.

6.2.2 Investigação no contexto do Proinesp IV (Turma C)

Como já sabíamos dos principais obstáculos enfrentados pelos alunos com limitações visuais, utilizando a referida plataforma na edição anterior do curso (Proinesp III), buscamos, na medida do possível, minimizar alguns deles, utilizando estratégias semelhantes às descritas anteriormente e agregamos outras, as quais passamos a descrevê-las na seqüência.

Na ferramenta de Bate-Papo, programamos alguns dos encontros síncronos utilizando outro *Chat*. Em sete das quinze sessões realizadas, sugerimos que os alunos

¹ O termo vidente é utilizado como sinônimo de normo-visual.

utilizassem o ambiente de Bate-papo da Rede Saci¹. Esse possibilita duas formas de interação: via navegador, com uma interface gráfica, semelhante aos *Chats* convencionais, ou via Dosvox, por meio de sua ferramenta de comunicação síncrona: o Papovox (*Chat* sonoro). Dessa forma, os alunos que utilizavam a interface Dosvox tiveram acesso ao *Chat* sonoro e interagiram com os demais participantes do curso. A esses últimos foi possível a escolha entre acesso ao Bate-Papo via navegador (*Chat* textual) ou via Dosvox. O *Chat*, em termos de conteúdo, é o mesmo, o que muda é apenas a interface, visual/textual ou sonora.

Cabe aqui destacar que houve muita colaboração entre os alunos que não possuíam limitação visual, que fizeram questão de experimentar uma ferramenta desconhecida para compreender como seria um *Chat sonoro* além, é claro, de interagir com os colegas deficientes visuais. Esses², por sua vez, sentiram-se gratificados por utilizar uma ferramenta na qual podiam interagir autonomamente. Apresentamos, a seguir, excertos³ de algumas das sessões, em que houve completa interação entre os alunos.

Chat Saci 25/05/06

[14:04:59] F1. gente, deixem eu apresentar a JP
 [14:05:05] F1. minha grannnde amiga
 [14:07:38] JP [cega]. gente, me expliquem, quem aqui é dv ou quem não é
 [14:08:39] VB. juli não sou dv, prazer em conhecer
 [14:10:32] VB. ai F1 fiquei nervosa mas consegui
 [14:11:00] JP [cega]. oi, CA, sou a JP, muito prazer
 [14:11:41] JP [cega]. beeem legal mesmo, né?
 [14:11:47] FG. Entrei pelo PAPOVOX
 [14:11:58] JP [cega]. vc também não enxerga, fátima?
 [14:12:16] VB. CA prazer em conhecer amiga
 [14:14:52] VB. o que é novidade, nos inquieta ne?
 [14:18:06] F1. gente, quem está com o papovox (doxvox) tem que verificar se as caixas de som estão funcionando
 [14:18:13] F1. ele sai falando automaticamente
 [14:19:22] F1. quem acessou pelo navegador, o chat NÃO é sonoro...
 [14:21:20] JP [cega]. mas a voz não é das pessoas, é do micro
 [14:24:24] CA.[baixa visão] que legau a juli esta com a gente
 [14:27:09] VB. é diferente do teleduc
 [14:30:01] VB. sim, JP com as melhores formadores do mundo
 [14:32:05] MA finalmente consegui 😊
 [14:33:03] FG. JP este curso tem sido maravilhoso, um aprendizado a cada dia.
 [14:33:32] VAL-PE. Juli, que curso maravilhoso, estamos aprendendo muito nele
 [14:35:02] FG. F1, foi um grande aprendizado.
 [14:35:28] F1. gente, o que vcs acham, de nos próximos chats, marcarmos pelo teleduc e tb por aqui?
 [14:38:18] DR. Acho bacana a idéia! Uma bom aprendizado...
 [14:38:31] VB. Eu me sinto como os meninos daqui, euforicos

¹ Pode ser acessado por meio do endereço: <http://chat.saci.org.br:1965/> ou via Dosvox, ferramenta Papovox.

² Infelizmente, um dos alunos dv's não participou das sessões de chat (via Dosvox), relatando que na instituição em que trabalhava o servidor seria bloqueado para qualquer tipo de ferramenta síncrona.

³ F1 refere-se à fala do Formador. Os demais alunos são referenciados pelas iniciais. Sinalizamos as alunas deficientes visuais (cega e baixa visão) no interior do chat. Cabe destacar que essas sessões de chat foram realizadas não só pelos alunos com limitações visuais, mas também pelos demais participantes da turma.

[14:38:54] MS. Hoje pudemos aprender mas um pouco, o engraçado é que ficamos bastante parecido com os alunos curiosos, querendo saber mais.
 [14:40:35] VB. Combinadíssimos.

Desenvolvemos um tutorial passo-a-passo para os alunos sobre as formas de acesso e utilização do *Chat* da Rede Saci, tanto via navegador, como via Dosvox. Realizávamos as instruções também de forma *on-line* no *Chat* do Teleduc (dois formadores/monitores ficavam no Teleduc e outros dois no Saci) auxiliando assim os alunos a migrarem para o *Chat* da Saci. Nos primeiros encontros os alunos tiveram um certo receio de utilizar uma ferramenta de *Chat* desconhecida, e quem acessou pelo Dosvox, teve que vencer dois desafios: uma ferramenta nova e um *Chat* bastante diferente dos convencionais, pelo fato de ser sonoro, algo que não estavam familiarizados.

Assim, os primeiros encontros nessa nova ferramenta foram de esclarecimentos. Sentimos os alunos um tanto receosos, mas no transcorrer das sessões, conforme interagiam com os colegas ficavam mais confiantes e a experiência foi de suma importância para todos.

Chat Rede Saci 23/06/06

fg. 😊

[14:11:01] FG.
 [14:16:21] MA. eu conseguiiiii
 [14:18:03] MA. fatima cade você?
 [14:18:58] MA. estou aki meio perdida masestou aki
 [14:19:05] F1. gente, parabéns para vcs!!!
 [14:19:18] F1. que tal a experiência MA?
 [14:19:41] MA. Estranha, F1
 [14:20:02] MA. parece que estou falando com o robocop
 [14:20:18] (pvt para MA). hehe, é assim mesmo!!!
 [14:21:17] SD. GENTE, ENTREI NA SALA POR ACASO, ATRAÍDO PELO NOME, E ESTOU BABANDO COM O TRABALHO DE VOCÊS. PARABÉNS MESMO!
 [14:21:27] F2. eu estou adorando, pois além de ter q digitar rápido tenho q ensinar a mocinha a soletrar até minha risada!
 [14:21:34] MA. credo da medo parece que está vivoissso
 [14:22:18] MA. parece que estou no mundo do et kakaka

Criamos uma sala chamada *Proinesp* no *Chat* da Saci e permitimos a entrada de eventuais convidados durante a conversação, o que foi muito produtivo. SD foi um exemplo de convidado que nos auxiliou com os comandos do *Papovox* (Dosvox).

Chat Rede Saci - 13/07/06

[14:15:59] FG. Que beleza pessoal estamos aqui! 😊
 [14:18:09] MS. Oi! Entrei??
 [14:18:27] MS. Estou na sala certa? Tem alguém aí??
 [14:18:59] DR. Oi MS. Estou aqui...
 [14:26:36] CA [baixa visão]. olá agora eu estou aqui!
 [14:27:03] (pvt para CA). que bom ter vc aqui
 [14:33:43] RA [cego]. Posso assistir a aula também?

[14:35:47] LE [cego]. então todo mundo incherga?

[14:36:54] CA [baixa visão]. oi leandrinho eu não enchergo, ou melhor enchergo um pouco, mas bem pouco.

É importante ressaltar que os *emoticons*, existentes na grande maioria dos *Chats* convencionais, também se fazem presentes e podem ser utilizados no Dosvox, com a diferença de que eles são transmitidos/recebidos de forma sonora.

Os convidados cegos (LE e RA) demonstraram interesse em saber quem era deficiente visual e a apresentação ocorreu de forma natural. Ao problematizar a acessibilidade percebemos a riqueza das trocas. Nesse momento, o objetivo maior da conversa foi o de abordar as possibilidades de interação ao utilizar um ambiente que permitiu acesso a todos. Percebemos que com a utilização dessa ferramenta de bate-papo o foco não permaneceu na deficiência, mas nas potencialidades de cada um; o que não acontecia no *Chat* do Teleduc, visto que os limitados visuais não conseguiram interagir autonomamente. À medida que as dificuldades de utilização do *Chat* surgiam, eram supridas pelos formadores, alunos do curso e até pelos convidados. Todos nós aprendemos muito com esse processo.

A relevância das relações sociais entre cegos e normo-visuais encontra respaldo na assertiva de Vygotsky quando menciona a importância da experiência social com os normo-visuais, como uma forma de compensação da cegueira. O autor destaca que a fonte de compensação da cegueira não é o desenvolvimento do tato ou a maior sutileza do ouvido, mas sim a linguagem, ou seja, a utilização da experiência social, a comunicação com aqueles que enxergam (VYGOSTY, 1997, p. 107).

Vygotsky (1997, p.108) amplia essa perspectiva ao referir que sobre a base psicológica das representações especiais dos cegos e da natureza de nossa visão, está aproximação, por meio da linguagem da experiência social dos normo-visuais. Essa seria a principal força motriz para o processo de compensação da cegueira. Dessa forma, a linha diretriz, na psicologia do cego, está orientada à superação do defeito, por meio da compensação social, através da incorporação da experiência dos videntes.

Verificamos que, no contexto do Proinesp, a utilização desses mecanismos de compensação constituiu-se fator determinante para a conclusão dos alunos deficientes visuais no curso com êxito, mesmo utilizando como ferramenta um ambiente virtual que não foi projetado para ser acessível. Dada a força de vontade percebida nesse perfil de aluno e a riqueza das interações sociais evidenciadas neste Estudo Prévio, além da importância em se oferecer ambientes que não excluem uma parcela da população, é que optamos pela escolha da temática. Buscamos então ambientes implementados com uma proposta de acessibilidade e

passamos a discutir os aspectos configurados como fundamentais para a qualidade de uso dos mesmos.

Nos capítulos que seguem apresentamos o problema e a metodologia utilizada nessa pesquisa.

7. PROBLEMA

Freqüentemente, a formulação de um problema é mais essencial que sua solução.
Einstein

Quando tratamos de acessibilidade digital, percebemos que os maiores prejudicados ainda são as pessoas com limitações visuais, dada a importância conferida aos elementos pictóricos na modelagem de Ambientes Virtuais e a falta de conhecimento por parte de alguns desenvolvedores das questões relativas à acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade. Como discutimos no referencial teórico que sustenta esta pesquisa, é possível estilizar a interface e deixá-la esteticamente atrativa a todos, sem, entretanto, prejudicar seu entendimento por pessoas com alguma limitação. Para isso, é preciso que os conceitos de qualidade de uso de sistemas sejam atendidos, é preciso que se leve em consideração o Desenho Universal e se modele uma *web* realmente semântica.

Nesse contexto, ao elegermos como objeto de investigação a acessibilidade de deficientes visuais em ambientes virtuais, utilizando como suporte os ampliadores de telas: recursos de acessibilidade para deficientes visuais disponibilizados no Windows, os leitores de tela: Jaws e Virtual Vision, e a interface especializada Dosvox, indagamos:

- Que aspectos são fundamentais para que Ambientes Virtuais atendam à acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade para usuários deficientes visuais?

Para auxiliar na construção dessa resposta, apresentamos as seguintes questões de investigação:

- Que aspectos são fundamentais, dentro dos padrões de desenvolvimento *web*, para que uma interface possa atender à acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade?
- É possível construir um ambiente que respeite os conceitos de qualidade de uso mas que não esteja de acordo com os *web standards*?
 - Um selo de acessibilidade é garantia de um ambiente acessível?
 - Que aspectos, dentro dos conceitos de qualidade de uso de sistemas, são fundamentais em um ambiente virtual de aprendizagem para permitir o acesso de usuários com limitação visual?
 - Que aspectos, dentro dos conceitos de qualidade de uso de sistemas, são relevantes para que uma pessoa com limitações visuais possa navegar com eficácia e compreender o conteúdo de um *site/portal*?

- Quais os pontos comuns entre esses dois últimos aspectos?

8. METODOLOGIA

A pesquisa científica exige criatividade, disciplina, organização e modéstia, baseando-se no confronto permanente entre o possível e o impossível, entre o conhecimento e a ignorância.

Mirian Goldemberg

8.1 Caracterização do Estudo

A presente Tese consiste em uma pesquisa de **abordagem qualitativa** – fundamental e pedagógica – por não se limitar ou se reduzir a um procedimento meramente estatístico. Assume como foco investigativo a análise da acessibilidade a Ambientes Virtuais por usuários com limitação visual, buscando apreender um fenômeno de relevada importância social em sua maior profundidade e precisão. Entendemos, entretanto, que por limitações espaço-temporais, inerentes a qualquer pesquisa, esse movimento investigatório será sempre parcial, um acerto sempre temporário e incompleto.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p.11), a investigação qualitativa é uma metodologia "que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais", permitindo a emergência de dados ricos em pormenores descritivos, relativos a pessoas, locais e conversas. Quanto à caracterização da abordagem qualitativa, entendemos que seja do tipo fundamental, como apontam Bogdan e Biklen (1994, p.266), por contribuir com a construção de saberes sobre a temática da acessibilidade de usuários com necessidades especiais a ambientes virtuais e, pedagógica, por ser uma pesquisa em que o investigador "é um praticante, um professor, administrador ou especialista educacional".

Nessa investigação de abordagem qualitativa, foi utilizada a metodologia de pesquisa de **Estudo de multicasos**, por eleger, como *corpus* de análise, três ambientes virtuais que já possuíam um rótulo (selo) de acessibilidade e que foram testados por usuários com limitações visuais. Para cada ambiente virtual, analisamos o contexto das especificidades das necessidades dos usuários que participaram desta Tese, sob a lógica dos preceitos relativos à qualidade de uso de sistemas, conforme destacamos no *Capítulo V* desta pesquisa.

Essa opção metodológica se justifica, como destaca Merriam (apud BOGDAN e BIKLEN, 1994, p.89), por ser um estudo que consiste na observação detalhada de contextos ou indivíduos, como forma de problematizar um fenômeno em questão. Como sugere Goldenberg (1999, p.33,34), a partir da exploração intensa de um conjunto de casos que amalgamam um mesmo fenômeno, podemos adquirir e ampliar conhecimentos. Trata-se de uma perspectiva investigativa que, para a autora, possibilita uma análise mais holística, ao

permitir a reunião de "informações detalhadas, [...] com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto".

Assim, o **objetivo** primordial desta Tese é, além de apresentar os pontos fundamentais a serem atendidos em uma interface para que tenha uma boa acessibilidade, naveabilidade e comunicabilidade a deficientes visuais, demonstrar que mesmo ambientes que possuem um selo de acessibilidade, o qual é conferido por mecanismos automáticos, ainda possuem pontos obscuros, aspecto que ratifica a importância da validação manual, ação investigativa fortemente desenvolvida nesta pesquisa.

8.2 Ambientes Virtuais

8.2.1 O Elemento Motivador

O Teleduc, quando de sua utilização como ambiente de ensino a distância, representou o elemento motivador para a escolha da temática desta Tese e de outros ambientes. O motivo primeiro que nos impulsionou a investigarmos tal ambiente, foi o fato de termos trabalhado como formadora de curso a distância, em turmas com alguns alunos deficientes visuais. O curso referido é o PROINESP (Programa de Informática na Educação Especial), um curso de formação docente da Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação. O Teleduc vem sendo o ambiente escolhido pela Coordenação desse curso, atualmente, iniciando sua sexta edição. O ambiente foi analisado na terceira e quarta edições, pela autora desta Tese. Outro aspecto que nos impulsionou a focarmos nosso estudo em tal interface foi o fato de a mesma estar sendo utilizada em diversas instituições brasileiras, como plataforma de cursos a distância ou mesmo presenciais.

Cabe destacar aqui que o ambiente Moodle, outra plataforma amplamente utilizada, não só no Brasil, mas em todo o mundo, já possui estudos e algumas ferramentas customizadas e acessibilizadas para usuários deficientes visuais. O ambiente Easy (REZENDE, 2005) traz relevada contribuição nesse aspecto.

Como o ambiente Teleduc não possui selo de acessibilidade e não foi projetado com esse propósito, ele não faz parte de nosso foco de análise; serviu, entretanto, como *mola propulsora* para o estudo de outros ambientes que se propõem a serem acessíveis para PNEs. Assim, no estudo com o Teleduc, apresentamos pontos de opacidade que nos ajudaram a construir o *corpus* de análise para as demais investigações.

8.2.2 Foco de Análise

O foco de nossa análise são três ambientes que possuem selo de acessibilidade e que, devido a esse fato, em tese, teriam sido construídos com o propósito de oferecer ao usuário com limitações uma interface na qual o mesmo tivesse condições de interagir sem maiores problemas.

O fio condutor que demandou a composição do *corpus* de análise desta investigação foi estabelecido pelo fato de os ambientes virtuais escolhidos serem espaços sociocognitivos diferenciados e utilizados no contexto brasileiro e, fundamentalmente, por se configurarem em espaços de interesse às PNEs. Todos eles possuem o selo de acessibilidade, mesmo assim, foram encontrados pontos de opacidade relativos ao acesso com agentes de usuário. Destacamos, a seguir, de forma individual, os motivos que justificaram a escolha de cada uma das interfaces:

- Ambiente Inclusivo: optamos pelo Eduquito pelo fato de já nascer de uma proposta de acessibilidade e por ter uma conotação interativa e cognitiva, desenvolvido e orientado para uma aprendizagem por projetos, visando a inclusão de PNEs em cursos e atividades a distância.

- Site Governamental: como já mencionamos no *Capítulo V*, de acordo com Melo e Baranauskas (2005) uma das razões para que se desenvolvam sistemas a serem utilizados, na maior extensão possível, por todas as pessoas, refere-se à exigência de países, como o Brasil, que determina que os sistemas de informação da administração pública sejam acessíveis de forma indiscriminada. Elegemos, então, a página da Secretaria de Educação Especial (SEESP), do Ministério da Educação (MEC), pelo fato de retratar a Educação Inclusiva preconizada pelo governo e por ser o órgão máximo em Educação Especial de nosso país. Soma-se a esse aspecto, o empenho dessa secretaria de governo em configurar uma interface, para seu conteúdo disponibilizado na *web*, modelada sob a lógica da inclusão digital.

- Site Institucional: escolhemos a página do CEFET de Bento Gonçalves, instituição de ensino vinculada ao Ministério da Educação, por ser o primeiro Centro Federal de Educação Tecnológica a preocupar-se com a acessibilidade digital e a desenvolver um *site* que busca conquistar visibilidade e instituir um modelo de interface *web* para as demais Instituições Federais de Educação Profissional e Tecnológica. Esse movimento de respeito à diversidade humana, assumido por esse centro de educação tecnológica, impulsionou a criação de um núcleo de inclusão e o desenvolvimento de pesquisas na área, além de ser esse o espaço de atuação profissional da pesquisadora.

8.3 Usuários observadores dos ambientes virtuais

8.3.1 Descrição dos usuários que interagiram com os ambientes virtuais

Os usuários que realizaram as observações nos ambientes virtuais foram cinco deficientes visuais (baixa visão e cegos), colaboradores do grupo de estudos de acessibilidade do Cefet-BG. Por motivos de anonimato, os mesmos foram assim nomeados: **Usuário U**, **Usuário V**, **Usuário X**, **Usuário Y** e **Usuário Z**, com os seguintes perfis:

Usuário U (CR¹):

- Idade: 21 anos
- Sexo: Feminino
- Estado Civil: Solteira
- Escolaridade: Ensino Médio Completo
- Diagnóstico: Cegueira total adquirida devido ao descolamento de retina (ficou cega na incubadora)
- Usuária inexperiente em todos os programas e tecnologias assistivas
- Local dos testes: Núcleo da Ong RedEspecial Brasil e NAPNE (Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais) do CEFET-BG
- Observadora: Andréa Poletto Sonza
- Quantidade de interações: quatro interações de duas horas cada, durante os meses de abril e maio de 2007.

Usuário V (EC):

- Idade: 32 anos
- Sexo: Masculino
- Estado Civil: Solteiro
- Escolaridade: Curso Superior Completo
- Diagnóstico: Cegueira total congênita. Nasceu com baixa visão e, devido à retinose pigmentar² ficou completamente cego aos 16 anos

¹ Por motivos de anonimato apresentamos apenas as iniciais dos sujeitos.

² Retinopatia: há dois tipos: de Prematuridade: causada pela imaturidade da retina em decorrência de parto prematuro ou excesso de oxigênio na incubadora, e a Pigmentar: doença hereditária, normalmente progressiva, que afeta a retina. Começa por prejudicar a visão periférica, mas pode progredir até resultar em visão tubular e

- Usuário experiente do Dosvox, Jaws, Sistema Operacional (Windows) e Navegador *web* (Internet Explorer). Já foi usuário do Virtual Vision, mas hoje utiliza apenas o Jaws como leitor de telas.
- Local dos testes: ADVBG (Associação dos Deficientes Visuais de Bento Gonçalves) – RS.
- Observadora: Andréa Poletto Sonza
- Quantidade de interações: quatro interações de duas horas cada, durante os meses de abril e maio de 2007.

Usuário X (JP):

- Idade: 24 anos
- Sexo: Feminino
- Estado Civil: Solteira
- Escolaridade: Curso Superior em andamento
- Diagnóstico: cegueira total adquirida devido ao descolamento de retina (ficou cega na incubadora)
- Usuária experiente do Dosvox, Jaws, Sistema Operacional (Windows) e Navegador *web* (Internet Explorer). Usuária inexperiente do Virtual Vision
- Local dos testes: Núcleo da Ong RedEspecialBrasil e NAPNE (Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais) do CEFET-BG
- Observadora: Andréa Poletto Sonza
- Quantidade de interações: vinte interações de duas horas cada, durante o período de novembro de 2006 a junho de 2007.

Usuário Y (CD):

- Idade: 42 anos
- Sexo: Masculino
- Estado Civil: Casado
- Escolaridade: Curso Superior incompleto
- Diagnóstico: baixa visão congênita, devido à retinose pigmentar

cegueira noturna. Quando afeta a mácula (parte da retina responsável pela visão central), há grandes dificuldades nas tarefas que exigem visão de perto (leitura e escrita). A acuidade visual pode começar boa, apesar de o campo visual ser extremamente reduzido e o jovem, eventualmente, acabar por perder todos os restos visuais. Isso acontece normalmente na adolescência (CHAPMAN e STONE, 1988).

- Usuário experiente do Virtual Vision, Sistema Operacional (Windows) e seus recursos de acessibilidade, além do Navegador (Internet Explorer). Usuário inexperiente do Jaws e Dosvox
- Local dos testes: Núcleo da Ong RedEspecialBrasil e NAPNE (Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais) do CEFET-BG
- Observadora: Andréa Poletto Sonza
- Quantidade de interações: vinte interações de duas horas cada, durante o período de novembro de 2006 a junho de 2007.

Usuário Z (VR):

- Idade: 40 anos
- Sexo: Masculino
- Estado Civil: Casado
- Escolaridade: Ensino Médio
- Diagnóstico: cegueira total adquirida aos doze anos por descolamento de retina
- Usuário experiente do Jaws, Sistema Operacional (Windows) e Navegador *web* (Internet Explorer). Usuário inexperiente do Virtual Vision
- Local dos testes: União Brasileira de Cegos – Bento Gonçalves - RS
- Observadora: Andréa Poletto Sonza
- Quantidade de interações: quatro interações de duas horas cada durante os meses de abril e maio de 2007.

Cabe destacar que os usuários que realizaram os testes nos ambientes apresentam características diferenciadas, quais sejam: com grau residual de visão e cegos, com deficiência visual congênita e adquirida, de ambos os sexos, experientes e iniciantes e com faixa etária variável. A opção por testes com diversos perfis de usuários deficientes visuais objetiva abranger um maior número de situações de interação com os ambientes aliados às Tecnologias Assistivas, para que diversos casos sejam contemplados. A escolha pela quantidade de usuários (cinco), bem como a multiplicidade de seus perfis, encontra justificativa nos trabalhos de Nielsen (2000), Agner (2006) e Krug (2006), os quais apresentamos no item 5.3.2 desta pesquisa. Salientamos, entretanto, que, mesmo buscando seguir esses preceitos, estamos convictos de nossas limitações e das configurações espaço-temporais que envolveram o contexto em que foram realizados os testes.

8.4 Procedimentos

8.4.1 Análise dos Ambientes Virtuais

Como os três ambientes que compõem o *corpus* de análise já possuíam o selo de acessibilidade, baseamo-nos nos avisos/pontos a verificar manualmente, gerados pelo validador automático (quando existentes), e na validação manual. A validação automática envolveu a utilização dos principais programas avaliadores de páginas utilizados no Brasil, como o Da Silva, W3C, Hera e eXaminer. A validação manual foi realizada pela autora e também pelos usuários da pesquisa, utilizando os leitores de tela Jaws e Virtual Vision, a interface especializada Dosvox e os recursos de acessibilidade do próprio Windows.

Destacamos, a seguir, as principais categorias de análise, que emergiram do referencial teórico e das interações dos usuários deficientes visuais nos ambientes virtuais:

Categorias de Análise

Para nortear nossa análise, nos ambientes virtuais, elencamos, dentre as possibilidades de testes e observações com os usuários, aquelas que entendemos como as mais relevantes: para a **Acessibilidade**, nossa maior preocupação foi relativa à possibilidade de leitura com o agente de usuário (Jaws, Virtual Vision ou Dosvox,), ou seja, **possibilidade de acesso**; para a **Usabilidade**, foi a produtividade, eficiência de uso e funcionalidade do ambiente, ou seja: **facilidade de acesso**; e, para a **Comunicabilidade**, o processo de comunicação, ou seja, se o usuário comprehendeu cada evento contido na interface, se os **dados/informações constantes na mesma foram transmitidos com clareza**.

Essa linha tênue entre os aspectos de qualidade de uso dos sistemas nos faz entender a acessibilidade como um grande *guarda-chuva* que abarca os outros dois conceitos: usabilidade e comunicabilidade. Além disso, se pautarmos nossa atenção sobre as diretrizes de acessibilidade do W3C, a WCAG (UTAD/GUIA,1999), verificamos que não só os conceitos de acessibilidade, mas também os relativos à usabilidade e comunicabilidade são contemplados nas mesmas. Estamos conscientes de que não existe um território demarcado para cada conceito e que toda a divisão gera algum tipo de perda, por iluminar determinadas áreas e deixar de investigar outras. Assim, nos momentos em que mencionamos os conceitos de qualidade de uso, para os pontos de opacidade que poderiam ser aplicados em mais de uma categoria - acessibilidade, usabilidade, comunicabilidade -, optamos por evidenciá-los dentro de um ou outro conceito, de acordo com o referencial teórico. De qualquer forma, no item sobre *Usabilidade*, mencionamo-lo como ***Usabilidade na Acessibilidade***, assumindo o

conceito de Amstel (2006). E, continuando nessa lógica, no item relativo à *Comunicabilidade*, referimo-lo como ***Comunicabilidade na Acessibilidade***, pelo fato de esses dois conceitos estarem sendo analisados sob a ótica da interação com tecnologias de apoio a usuários deficientes visuais. Como os *web standards* perpassam esses conceitos, também são trazidos para nossa análise. Tomando como norte as interações e as ponderações dos usuários deficientes visuais é que apresentamos algumas categorias e subcategorias para análise:

Para Acessibilidade:

1) Leitura inexistente ou perda do foco de leitura: para verificar essa categoria, propomos as seguintes indagações (subcategorias):

- Os links estão descritos?
- Os frames estão descritos?
- Os botões (inclusive aqueles relativos a vídeos) estão descritos
- Todas as imagens relativas ao conteúdo estão descritas?
- Há separação completa entre layout e conteúdo no código da interface?
- Os arquivos disponibilizados para download estão em formato acessível para os leitores?
- Os dados dos arquivos disponibilizados para download estão adaptados?

2) Perda de controle do usuário sobre a navegação: para verificar essa categoria, propomos as seguintes indagações:

- É possível interagir nas caixas combinadas?
- É possível interagir nas caixas de contexto?
- É possível interagir nas caixas de listagem?
- É possível interagir nos botões de ativação de vídeos?
- É possível interagir no Chat?
- É possível interagir nos demais eventos da interface?
- Há alterações temporais do conteúdo?
- O usuário tem o controle sobre essas alterações temporais?

Para Usabilidade na Acessibilidade:

1) Uso de cores para diferenciar recursos e eventos:

- É oferecida uma alternativa textual ou sonora para as informações transmitidas pela cor?

2) Poluição Sonora:

- Há alguma imagem relativa ao layout (estilização) que está descrita?
- Há poluição sonora (verborragia) na interface? Cite os locais onde isso ocorre.

3) Atalhos:

- A interface apresenta o atalho *Voltar para a Página Principal*?
- A interface apresenta o atalho *Voltar para a Página Anterior*?
- A interface apresenta o atalho *Ir para o Menu*?
- A interface apresenta o atalho *Ir para o Conteúdo*?
- A interface apresenta âncoras (saltos) para locais específicos da interface, inclusive nos conteúdos extensos?
- Esses atalhos funcionam em conjunto com os leitores de tela?

4) Orientação, Auxílio para a Navegação e Formas de Acesso:

- Há na interface um evento de Feedback, indicando a localização do usuário na página?
- Esse Feedback é facilmente identificável por um leitor de telas?
- Há indicador de Novidades na interface?
- Esse indicador de Novidades é facilmente identificado pelo leitor de telas?
- Há indicador de Destaques na interface?
- Esse indicador de Destaques é facilmente identificado pelo leitor de telas?
- A interface está dividida por blocos lógicos de informações?
- Esses blocos estão identificados?
- Há indicação de início e final de tais blocos?
- Há um bookmark ou sumário para conteúdos longos da interface?
- A interface dispõe um *Mapa do Site*?
- O Mapa é claro e preciso?
- A interface dispõe de *Dicas de Navegação*?
- Essas dicas são claras e precisas?

- Na navegação por teclado o usuário é remetido primeiramente ao conteúdo da interface?
- A estrutura da navegação é uniforme em todo o *site*, inclusive no interior dos conteúdos?
- No caso de Formulários, a ordem de leitura com o leitor de telas é a mesma que aparece na tela?

5) Legibilidade de informações, Redimensionamento e Contraste:

- A combinação de cores entre fundo e fonte é contrastante?
- Há opção(ões) para troca de contrastes na interface?
- Essa(s) opção(ões) é(são) contrastantes e suficientes
- Há opções de redimensionamento na interface?
- Essas opções se aplicam a toda a interface?
- Essas opções são suficientes?

Para Comunicabilidade na Acessibilidade¹:

1) Qualidade da etiquetagem de links, botões, *frames* e imagens:

- O título dos frames é apropriado e condizente com seu conteúdo?
- A descrição dos links é clara, simples, objetiva e sem erros ortográficos?
- Os links remetem para o local ao qual se propõem?
- A descrição das imagens é clara, simples, objetiva e sem erros ortográficos?
- A descrição dos botões é clara, simples, objetiva e sem erros ortográficos?
- A descrição dos demais elementos da interface é clara, simples, objetiva e sem erros ortográficos?
- A descrição dos elementos engloba também o tipo de elemento (ex: banner, foto, animação...)

2) Conteúdo geral do ambiente:

- A linguagem utilizada em toda a interface, inclusive nos conteúdos internos e arquivos para download, é clara e simples?

¹ Para a análise da Comunicabilidade está sendo utilizado o **conceito** de Comunicabilidade, ou seja, a eficácia na comunicação designer - usuário.

- As abreviaturas estão especificadas por extenso em sua primeira ocorrência?

Como forma de complementar as interações dos usuários deficientes visuais nos ambientes, utilizamos o *Teste de Acessibilidade* (UTAD/GUIA, 1999) e as *Expressões de Comunicabilidade* (PRATES e BARBOSA, 2003) nas interfaces. O *Teste de Acessibilidade* (*Anexo I*) é um quadro adaptado da WCAG 1.0 (UTAD/GUIA, 1999), que verifica o cumprimento ou não de cada uma das diretrizes. Assumimos a versão 1.0 da WCAG, como um auxílio à nossa análise, visto que a mesma ainda é o documento oficial para testes nas interfaces.

9. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A complementaridade e o entrelaçamento dos princípios de acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade são claramente percebidos quando analisamos os aspectos essenciais de qualidade de uso de sistemas. Essa imbricação faz com que um mesmo ponto de opacidade possa ser problematizado de modo peculiar por esses princípios individualmente.

Diante disso, objetivando organizar nossa análise, separamos esses três aspectos e, baseados nos depoimentos dos usuários deficientes visuais, elegemos algumas categorias. Dentro de cada uma delas, trazemos exemplos pontuais dos eventos ocorridos nos ambientes, e, após, fazemos nossas considerações e a discussão dos resultados baseados no referencial teórico. Quando o ponto de opacidade correspondia a uma das diretrizes do W3C – WCAG 1.0 (UTAD/GUIA, 1999), a mesma foi referenciada. Além disso, para cada uma das interfaces analisadas apresentamos, em anexo, a tabela *Teste de Acessibilidade* com as diretrizes nominadas, apontando os itens não respeitados. Trazemos também para a discussão os padrões de desenvolvimento *web*, como complemento à WCAG, além da tabela *Teste de Comunicabilidade*, pontuando os locais da interface onde o processo de comunicação usuário X desenvolvedor apresentou *ruídos*. Devido ao fato de os três ambientes já possuírem o selo de acessibilidade, pautaremos nossa discussão na validação manual, considerando, entretanto, os Avisos/itens a observar, resultantes da avaliação automática nos validadores Da Silva, W3C, eXaminer e Hera, quando existentes.

No que tange à validação automática destacamos o movimento realizado pela autora, no sentido de utilizar diversos robôs validadores, com o intuito de abranger diversas possibilidades de respostas fornecidas por esses mecanismos de testes. Esse movimento é apresentado ao longo da pesquisa.

9.1 Selo de acessibilidade

9.1.1 Eduquito

O **Eduquito** possui selo de acessibilidade do validador Da Silva em sua tela de abertura (*Figura 67*). A avaliação automática possível em ambientes com essa configuração, em validadores automáticos como o Da Silva, eXaminer e W3C, é apenas nessa tela e não no interior do curso - para as funcionalidades internas do ambiente. Com os validadores Da

Silva (*Figura 68*), W3C Validator (*Figura 69*) e eXaminator (*Figura 70*), sempre que era solicitada autenticação para a entrada – acesso ao interior de um projeto, o software gerava um erro geral (mensagem de erro) e não apontava os problemas de acessibilidade, fato que nos remete a um questionamento da real atuação desses validadores nesses casos. O validador Hera, entretanto, procedeu a avaliação no interior de um projeto, mas não forneceu o selo de acessibilidade, apresentando diversos erros e pontos a verificar, conforme comprova a *Figura 71*. Percebemos aqui a falta de padronização na atuação desses avaliadores automáticos, fato que nos remete a uma sugestão de desdobramento de pesquisa no sentido de verificar a funcionalidade de cada uma dessas ferramentas e suas diferenças.

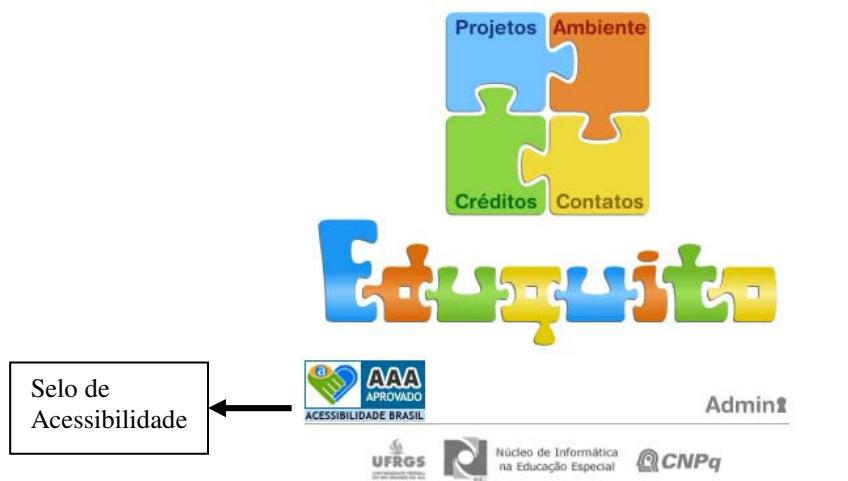


Figura 67 - Eduquito - Tela de Abertura

```
HTTP Status 500 -
```

type Exception report

message

description The server encountered an internal error () that prevented it from fulfilling this request.

exception

```
java.lang.NullPointerException
        br.org.acessobrasil.silvinhaweb.SilvinhaWebServlet.doWork(SilvinhaWebServlet.java:404)
        br.org.acessobrasil.silvinhaweb.SilvinhaWebServlet doPost(SilvinhaWebServlet.java:121)
        javax.servlet.http.HttpServlet.service(HttpServlet.java:709)
        javax.servlet.http.HttpServlet.service(HttpServlet.java:802)
```

note The full stack trace of the root cause is available in the Apache Tomcat/5.5.12 logs.

Apache Tomcat/5.5.12

Figura 68 - Erro apontado no Da Silva no interior do Eduquito

The screenshot shows the W3C Markup Validation Service interface. At the top, it says "Markup Validation Service" and "Check the markup (HTML, XHTML, ...) of Web documents". Below that, there are three tabs: "Jump To:", "Potential Issues", and "Validation Output". A red banner at the top of the main content area says "This page is not Valid (no Doctype found)!". Below the banner, there are several input fields: "Result:" (Failed validation, 42 Errors), "Address:" (http://solaris.niee.ufrgs.br/~eduquito/cursos/aplic/agenda.agenda.php?cod_curso=8&cod_...), "Encoding:" (iso-8859-1), "Doctype:" (no Doctype found), and "Root Element:" (html). The "Potential Issues" tab is selected.

Figura 69 - Falha apontada no W3C Validator no interior do Eduquito

The screenshot shows the eXaminator interface. It has a yellow header bar with the title "Examinator". Below the header, there is a button "Rever a página: http://http://solaris.niee.ufrgs.br/~eduquito/cursos/aplic/" and a "Aceitar" button. A yellow message box below the header says "Error: Connection failed (0) Não é possível ler a página. (1)".

Figura 70 - Erro apontado no eXaminator no interior do Eduquito

The screenshot shows the Hera automatic analysis summary page. The title is "Resumo da análise automática" and the URL is "http://solaris.niee.ufrgs.br/~eduquito/cursos/aplic/material/material.php?cod_curso=8&cod_ferramenta=3". There is a "Rever novamente" button. The main content area includes a note about the absence of a <body> element, a "Sumário" section with a table of analysis results, and a "Navegar por resultados" section with a table of verification points. The "Estado dos pontos de verificação" table has columns: Prioridade, Verificar, Bem, Mal, and N/A. The rows show results for P1 (4 items), P2 (9 items), and P3 (11 items).

Prioridade	Verificar	Bem	Mal	N/A
HERA WCAG1.0 P1	4 ↗	1 ✓	2 ✘	10 ✓
HERA WCAG1.0 P2	9 ↗	9 ✓	5 ✘	6 ✓
HERA WCAG1.0 P3	11 ↗	1 ✓	2 ✘	5 ✓

Figura 71 - Validação do Eduquito com o Hera

Com o validador Hera, foi possível proceder à avaliação automática no interior da ferramenta. Como resultado obtivemos: 24 itens a verificar manualmente, 11 itens corretos,

9 itens incorretos e 21 itens não aplicáveis, separados pelos três níveis de prioridade (*Figura 71*).

Os erros de prioridade I foram: assegurar que todas as páginas possam ser utilizadas, mesmo que os programas interpretáveis tenham sido desativados ou não sejam suportados (diretriz 6.3) e criar elementos de programação diretamente acessíveis pelas tecnologias assistivas (diretriz 8.1) (UTAD/GUIA, 1999). Os erros de prioridade II foram: criar elementos passíveis de validação por gramáticas formais (diretriz 3.2), utilizar elementos de cabeçalho indicativos da estrutura do documento e fazê-lo de acordo com as especificações (diretriz 3.5), em programas interpretáveis e *applets*, assegurar que a resposta a acontecimentos seja independente de dispositivo de entrada (diretriz 6.4), em programas interpretáveis especificar rotinas lógicas em resposta a acontecimentos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos (diretriz 9.3) e utilizar tecnologias do W3C sempre que estejam disponíveis (diretriz 11.1) (UTAD/GUIA, 1999). Os erros de prioridade III foram: identificar o idioma principal utilizado nos documentos (diretriz 4.3) e fornecer atalhos por teclado que apontem para *links* importantes (diretriz 9.5) (UTAD/GUIA, 1999).

Para se ter uma idéia, os pontos (diretrizes) a verificar manualmente foram:

- de prioridade I: certifique-se de que toda a informação transmitida com base na cor se encontre também disponível sem cor (diretriz 2.1); verifique que todas as mudanças de idioma se encontrem corretamente identificadas (diretriz 4.1); se, depois de todos os esforços, não conseguir criar uma página acessível, forneça um *link* para uma página alternativa que use as tecnologias W3C, como HTML, CSS... na sua versão acessível, com informação equivalente (diretriz 11.4); utilize linguagem clara e o mais simples possível, apropriada ao conteúdo do *site* (diretriz 14.1).

- de prioridade II: certifique-se de que as combinações das cores de fundo e do texto forneçam um contraste suficiente quando visualizadas por alguém que tenha dificuldades para percepção de cor ou quando a mesma é visualizada em monitores monocromáticos (diretriz 2.2); use unidades relativas, ao invés de absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de notação e nos valores das propriedades das folhas de estilo (diretriz 3.4); faça uso da correta notação para as listas (`...`) e para os seus pontos de enumeração (diretriz 3.6); use a notação correta para citações (diretriz 3.7); divida grandes blocos de informação em grupos mais gerenciáveis e apropriados (diretriz 12.3); identifique claramente o destino de cada *link* (diretriz 13.1); forneça metadados para acrescentar informações semânticas às páginas e aos *sites* (diretriz 13.2); forneça informação sobre a

organização geral do *site* (diretriz 13.3); utilize mecanismos de navegação de uma forma consistente (diretriz 13.4).

- de prioridade III: especifique, por extenso, cada abreviatura ou acrônimo quando da sua primeira ocorrência em um documento (diretriz 4.2); crie uma seqüência lógica de TABs para percorrer os *links*, controles de formulários e objetos (diretriz 9.4); disponibilize a informação necessária de forma que os usuários recebam os documentos de acordo com as suas preferências (diretriz 11.3); providencie barras de navegação para salientar e dar acesso aos mecanismos de navegação; de preferência, faça uso de elementos de notação para listas (...), para estruturar esses mecanismos; use CSS para lhes dar estilo (diretriz 13.5); agrupe *links* relacionados, identifique o grupo e, até que os agentes de usuário o façam, forneça uma forma de saltar um grupo (diretriz 13.6); caso seja fornecida uma função de pesquisa, ative diferentes tipos de pesquisa de modo a corresponderem a diferentes níveis de competências e às preferências dos usuários (diretriz 13.7); coloque informação diferenciada no início dos cabeçalhos, parágrafos, listas, etc (diretriz 13.8); providencie informação sobre coleções de documentos, ou seja, documentos compostos por múltiplas páginas (diretriz 13.9); providencie um meio de saltar por cima de múltiplas linhas em arte ASCII (diretriz 13.10); complemente a mensagem em texto por meio de gráficos e/ou áudio na medida em que os mesmos facilitem a compreensão da página (diretriz 14.2); crie um estilo de apresentação que seja consistente ao longo das páginas (diretriz 14.3) (UTAD/GUIA, 1999).

Mesmo sendo o validador Hera o mais sensível, no que tange aos denominados pontos de aderência, o *software* apresenta diversos itens a serem verificados manualmente, o que endossa a relevância dessa forma de validação. Entendemos ser pertinente, então, tratar desses pontos de opacidade na própria análise manual, onde os mesmos serão referenciados e discutidos.

9.1.2 Site Seesp

O **site da Seesp** possui o selo de acessibilidade do validador Da Silva, conforme comprova a *Figura 72*. Assim como as demais páginas do Ministério da Educação, foi implementado por meio da utilização do Gerenciador de Conteúdos Mambo¹ e seu

¹ Mambo é um software livre que permite a criação e manutenção de sites web. É uma aplicação escrita em Linguagem PHP, que permite a criação e manutenção de *sites* de forma simples, sem haver necessidade de conhecimentos técnicos ou especializados para criar, manter e atualizar o conteúdo das páginas (PORTAL MAMBO, 2007).

sucessor: o Joomla¹. Dessa forma, o layout geral do *site* fica atrelado à configuração permitida por esse gerenciador (*Figura 72*).



*Figura 72 -Site da Seesp
Fonte: www.mec.gov.br/seesp*

Apesar da existência do selo de acessibilidade, diversos avisos foram apontados, especialmente nos validadores Da Silva, Hera e Examinator, os quais reforçam a necessidade de validação manual. O validador Examinator forneceu nota 4.9 para o *site*. O acesso à página foi permitido com os três agentes de usuário, porém alguns pontos de opacidade foram identificados, os quais serão explicitados no item 1.2.

9.1.3 Site Cefet-BG

Como tivemos a participação na tomada de decisões relativas à distribuição dos elementos na página e acessibilização da mesma, para essa interface faremos um movimento de explanação, relatando um breve histórico da construção das diversas versões do *site*, desde a primeira até a atual. A versão analisada foi a terceira que possui selo de acessibilidade dos validadores da W3C e Da Silva em todas as páginas que a integram. A versão atual é a quarta,

¹ O Joomla é um sistema de gerenciamento de conteúdos, ou seja, um gerenciador para websites, portais e intranets, e que facilita a criação, manutenção e publicação de sites. É um projeto de código aberto, desenvolvido a partir do Mambo e escrito na Linguagem PHP e Banco de Dados MySQL (WIKIPEDIA, 2007).

fruto dessa análise. Assim apresentaremos a validação manual da terceira versão do *site*, por nós realizada, individualmente e em conjunto com usuários deficientes visuais, que interagiram com o Jaws, Virtual Vision e Dosvox, além de opções de ampliação do próprio sistema operacional.

Histórico das diversas versões da página

Apresentamos abaixo um breve histórico, comentando as diversas versões da página do Cefet BG, desde a primeira, desenvolvida sem os conhecimentos de qualidade de uso de sistemas, até a versão atual, que buscou adequar-se a esses conceitos. Para cada uma delas, apresentamos seus pontos de opacidade, bem como as melhorias realizadas desde agosto de 2006.

Situação em Agosto de 2006 (Versão 1)

Os principais pontos de opacidade que encontramos, na primeira versão do *site* do Cefet (*Figura 73*), **relativos ao acesso**, foram: a existência da caixa combinada na barra do governo, sem o botão para submeter a escolha, disponibilização de arquivos para *download* em formato PDF apenas, e sem a adaptação do conteúdo não textual, ação que dificultava ou impedia a leitura por deficientes visuais; existência de formulário a ser preenchido on-line, sem cuidados relativos à acessibilidade: isso acarretava dificuldades para usuários cegos; galeria de fotos - *link Fotos* não etiquetada.

Quanto à **navegação**, encontramos fontes pequenas sem opção de ampliação; falta de opções para alteração das cores de fundo e primeiro plano; falta de um cabeçalho indicando a quem a página se referia; *site* poluído visualmente, com informações confusas e, às vezes, repetidas, quando algumas informações poderiam estar aglutinadas em um *link* apenas, como é o caso de *Cursos* e *Tecnólogo*: esse último deveria fazer parte de *Cursos*, visto que também é um dos cursos oferecidos pela instituição; carência do Botão *Voltar* no conteúdo de cada item, o que muitas vezes deixava o usuário confuso e sem saber para onde ir; algumas informações (*links*) apresentadas no corpo da página - lado superior direito, sem títulos indicativos.

No que tange à qualidade da etiquetagem do conteúdo não textual, o que reflete na **comunicabilidade** do *site*, percebemos a existência de *links* do tipo *Clique aqui* (*Figura 73*), e imagens cuja descrição não comunicava o conteúdo veiculado.

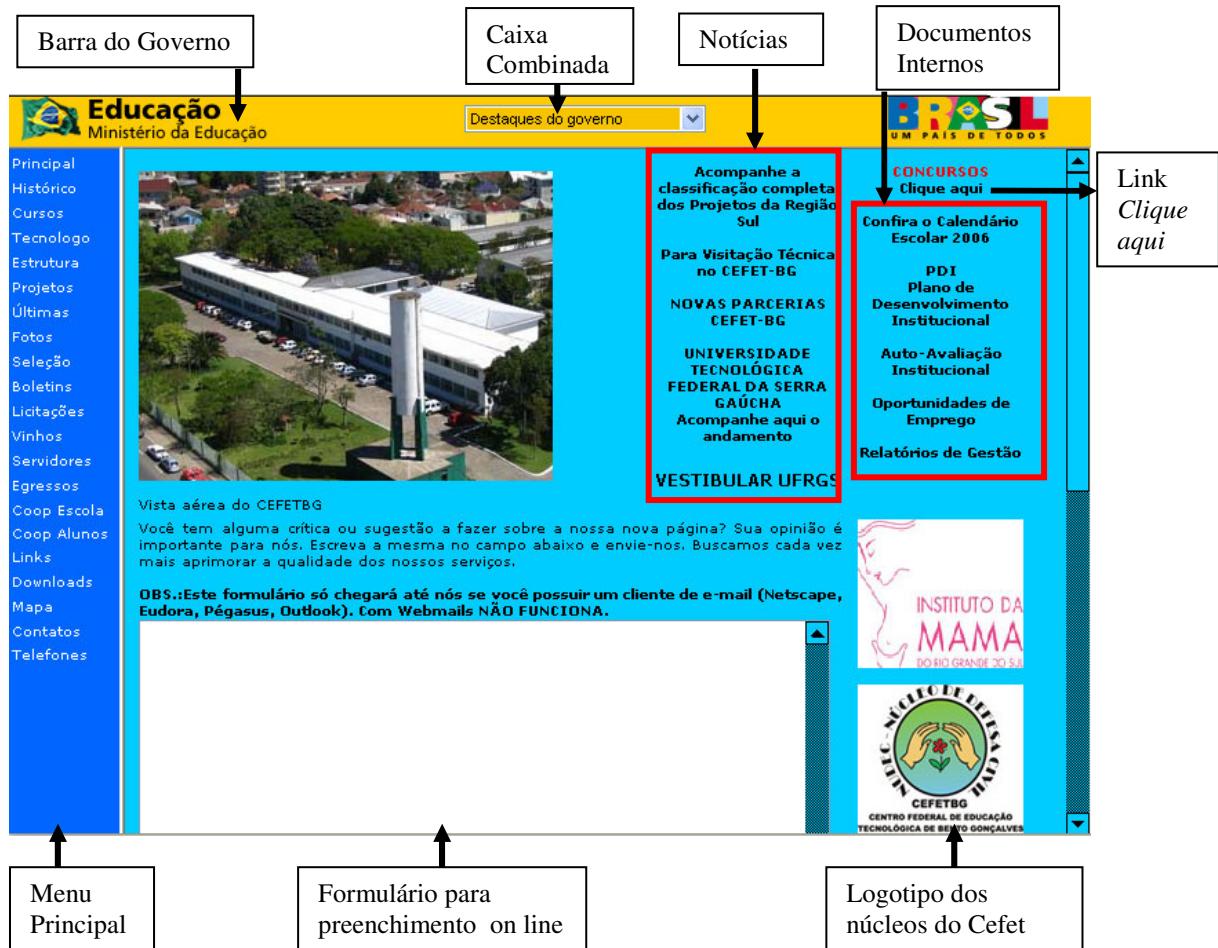


Figura 73 - Site do Cefet-BG (versão 1)
Fonte: www.cefetbg.gov.br

Devido à existência de tais pontos de opacidade, passamos a relatar as sugestões encaminhadas aos programadores da página, para que implementassem algumas melhorias. Relativo ao acesso, nossas sugestões foram: agregar, para cada publicação em formato PDF, o correspondente em formato TXT com as imagens e gráficos descritos e tabelas transcritas; permitir uma forma diferenciada de acesso ao formulário com possibilidades de interação com os agentes de usuário Jaws, Dosvox e Virtual Vision; etiquetar todas as imagens e fotos e agregar um vídeo com interpretação em Libras das principais informações contidas na página. Atinente à navegação sugerimos: inserir recursos de acessibilidade à página, como: botões de aumento/diminuição de fonte e opções de alteração dinâmica de contraste entre cores de fundo e primeiro plano, no mínimo uma opção, além de Dicas de Navegação; reestruturar o Menu principal, reunindo informações afins e suprimindo aquelas redundantes; inserir o *link Voltar* no canto inferior direito do conteúdo do site; utilizar combinação de cores - fundo e primeiro plano - com maior contraste; identificar os diferentes blocos de informações existentes no corpo da página,

como, por exemplo, *Últimas notícias* ou *Novidades*, e reduzir o tamanho dos logotipos apresentados no lado direito da tela, referentes aos Núcleos do Cefet.

Utilizando essa análise e os conhecimentos adquiridos por meio dessa pesquisa, firmamos parcerias com empresas da região que produziram o vídeo em Libras e desenvolveram as próximas versões do site.

Situação em Setembro de 2006¹ (Versão 2)

Conforme mostram as imagens das *Figuras 74 e 75*, algumas melhorias em relação à versão anterior foram realizadas na página do Cefet, como: inserção de um vídeo em Libras, com legenda e locução, do conteúdo principal da página – apresentação do Cefet Bento Gonçalves; inserção de botões para redimensionamento de fonte e alteração de contraste entre fundo e primeiro; inserção de um item de Menu denominado *Navegação*, apresentando os principais comandos do Jaws, Virtual Vision e Dosvox, úteis para navegação nesta e em outras páginas da rede; Menu contextualizado na esquerda; cabeçalho da página em destaque; imagens descritas; conversão de alguns dos arquivos em formato PDF para o formato TXT e inserção de *links* para *download* dos dois formatos na página; alocação de espaço na parte central da página para as *Últimas Notícias*.



Figura 74 - Site do Cefet-BG (versão 2)
Fonte: www.cefetbg.gov.br

¹ A página e o vídeo em Libras foram desenvolvidos por uma empresa da região, a qual denominamos de Empresa A.



*Figura 75 - Site do Cefet-BG (versão 2) ao utilizar a barra de rolagem vertical
Fonte: www.cefetbg.gov.br*

Com essas melhorias, obtivemos o Selo de Acessibilidade pelo avaliador Da Silva (*Figuras 74 e 75*). De acordo com esse validador, a página não apresentou erros de acessibilidade. Mesmo assim, alguns pontos de opacidade permaneceram: animação de logotipo; interface do vídeo em Libras não intuitiva; cores muito escuras para o menu; dificuldades e demora para acesso aos submenus, por parte dos deficientes visuais; dificuldades para inserir novas informações na página de forma acessível. Diante do exposto, comprovamos mais uma vez que a existência do selo de acessibilidade não é garantia para o acesso facilitado a uma interface. Outras alterações foram necessárias. Geramos então a terceira versão da interface, conforme *Figuras 76, 77, 78 e 79*.

Situação em Novembro de 2006¹ (versão 3)

Como melhorias importantes da versão 3, do *site*, destacamos: a junção dos Recursos de Acessibilidade, *Mapa do Site* e *Dicas de Navegação*, reunidos em um único espaço da página (*Figura 76*); a redução dos itens do Menu Principal (*Figura 76*) e utilização de dois níveis de Menu (*Figura 77*), a indicação do vídeo em Libras de forma intuitiva, com uma imagem alusiva ao mesmo (*Figura 76*); a inserção de atalhos que remetem para locais específicos da página: *Ir para o Topo*, *Ir para o Menu* e *Voltar para a página anterior*,

¹ A página foi desenvolvida por uma empresa da região, a qual denominamos de *Empresa B* e o vídeo em Libras foi desenvolvido por outra empresa, a *Empresa A*.

(Figura 78) e a indicação de final de página, informação que não aparece no site, apenas é lida pelos agentes de usuário, evitando informações desnecessárias a usuários normo-visuais.

Figura 76 - Cefet-BG - Home Page (versão 3)

Fonte: www.cefetbg.gov.br

Figura 77 - Cefet-BG (versão 3) – acesso ao submenu Sobre o Cefet

Fonte: www.cefetbg.gov.br

[Processo Seletivo 2007 - Complementação de vagas - Clique aqui e Leia o Edital](#)

[Processo Seletivo 2007 - Vagas Remanescentes - RESULTADO E MATRÍCULA](#)

[Processo Seletivo 2007 - Vagas Remanescentes II](#)

[Processo Seletivo Professor Substituto - Saiba Mais](#)

[Processo Seletivo II Professor Substituto de Fruticultura - Clique Aqui](#)

[Homologação do Processo Seletivo II Professor Substituto de Fruticultura](#)

[Professor Eduardo Giovannini ministra aula inicial do semestre para alunos de Antônio Prado](#)

[CEFET-BG parabeniza o município de Santo Antônio do Palma pelos 15 anos de emancipação](#)

[Produtos elaborados pelos alunos do Curso de Agroindústria de Casca irão para as creches municipais](#)

[Alunos do curso de Téc. em Agricultura de Antônio Prado reúnem-se para o novo semestre](#)

[Alunos das turmas de segundos e terceiros anos reuniram-se com a direção do CEFET-BG](#)

[Jornada Pedagógica de 2007](#)

[CEFET-BG entre as dez melhores do estado na Prova do Exame Nacional do Ensino Médio \(Enem\)](#)

[CEFET-BG inicia 2007 com reforma em suas instalações](#)

[CEFET-BG parabeniza o município de Casca pelos 52 anos de emancipação](#)

[Professores do CEFET-BG visitam obras da UNED Santo Augusto](#)

[Projeto IMAMA em Putinga](#)

[outubro de 1959 foi criada, pelo Ministério da Agricultura, a Escola de Viticultura e Enologia de Bento Gonçalves. A partir de 1967, essa instituição passa a ser subordinada ao então Ministério da Educação e Cultura.](#)

[Ir para o topo | Ir para o menu | Voltar para a página anterior](#)

Selo de Acessibilidade do Da Silva

Atalhos para locais específicos da página

Selos de Acessibilidade do W3C

Copyright © 2006 ÍCONE, NAPNE/NEAD e DTI do CEFET-BG
Av. Osvaldo Aranha, 540 - Bairro Juventude - Bento Gonçalves - RS - CEP: 95700-000
fone: (54) 3455-3208 fax: (54) 3455-3246 e-mail: gabinete@cefetbg.gov.br

INFO

Figura 78 - Cefet-BG (versão 3) – acesso à parte inferior da página

Fonte: www.cefetbg.gov.br

Cabe destacar também a certificação do W3C, cujos selos de acessibilidade se encontram na *Figura 78*. Após a implementação de tais melhorias, percebemos ainda alguns pontos de opacidade relativos à etiquetagem de alguns itens, a necessidade de inserção de algumas âncoras¹, para agilizar ainda mais a navegação e a dificuldade em manter a página acessível, visto que a mesma é atualizada semanalmente e, por vezes, diariamente. Diante disso, partimos para uma outra concepção de página, utilizando o chamado *Gerenciador de Conteúdos Acessível*.

¹ O termo *âncora* refere-se à possibilidade de se navegar até um ponto específico da página. Um exemplo prático pode ser visto em páginas mais extensas com vários tópicos; nesses casos, é possível inserir links no topo da página para levar o usuário diretamente a um tópico específico dessa mesma página (CAMPOS, 2004).

Versão atual (versão 4)

Essa versão utiliza um Gerenciador de Conteúdos¹ que prevê a inserção dos mesmos de forma acessível. É claro que, como em tudo o que é programado, alguns detalhes não podem ser estipulados de antemão, quando da inserção de conteúdos na página, cabendo à pessoa responsável por isso, fazê-la de forma acessível, respeitando os preceitos de usabilidade e comunicabilidade à maior gama de usuários possível. Na *Figura 79* apresentamos o protótipo da nova interface e, na *Figura 80*, o Gerenciador de Conteúdos utilizado para a inserção de conteúdos e manutenção da mesma. Cabe destacar que a interface do Gerenciador de Conteúdos (*Figura 80*) também foi desenvolvida para que possa interagir com leitores de tela, no caso de a pessoa que alimenta a página ser deficiente visual.

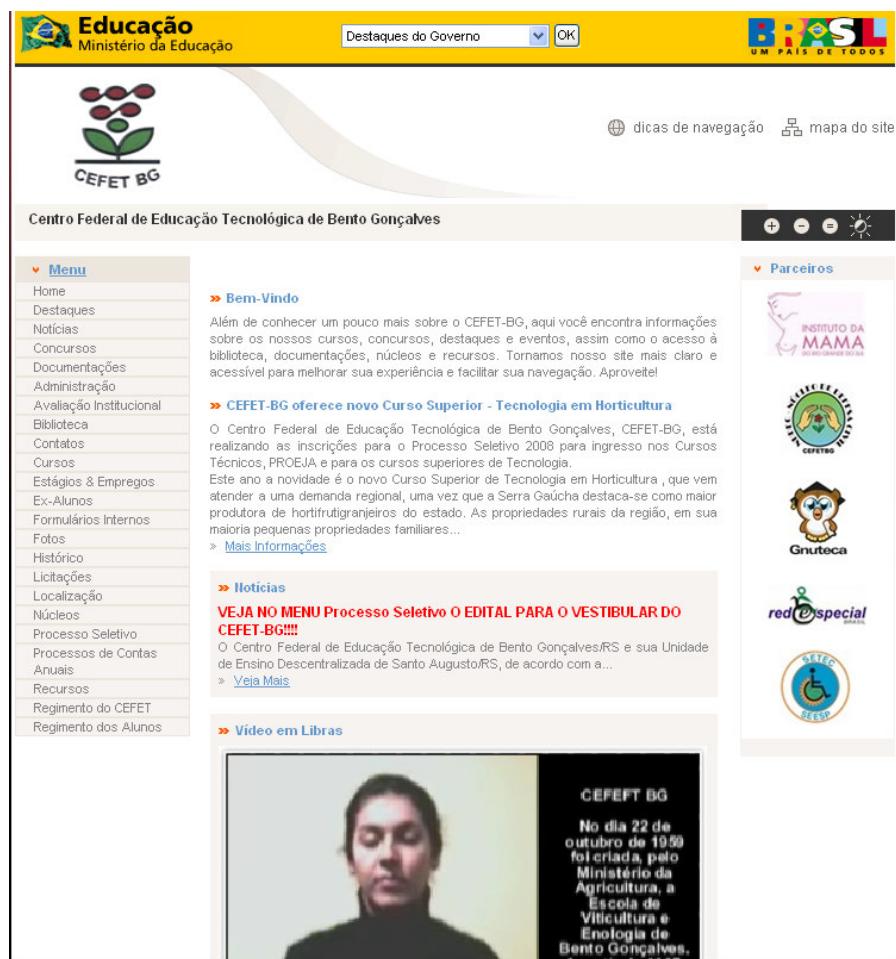


Figura 79 - Cefet-BG – versão 4
Fonte: <http://www.cefetbg.gov.br>

¹ Um Sistema Gerenciador de Conteúdos ou CMS (Content Management System) é um termo normalmente utilizado pela mídia eletrônica. Ele objetiva simplificar e agilizar os processos de criação, publicação, administração de conteúdos na Internet (FRANÇA, 2007). Dessa forma, fica mais fácil manter um site dinâmico, ou seja, atualizado, mesmo sem ter conhecimentos de programação.

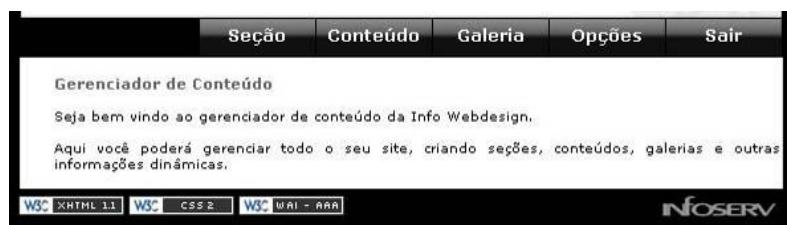


Figura 80 -Interface do gerenciador de conteúdos acessível
Fonte: <http://www.infowebdesign.com.br/tecnept/gerenciador/>

Como melhorias identificadas em relação à versão anterior, destacamos: utilização do Gerenciador de Conteúdos Acessível, evitando dessa forma a inserção de conteúdos sem etiquetagem e impondo um layout de *site* que busca oferecer praticidade de navegação; inserção do atalho *Ir para o Conteúdo*, agilizando, assim, a navegação por usuários de leitores de tela; inserção do *link Fale Conosco* no rodapé da página; junção de informações semelhantes, que, em outras versões, se encontravam em duplicidade, reunidas em um mesmo local do *site* e inserção de um mecanismo de busca no *site*.

Como já foi mencionado, realizamos a validação manual com a versão 3 da página do Cefet, para, a partir dela, gerar a próxima versão (quarta), com a implementação do *Gerenciador de Conteúdos Acessível*.

Apesar da existência dos selos de acessibilidade do Da Silva e W3C e de o acesso ser permitido com os três agentes de usuário, os validadores automáticos Da Silva, Hera e eXaminator geraram diversos avisos ou pontos a verificar, os quais precisam ser analisados de forma manual. O eXaminator forneceu a nota 7.9 para o *site*.

O aporte, a seguir, apresenta a validação manual das três interfaces e as categorias de análise geradas durante as interações dos usuários deficientes visuais nos ambientes.

9.2 Validação Manual e Categorias de Análise

Passamos agora a mencionar a validação manual dos três ambientes, referindo pontualmente os locais de opacidade encontrados em cada interface.

No caso do **Eduquito**, como sua base de programação foi a mesma que a do Teleduc, esse ambiente herdou também seus problemas de acessibilidade e falta de respeito a alguns dos padrões de desenvolvimento *web*. Importante destacar, entretanto, que o Eduquito,

por nascer de uma proposta de ambiente acessível, já contempla algumas funcionalidades de acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade, devido, entre outros fatores, à própria demanda criada pelos usuários deficientes visuais que fizeram parte desse estudo. O ambiente ainda está em fase de desenvolvimento e os pontos de opacidade, conforme detectados, vêm sendo dirimidos, na medida do possível.

A validação manual foi realizada em todas as ferramentas que compõem o ambiente, apesar de haver diferenças entre a visão do Mediador/Coordenador (*Figura 81*), que tem acesso a todas as ferramentas, e dos demais participantes (*Figura 81*), que podem ter acesso a todas as ferramentas exceto à ferramenta *Administração*. Entendemos ser importante que todas as ferramentas respeitem os conceitos de qualidade de uso de sistemas nos dois perfis de usuário, pois podem ocorrer situações nas quais um deficiente visual venha a ser Mediador ou Coordenador de um projeto.

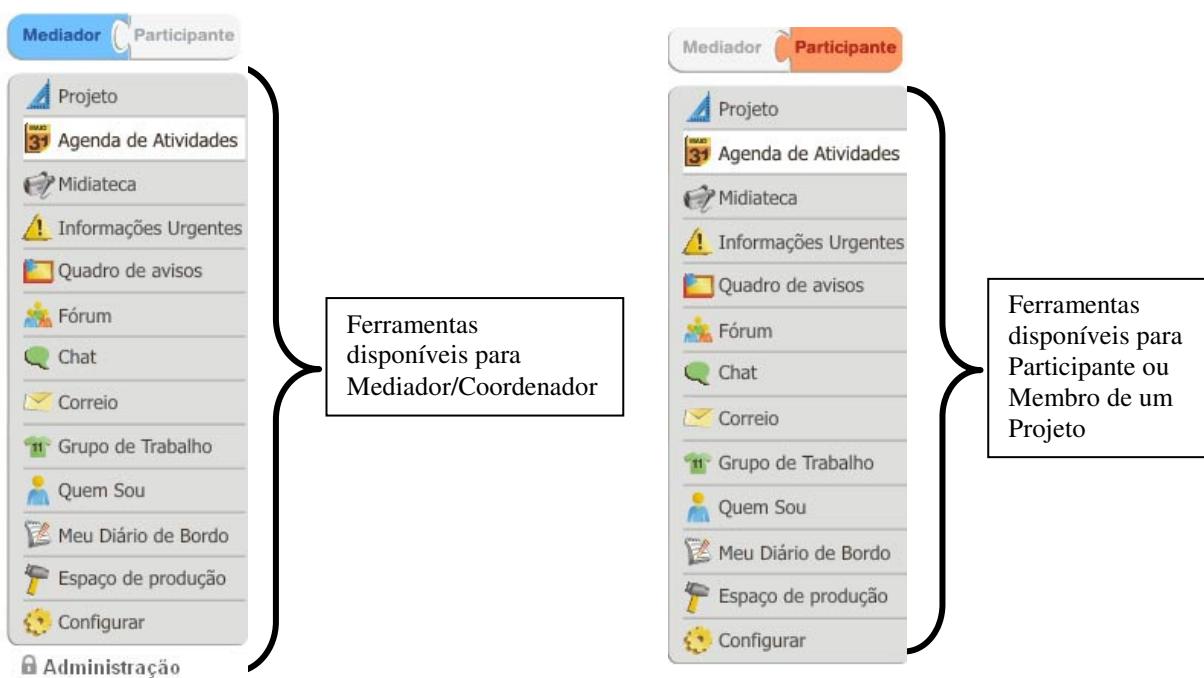


Figura 81 - Eduquito - Ferramentas na Visão de Mediador e de Participante

Quanto à realização das interações com os agentes de usuário, aquelas com o Jaws ocorreram no período de janeiro a junho de 2007, a versão do leitor foi a 5.0844 e os navegadores utilizados foram o Internet Explorer, versão 6.0 e o Mozilla Firefox, (versão para Windows), 1.06. Os testes com o Virtual Vision foram realizados no período de janeiro a março de 2007, a versão do leitor foi a 5.0 e os navegadores utilizados foram o Internet Explorer, versão 6.0 e o Mozilla Firefox, (versão para Windows), 1.06. Foi realizado apenas

um teste com o Dosvox, em janeiro de 2007. A versão utilizada da interface especializada foi a 3.2.

Quanto ao navegador, realizamos apenas um teste com o Mozilla Firefox - versão para Windows, em cada uma das interfaces, pois o mesmo, em conjunto com os leitores Jaws e Virtual Vision, não leu todas as informações constantes nas interfaces.

Com o Jaws e Mozilla Firefox, a leitura elemento a elemento, por meio da seta direcional para baixo, não ocorreu. Isso se deve ao fato de esse navegador estar programado para gerar rolagem na interface quando do acionamento da seta baixo, não procedendo a leitura com o Jaws. Diante do ocorrido, usuária cega referiu:

UsX: É, aí não tem como a gente navegar, pois ele só lê os links, e o resto? Eu gosto de ler a página toda e não só os links!

Um dos recursos do Virtual Vision é o mapeamento de *links* e *frames*, ou seja, por meio do comando Ctrl 5, o leitor mapeia os *links*, e pelo comando Alt 5, é feito o mapeamento dos *frames* – recurso bastante utilizado pelos usuários desse leitor, já que relaciona todos os *links* e *frames* constantes em determinada página. No Mozilla Firefox, isso não foi possível – o leitor não retornou a relação de links e frames. Também não foi possível a leitura sincronizada, ou seja, automática de toda a interface, por meio do comando Alt / do teclado numérico. Na navegação *link a link*, toda a vez em que havia rolagem de página, tanto na horizontal como na vertical, o Virtual Vision retornava *Barra de Rolagem Fixada*, ocasionando essa leitura desnecessária em curtos intervalos de tempo. Diante dessa problemática gerada pelo conjunto Mozilla Firefox e Virtual Vision, o usuário com baixa visão ponderou:

UsY: Desse jeito não dá, tu até navega, mas é fogo!

Percebemos aqui uma dupla fragilidade: do navegador, no caso, o Mozilla Firefox, e da Tecnologia Assistiva, no caso, os leitores Jaws e Virtual Vision, visto que essa problemática independia da interface utilizada, pois o mesmo ocorreu na interação com o Eduquito e com os *sites* da Seesp e Cefet BG. Desse modo, prosseguimos com os testes apenas no Internet Explorer.

O agente que permitiu maior interação no ambiente Eduquito foi o Jaws, apesar de apresentar bastante *Poluição Sonora*, a qual referenciaremos no aporte sobre usabilidade na acessibilidade. Com o leitor Virtual Vision, a navegação foi precária, e com o Dosvox, o

acesso não foi possibilitado. Durante a análise explicitaremos a problemática em cada uma das TAs.

Na navegação no **Site da Seesp**, quanto aos agentes de usuário, com exceção da caixa combinada da barra do governo (*Figura 82*), foi possível acesso com os três programas utilizados na pesquisa. Os testes com os mesmos ocorreram no período de julho de 2006 a abril de 2007. A versão do Jaws foi a 5.0844, a versão do Virtual Vision foi a 5.0 e a do Dosvox foi a 3.2. Os navegadores utilizados foram o Internet Explorer 6.0 e o Mozilla Firefox (versão para Windows) 1.06. Como já mencionado, por haver problemas de leitura com o consórcio Mozilla Firefox e os leitores de tela Jaws e Virtual Vision, apenas o primeiro teste foi realizado no Mozilla, nos demais utilizamos sempre o Internet Explorer.



Figura 82 - Site Seesp – Barra do Governo

Ao acessar a URL da **Seesp** no Webvox - navegador do Dosvox, o mesmo abriu uma página alternativa. Teclando *Enter*, a página foi lida na mesma ordem e com o mesmo conteúdo principal que aparece na tela. Na navegação elemento a elemento, ou seja, navegação na íntegra, por itens, o Virtual Vision, em alguns momentos, se perdeu na leitura. Isso se deveu ao fato de o mesmo focalizar o mouse, característica desse leitor e de o *site* não separar completamente, em sua programação, os elementos de estilização do conteúdo. Assim para os casos onde havia uma imagem qualquer, que não fosse *link*, antes de uma palavra, esse agente de usuário, em alguns momentos, não leu a palavra. Foi o que ocorreu no item *Autarquias*, em um dos testes que fizemos. No entanto, repetimos o teste alguns dias depois e os itens foram lidos na íntegra. Aqui percebemos a fragilidade do agente de usuário ao encontrar situações como essa.

No *site* do **Cefet**, foi possível navegar com as três Tecnologias Assistivas utilizadas na pesquisa: Jaws, Virtual Vision e Dosvox. Os testes com as mesmas ocorreram no período de novembro de 2006 a maio de 2007. As versões do Jaws foram a 5.0844 e a 7.0, a do Virtual Vision foi a 5.0 e a do Dosvox, a 3.2. Os navegadores utilizados foram o Internet Explorer, nas versões 6.0 e 7.0 e o Mozilla Firefox, (versão para Windows), 1.06. Nesse último, foi realizado apenas um teste, pelos mesmos motivos já mencionados no Eduquito e Seesp.

Destacamos, nos itens que seguem, algumas categorias de análise cujos elementos norteadores foram os depoimentos dos usuários deficientes visuais. Nos *Anexos II, III e IV*, apresentamos o quadro *Teste de Acessibilidade*, com as diretrizes do W3C (UTAD/GUIA, 1999). Para cada uma das interfaces um quadro é apresentado, assinalando os pontos de opacidade encontrados. Como esse quadro engloba também diretrizes atinentes à usabilidade e comunicabilidade, especialmente nos itens 12, 13 e 14, o mesmo diz respeito aos três aspectos.

Ao referenciar as diretrizes do W3C, apesar de, atualmente, alguns portais já contemplarem grande parte dos eventos que encontramos em ambientes virtuais de aprendizagem, essas diretrizes foram pensadas em *sites/portais padrão* e não em ambientes de aprendizagens virtuais, os quais possuem ferramentas/eventos que não se encontram explicitamente contemplados nos primeiros. Assim, para classificar tais eventos em uma ou outra diretriz, no quadro relativo ao Eduquito, do *Anexo II*, optamos por aquela que mais se aproximava à característica de opacidade encontrada. Entendemos, entretanto, ser pertinente agregar novos eventos a essas diretrizes, dada a demanda que está surgindo. Por isso, tomando como norte os apontamentos dos usuários deficientes visuais, apresentamos algumas categorias de análise, pontuando barreiras encontradas no acesso, navegação e comunicação e itens fundamentais para que os ambientes realmente tenham qualidade de uso.

9.2.1 Acessibilidade

Apresentamos os pontos dos ambientes em que o acesso não foi possibilitado. Esses pontos, em sua grande maioria, evidenciados nos depoimentos dos usuários deficientes visuais, geraram as seguintes categorias:

I) Leitura incompleta ou inexistente e perda do foco de leitura

No **Eduquito**, um primeiro entrave registrado pelo usuário de baixa visão foi a omissão de leitura e perda do foco da mesma em diversos locais. O Virtual Vision não procedeu à leitura dos itens da tela de abertura e o Dosvox não permitiu a interação. Ao acessarmos a URL da página de abertura do ambiente¹ (*Figura 83*) com o Dosvox, seu sintetizador procedeu à seguinte leitura: *Script que redireciona a navegação para a página inicial do ambiente, passando como parâmetro o identificador da sessão inicializada - Fim de Página. Não há mais referências nessa página*. Ao acessarmos a URL da página com a

¹ Disponível em <http://libra.niee.ufrgs.br/~eduquito>

listagem dos cursos¹, o Dosvox leu os *links* dessa página, mas após solicitar autenticação de acesso, sonorizou: *Tipo não processável*. Assim, com essa interface especializada não foi possível interação.



Figura 83 - Eduquito – Tela de Abertura

Por outro lado, o Eduquito apresenta o selo de acessibilidade em sua tela de abertura, fato que deixou o usuário com baixa visão um tanto perplexo:

*UsY: Mas como tem o selo de acessibilidade se o Virtual Vision não lê nada aqui nessa tela de abertura?
P: É um validador automático, por isso tamanha a importância da validação manual que estamos realizando!*

Isso nos remete a algumas questões: Qual o conceito de acessibilidade de um ambiente? Ou então: Baseado em quais agentes de usuário temos um selo de acessibilidade? Que garantia nos oferece esse selo? Por que isso está ocorrendo no Eduquito?

Antes de tudo, é preciso referenciar as limitações dos agentes de usuário, especialmente do Dosvox, cuja leitura se restringe ao conteúdo textual. É importante destacar, entretanto, que, na prática, para que um leitor de telas ou mesmo o Dosvox possa proceder à leitura completa de um ambiente, é preciso que o mesmo apresente o código (X)HTML estruturado de forma correta, ou seja, utilizando os comandos certos no lugar certo e separando, por meio de folhas de estilo, os elementos de estilização daqueles que se referem

¹ Disponível em http://libra.niee.ufrgs.br/~eduquito/pagina_inicial/cursos_all.php?&tipo_curso=F

ao conteúdo propriamente dito (SILVA, 2006). Percebemos que isso não acontece na íntegra no Eduquito.

Verificamos também que os elementos de cabeçalho, representados pelos comandos H1 a H6 do HTML, deveriam ser utilizados como títulos, sendo o H1 aquele de maior destaque e o H6 o de menor. Esses comandos não foram programados de acordo com as regras de utilização dos mesmos, ou seja: utilizando elementos de cabeçalho indicativos de acordo com as especificações (diretriz 3.5) (UTAD/GUIA, 1999). Isso pode ter causado dificuldades de leitura com os agentes de usuário.

Apesar de terem sido utilizadas folhas de estilo no ambiente Eduquito, não houve uma completa separação entre apresentação (layout) e conteúdo. Além do uso correto das folhas de estilo (diretriz 3 do W3C) (UTAD/GUIA, 1999), os padrões de desenvolvimento *web* (SILVA, 2006) indicam que é preciso utilizar folhas de estilo para todos os aspectos da apresentação e que as imagens de layout sejam todas incluídas nessas folhas, objetivando, assim, remover toda a estilização/formatação do código HTML, deixando-o livre apenas para o conteúdo. Se isso ocorrer com o Eduquito, a leitura com o Virtual Vision e mesmo com o Dosvox, que é bastante limitado, fica permitida. Assim a problemática, gerada pela forma estilizada de apresentação no Eduquito, é devida às imagens, que ali se encontram, que não são conteúdo e que deveriam estar em um arquivo (folha de estilo) separado.

Tomemos, como exemplo, a tela de abertura do Eduquito (*Figura 83*). As imagens que simbolizam peças de um quebra-cabeças não representam conteúdo, mas sim, um layout diferenciado. Dessa forma, seria importante utilizar uma folha de estilo (CSS) para o layout, onde seriam programadas, como imagens de fundo, todas as imagens referentes ao layout da página e, no arquivo HTML, apenas o equivalente textual, em forma de *links*, cabeçalhos, parágrafos..., de acordo com o conteúdo da página. Assim, se as imagens de layout forem colocadas como imagens de fundo, o leitor de telas não as lerá – informação irrelevante para o usuário cego. No arquivo HTML, ficaria apenas o conteúdo textual, só que deslocado para uma posição fora da área visível da tela, onde os usuários normo-visuais não a enxergariam; para eles, a interface continuaria igual. Para os deficientes visuais ocorreriam diferenças significativas de leitura, pois o conteúdo lido seria apenas o textual, programado em HTML, sem a chamada *Polução Sonora*, fator gerador de cansaço cognitivo bastante grande aos usuários que interagem com leitores de tela. O *Anexo V* apresenta o código para a tela de abertura do Eduquito, (*Figura 83*), separando layout de conteúdo.

O que deveria fazer parte do conteúdo da tela da *Figura 83* seria apenas a parte textual (*Figura 84*). Essa deveria ficar no arquivo HTML. Dessa forma, o que seria

sonorizado pelo leitor de telas seria apenas o conteúdo, e não o conteúdo juntamente com os elementos de estilização. Utilizando essa estrutura, de separação entre layout e conteúdo, a ordem da leitura pode ser programada como desejado no arquivo HTML, que ficaria *por trás* da estrutura atual.

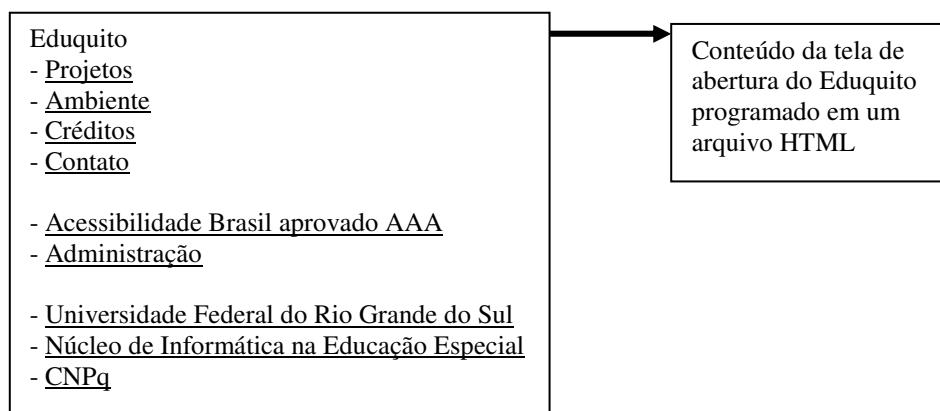


Figura 84 - Eduquito – Conteúdo da tela de abertura

Também devido a não separação layout/conteúdo e à própria estrutura de leitura do Virtual Vision, que também é limitada, a página de abertura do Eduquito (*Figura 83*) não foi lida por meio da navegação convencional com esse leitor, ou seja: por *links*, com o *Tab* e item a item, pelas teclas *1* e *2* do teclado numérico ou pelas setas de movimentação cima e baixo. Foi preciso utilizar o recurso do Virtual Vision de mapeamento de *links*, que lista todos os *links* contidos na interface, através das teclas *Ctrl 5*. Com esse recurso, foi possível listar, na página de abertura (*Figura 83*), todos os itens programados como *links*: *Projeto*, *Ambiente*, *Créditos*, *Contato*, *Selo de Acessibilidade*, *UFRGS*, *NIEE* e *CNPq*. De qualquer forma, foi necessária nossa intervenção no sentido de explicar ao usuário a concepção do ambiente e qual *link* o mesmo deveria acessar. Diante do ocorrido, mais uma vez o usuário com baixa visão fica perplexo:

UsY: E tem o selo de acessibilidade, mas para o Virtual Vision não é acessível!

O Virtual Vision também não percorreu os *links* da *Figura 85*, que apresenta a tela com a listagem dos Projetos, nem com a navegação por *links* e nem com a navegação item a item – modo normal de leitura. As únicas palavras sonorizadas pelo leitor foram: *Ambiente gráfico* e *Eduquito Painel*. Para acessar Projetos Realizados – Eduquito 2006, (*Figura 85*), foi necessária novamente a utilização do recurso Mapeamento de *Links* e da nossa intervenção, no sentido de indicarmos para o usuário qual dos *links Entrar* o mesmo

deveria teclar *Enter*, visto que o leitor apenas lia *Informações* e *Entrar*, diversas vezes, tantas quantas apareciam na tela da *Figura 85*, sem ler o nome dos projetos localizados antes do link *Informações*. Isso ocorreu porque os nomes desses projetos não estavam disponibilizados no formato de *links*. Diante disso, o usuário de baixa visão ponderou:

UsY: Aqui, [tela com a relação dos projetos] se eu usar o mapeamento de links, eu consigo ler os links, mas não o conteúdo que não é link. Se quiserem fazer acessível ao Virtual Vision, teriam que rever essa estrutura.



Figura 85 - Eduquito – Tela de Projetos

O menu (*Figura 86*), constante no interior do curso, também não foi lido pelo Virtual Vision, já que o mesmo agrega imagens a cada ferramenta e, em sua programação, não separa conteúdo e apresentação.



Figura 86 - Eduquito – Menu Principal

Em função da não separação de layout e conteúdo, que estão juntos em um mesmo arquivo, e existirem informações que são transmitidas por imagens apenas, se desativarmos as folhas de estilo, o conteúdo da interface fica sem sentido. Ao contrário, se

isso fosse respeitado, ao desativarmos as folhas de estilo, apenas o conteúdo da interface deveria permanecer, ou seja, a informação textual. E é essa informação, caso exista, que é lida pelos navegadores textuais, como o Dosvox e Lynx, que só lêem o conteúdo HTML e não a estilização. A necessidade de permitir a leitura sem o recurso a folhas de estilo está referenciada na diretriz 6.1 do W3C (UTAD/GUIA, 1999) e no padrão de desenvolvimento *web 4.2* (SILVA, 2006).

Também percebemos que nas caixas de listagem e botões do **Eduquito** não houve a leitura/identificação de alguns elementos. Os questionamentos dos usuários cegos referem-se a esses elementos que não apresentavam identificação, por isso não foram lidos pelos agentes de usuário.

UsV: Onde estou?

UsX: O que é isso?

As caixas de listagem são aquelas que possuem uma lista de itens a serem escolhidos (*Figuras 87 e 88*), com possibilidade de múltipla seleção. Na Ferramenta *Correio*, ao acessar *Escrever*, para redigir uma mensagem, (*Figura 87*), como os itens não estavam descritos, o leitor de telas leu o endereço da página e os usuários cegos ficaram sem saber o que fazer. Houve necessidade de nossa intervenção, no sentido de avisá-los de que, nesse ponto, se encontrava uma caixa de listagem, e o procedimento para selecionar os nomes foi a utilização da barra de espaços, depois o *Tab*, para chegar até o botão *submeter*, que era lido apenas como *Botão*, e depois o *Enter*, para finalizar a escolha do(s) destinatário(s) da mensagem. Foi necessário realizar esse procedimento a quantidade de vezes equivalente ao número de usuários escolhidos.

Já na ferramenta *Grupos* – opção *Novo Grupo*, (*Figura 88*), foram retirados todos os *frames* e descritos os botões e caixas de listagem, permitindo assim o acesso aos usuários de leitores de telas. No entanto, é preciso ainda que os botões para retirar e inserir componentes do grupo sejam lidos como botões e não como *links*, visto que, atualmente, são lidos como *Link para retirar componentes do grupo* e *Link para inserir componentes no grupo*.



Figura 87 - Edquito - Correio - Escrever Mensagem – Botões e caixas sem descrição



Figura 88 - Eduquito - Grupo de Trabalho – Novo Grupo - Botões e caixas descritas

A necessidade de fornecer uma identificação clara para o destino de cada *link* está explicitada na diretriz 13.1 do W3C (UTAD/GUIA, 1999). Um adendo a ela seria: identificar claramente todos os elementos que compõem uma interface, inclusive caixas de listagem e botões, e seu destino, quando remeterem a algum lugar.

Além da leitura incompleta, no **Eduquito**, houve perda do foco da mesma, conforme destaca a fala do usuário de baixa visão:

UsY: Aqui eu perco o foco... O Virtual Vision começa a ler o endereço da página apenas e fica aqui – não lê mais nada além disso...

Com o Virtual Vision, o foco da leitura do Eduquito foi perdido nos momentos em que o leitor encontrou elementos decorativos de layout, tais como: bordas, cantos de caixas, de menus, e próximo a esses elementos não havia conteúdo em forma textual. Nesses momentos, o *software*, ao invés de ler as informações constantes nas ferramentas, leu apenas

o endereço da página. Além disso, devido ao fato de os menus do Eduquito agregarem imagens programadas junto com o conteúdo e das ferramentas do conteúdo apresentarem menus internos estilizados (*Figura 89*), a navegação com esse leitor se restringiu apenas aos *links*, em que a única forma de acesso aos mesmos foi via recurso de mapeamento de *links*, o que fez com que a interação com o Virtual Vision ficasse bastante prejudicada.



Figura 89 -Eduquito - Interior da Ferramenta Fórum

No interior do curso, com o Virtual Vision, também houve perda do foco de leitura:

UsY: Aqui no interior do curso, o Virtual Vision perde o foco de leitura diversas vezes. Não lê os itens de menu, nem com a navegação direcional e nem com a navegação por links. Para ele ler precisa usar o recurso de mapeamento de links, mas aí ele lê só os links. Além disso, ele se perde bastante na leitura. Com o recurso de mapeamento de links ele capta os mesmos, mas nem sempre, é bem instável. Em alguns momentos nem mapeia.

UsY: Por que será que ele não lê as ferramentas?
P: Porque cada uma delas é um link com imagem, é um botão com uma imagem que lembra cada uma dessas ferramentas. Essas imagens de estilização foram programadas junto com o conteúdo. Se tivesse só o conteúdo, sem a estilização no arquivo HTML o Virtual leria.
UsY: Assim é difícil, porque tu não sabe o que é menu; tu não sabe onde o Virtual está. O acesso está bem complicado. Embora tenha os atalhos, eu não sei quando estou no menu e quando estou no conteúdo. Com o Virtual Vision esse sistema de desenhos não vai!

A preocupação do usuário de baixa visão refere-se ao fato de se ter imagens agregadas a menus e *links* e cuja programação não separa layout e conteúdo - recurso que cerceia a acessibilidade ao leitor de telas Virtual Vision. A estrutura de leitura do Virtual Vision focaliza o mouse, ou seja, é possível usuários com resíduo visual posicionarem o mouse em determinado local da tela para que seu sintetizador proceda à leitura. Essa funcionalidade fez com que a leitura, com esse software, no Eduquito, ficasse bastante prejudicada. Isso se deve a uma dupla fragilidade: restrições do agente de usuário, que não acompanhou os avanços impostos pelas linguagens de desenvolvimento de ambientes e pelo fato de o Eduquito misturar, em sua programação, conteúdo e estilização. Diante disso, a grande maioria dos testes nesse ambiente foi realizada apenas com o Jaws.

Estamos cientes de que os agentes de usuário, especialmente o Virtual Vision e Dosvox, precisam sofrer atualizações no sentido de ampliarem suas opções de leitura e acompanharem as possibilidades que o mundo *web* oferece. No entanto, é preciso também que os padrões de desenvolvimento de interfaces e de acessibilidade sejam respeitados.

No *site* da Seesp houve leitura incompleta de alguns eventos que dela faziam parte devido a não etiquetagem das imagens. Apesar de a maioria dos elementos não textuais apresentarem descrição, encontramos dois não etiquetados. O primeira deles foi a imagem da *Figura 90*. Na versão da página em que realizamos os primeiros testes, o leitor, ao percorrer essa imagem sonorizou: *Gráfico Composição de Layout*. Já nos últimos testes, o leitor não gerou nenhuma informação. Como a imagem faz parte do conteúdo e contextualiza a preocupação da Secretaria em oferecer um ambiente onde todos possam interagir, é preciso que esteja descrita com aquilo que agrupa.



Figura 90 -Seesp - Cabeçalho do site

As assertivas dos usuários cegos ratificam essa necessidade:

UsU: "Gráfico Composição de Layout", é o quê?

P: É a imagem de mãos lendo em braille

UsU: Ahhh, mas devia estar descrito..

UsX: Esse "Gráfico Composição de Layout", é o quê?

P: É a imagem de mãos lendo em braille no início da página

UsX: Não daria pra descrever assim então?

UsV: O que é esse "Gráfico Composição de Layout"?

P: É a imagem de mãos lendo em braille no início da página

UsV: então teria que ter uma descrição do que tem realmente na foto/imagem. Deveria descrever, para mim não diz o que é. Achei que fosse outra coisa, tipo uma tela visualizada de outra forma.

UsZ: Aqui é o quê? [referindo-se à imagem do cabeçalho, de mãos lendo em braille, que é lida pelo leitor como Imagem de Composição de Layout]

P: É uma imagem de mãos lendo em braille.

UsZ: Ah, mas poderia colocar isso então na descrição e não "Imagen de composição de layout", pois isso não me diz nada.

UsZ: Sempre que tem fotos, imagens que fazem parte da página, tem que ter a descrição do que tem na foto; e isso pode ser feito por qualquer um que abastece a página, e não algo do tipo "Veja Fotos" ou uma descrição que não tenha sentido para a gente. Essa coisa do "Veja fotos" - (isso não ocorre no site da Seesp, é só um exemplo que estou dando) - é muito relativo, pois te remete a uma área totalmente gráfica. Se eu quiser baixar a foto do ministro, como "cato" ela?

A fala do usuário cego reforça a necessidade de discernimento, por parte de quem alimenta a página, no sentido de descrever as imagens, que fazem parte do conteúdo, que compõem o *site*, ou seja, que o complementam, cuja descrição deve ser significativa ao usuário de leitor de telas.

Outro exemplo de imagem não etiquetada localiza-se abaixo da palavra *Destaques* (*Figura 91*), onde é apresentado um *banner* programado em *Flash*, com letras que aparecem, uma a uma, e formam *Projeto Educar na Diversidade* e, depois, as demais palavras que fazem parte do mesmo. O conteúdo verbalizado no local desse *banner* é *Em branco*. Uma descrição dessa imagem seria necessária, visto que o usuário de leitor de telas não toma conhecimento do que está escrito no *banner*. O conteúdo lido é apenas o título *Destaques* e, depois, os itens que vem abaixo do *banner*.



Figura 91 -Seesp - Bloco Destaques e a leitura com o Jaws

Dante da leitura do *Flash* usuário cego pondera:

UsX : "Em branco" o que seria?

P: É um flash com letras que vão formando "Projeto Educar na Diversidade" - "Visa desenvolver escolas e práticas de ensino inclusivas a fim de combater a exclusão" – "Saiba Mais".

UsX: É bonitinho, né? Mas se tiver como descrever, melhor!

O conteúdo do *Flash*, não verbalizado para o deficiente visual, faz com que o usuário de leitor de telas obtenha a informação incompleta, prejudicando assim a compreensão da página.

Percebemos problemas com o *Flash* também no *site* do **Cefet BG**. Nesse *site* todos os elementos não textuais se apresentaram descritos, com exceção daqueles programados em *Flash*, quais sejam: as fotos que apareciam, intercaladamente, na página de abertura, em forma de animação e os botões constantes na interface do Vídeo em Libras. Na *Figura 92*, ao acessarmos a *home page* do Cefet, foi exibido um *Flash* com seis fotos não descritas, apresentadas de forma intercalada. A duração dessa animação foi de cerca de 30 segundos. Ao finalizar a exibição, a última foto – imagem do Cefet - ficava fixa.

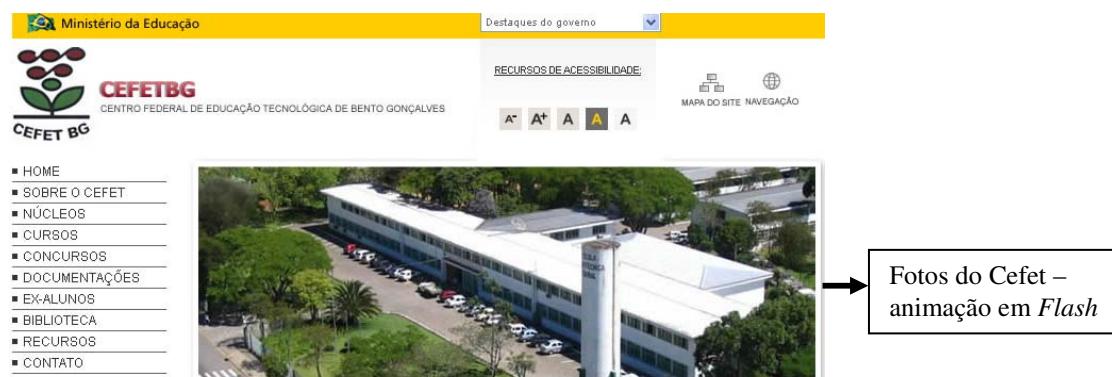


Figura 92 - Cefet-BG - Parte superior da página

Para o recurso em *Flash* da *Figura 92*, usuários cegos e com baixa visão comentaram:

UsU: Esse "Macromedia Flash móbil end", o que é?

P: São seis fotos do Cefet que vão alternando, parando em uma, que é a vista aérea do Cefet.

UsV: Esse "Macromedia Flash móbil end" eu não sei o que é. Tem isso em várias páginas, eu passo por cima, mas eu não sei o que é.

P: É um Flash com seis fotos do Cefet, que passam intercaladamente e depois pára na última.

UsV: Ahhh, mas devia ler alguma coisa, porque aí eu não sei que ele se refere a isso.

UsX: Esse "Macromedia Flash Móbil End" eu sei que se trata de um vídeo, uma animação. Mas o ideal seria ter a descrição do que é.

UsY: Isso é janela de Flash, né?

P: É sim. É uma animação com diversas fotos do Cefet sendo exibidas intercaladamente.

UsY: Precisaria descrever isso.

UsZ: O que é "Macromedia Flash móbil end"?

P: São fotos do Cefet – uma pequena animação em Flash. Seis fotos que vão sendo alternadas. Ao final, uma fica fixa – a da vista aérea do Cefet.
UsZ: Teria que ter uma descrição então.

Já na *Figura 93*, apesar de haver a indicação do vídeo em Libras, sendo inclusive sonorizada pelos leitores, ao acessarmos sua interface, não encontramos a descrição dos botões que dele faziam parte.

VÍDEO EM LIBRAS DO CEFET-BG



Figura 93 - Cefet-BG - Interface do Vídeo em Libras

Usuário com baixa visão ponderou:

UsY: Será que não teria como etiquetar esses botões? O Play, o Pause... Porque o Virtual Vision chega até eles mas não lê, aí eu não sei em qual dos botões devo ativar. Eu vejo uma coisa piscando porque enxergo um pouco, mas e quem não enxerga nada?

No vídeo¹ da *Figura 93*, além de os botões não estarem descritos, não foi possível acioná-los via teclado. Ao teclar *Enter* ou a barra de espaços para acessar o botão *Play*, nada ocorreu. Assim, é preciso que, quando da existência de vídeos na página, que os mesmos contemplem, além da descrição de cada elemento que deles faça parte, especialmente dos botões de ativação, pausa..., também a possibilidade de acioná-los via teclado.

Diante da impossibilidade de ativação dos controles do vídeo, usuários cegos e com baixa visão referiram:

¹ O vídeo é composto por: interpretação em Libras, locução e equivalente textual do conteúdo sinalizado.

UsV: Esse é um problema: quando eu chego no vídeo em Libras e tento ativá-lo pelo Jaws, com o Enter, não acontece nada. [O usuário tentou ativar o vídeo utilizando os outros cursores do Jaws, mas também não foi possível].

UsX: Será que tenho que fazer o que para ativar? Não funcionou nem com os cursores!

UsY: Aqui não fez nada [o usuário ao chegar nos controles para ativar o vídeo, tentou teclar Enter, mas o mesmo não foi ativado]. Quando o Virtual Vision fala "Inactive Control", eu sei que entro em uma tela Flash, o problema é navegar ali.

Os recursos programados em *Flash* ainda apresentam diversas dificuldades na interação com os leitores de tela, que não acompanharam as possibilidades desse avanço tecnológico, fato que denota, também, a fragilidade dessas Tecnologias Assistivas. Assim, a diretriz do W3C: *Oferecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual* (diretriz 1.1 - UTAD/GUIA, 1999), poderia estar especificada da seguinte forma: no caso de acesso aos deficientes visuais, é preciso que todos os elementos não textuais, inclusive vídeos, descrevam o conteúdo que agregam além de suas funcionalidades internas, como botões de controle. Em nível de programação, é possível que esses controles todos estejam descritos – ação implementada na versão 4 do *site* do Cefet BG.

Um item importante para a acessibilidade, e que não é mencionado nas diretrizes de forma explícita, refere-se à **adaptação de arquivos internos ao ambiente**. A diversidade de formatos dos arquivos - que fazem parte de uma interface e que são disponibilizados para *download* - também precisa estar acessível aos deficientes visuais. Assim, é importante agregar outros formatos, como TXT¹ ou DOC², cujo conteúdo apresente todos os elementos não textuais devidamente descritos. Isso fará toda a diferença para usuários cegos, pelo fato de permitir o entendimento também dos arquivos que compõem a página. Dessa forma, o ambiente fica acessível em sua íntegra. No *site* do Cefet BG, apesar de a grande maioria dos arquivos já contemplar essa adaptação, foi encontrado um no formato PDF, com um mapa não descrito e tabelas que apresentavam linhas mescladas. Usuário cego relatou:

UsV: Aqui no Link Documentações, tem esse arquivo em PDF, que se chama PDI, cujas tabelas não estão acessíveis. E além disso tem um mapa, que eu não sei se é do Estado que não está descrito. Claro que tem arquivos que vocês devem atualizar bem seguido, esses até a gente entende. Mas aqueles arquivos que são colocados para download e que não são tão dinâmicos teriam que ser descritos/adaptados.

¹ Formato de arquivo apenas texto – padrão da interface Dosvox.

² Formato de arquivo padrão do Microsoft Word. Significa documento.

Essa adaptação de arquivos já foi implementada na página da **Seesp**. O link *Catálogo de Publicações*, que contém todo o acervo das obras da Secretaria foi disponibilizado¹ em formatos acessíveis para deficientes visuais e para surdos (*Figura 94*). Para o caso de usuário de leitores de telas os arquivos foram disponibilizados, além de *PDF*², também em *TXT*; nesse último, com todas as imagens e gráficos descritos e tabelas adaptadas textualmente. Para o caso dos surdos, foram disponibilizados vídeos em Libras, em dois formatos - os mais aceitos para vídeo, com uma breve explicação em Libras do conteúdo de cada uma das publicações.

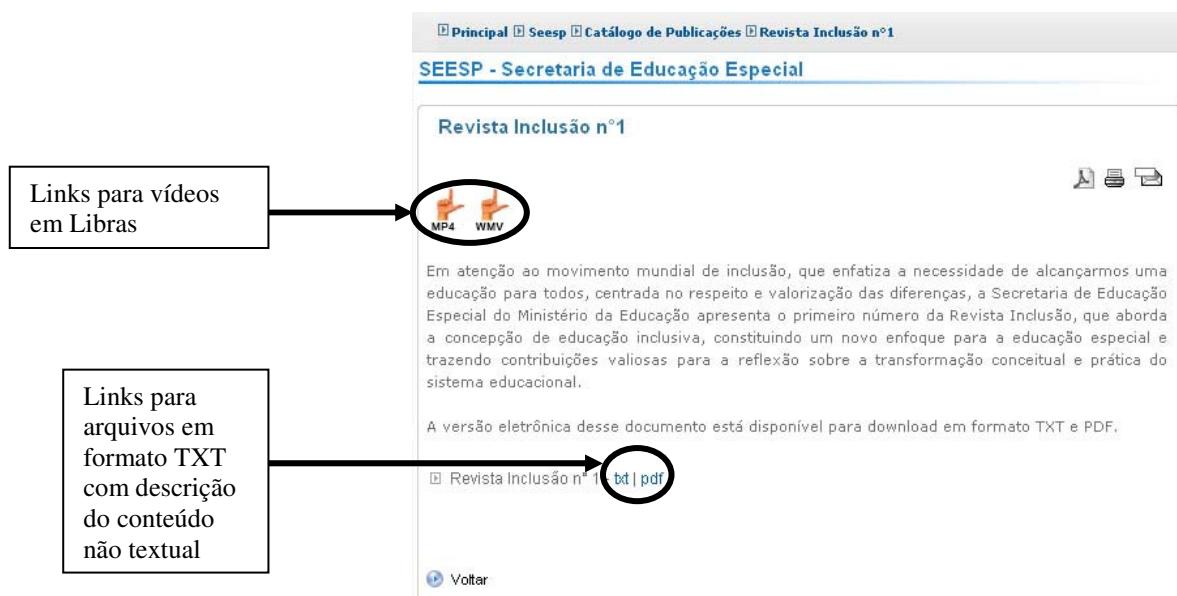


Figura 94 - Seesp - Conteúdo do link Catálogo de Publicações - Disponibilização do acervo em formatos acessíveis

Essa melhoria tornou possível, para alguns usuários, o acesso aos arquivos do *Catálogo de Publicações* e, para outros, agilizou a navegação. A diferença entre tornar possível o acesso ou agilizar a navegação é estabelecida de acordo com o agente de usuário utilizado, com o grau de acuidade visual ou perda auditiva dos usuários e com o *Know how* dos mesmos. Por exemplo: se o agente de usuário utilizado foi o Dosvox, o acesso foi permitido pelo fato de agregar os itens do acervo em *TXT*: formato aceito pelo leitor de documentos do Dosvox; se o usuário utilizou o Jaws ou Virtual Vision, em suas últimas

¹ O trabalho das conversões (Libras e arquivos em texto), assim como a assessoria para acessibilização do site da Seesp, foi coordenado pela pesquisadora. A conversão dos arquivos PDF para *TXT* foi realizada pela equipe do Núcleo de Inclusão do Cefet BG e os vídeos em Libras foram produzidos pela empresa A, já mencionada anteriormente.

² Formato de arquivo gerado pelo programa Acrobat.

versões, que permitem o acesso a arquivos no formato PDF, então o acesso foi facilitado, visto que podem optar pela leitura do arquivo em formato TXT, com as imagens e gráficos descritos e tabelas adaptadas, ou em PDF, no formato padrão.

II) Perda de controle do usuário

Houve perda de controle do usuário nas ferramentas onde a interação com o teclado não foi possibilitada. Um exemplo disso ocorreu no Bate Papo do **Eduquito**, sendo sua utilização muito precária tanto com o Jaws como com o Virtual Vision. Com o Dosvox, não houve interação. Diante disso, os deficientes visuais referiram:

UsV: Este chat teria que rever tudo. O chat do Terra¹, por exemplo, até que é acessível com o Jaws!

UsX: É, o chat deveria ser todo revisto.

UsY: A gente perde o controle do chat. Teria que ser apresentado de outra forma.

UsY: Não tem como interagir, aqui é bem complicado.

No campo *Entrar* da ferramenta foi possível realizar o *login*, porém, ao acessarmos a sala de bate-papo (*Figura 95*), os leitores sonorizaram diversas vezes *Eduquito Bate-papo*. Na navegação item a item, os agentes de usuário verbalizavam apenas *Gráfico Chat*. Como a página é atualizada em curtos intervalos de tempo – algo característico de *Chats* textuais, os leitores interrompiam o que estavam lendo e passavam a ler: *5 frames e 2 links. Carregar fim da frame download* e, após, iniciavam a leitura da conversa novamente. Assim, em alguns momentos liam o que já haviam lido e, em outros, não liam parte do conteúdo. Na navegação por *links* o conteúdo lido foi: *Fechar gráfico link para a mesma página – Usuário X [cego] fala para.*

¹ Disponível em <http://chat.terra.com.br/>



Figura 95 - Eduquito – Ferramenta Bate Papo

O usuário cego chegou ao Campo de edição (*Figura 95*), digitou uma frase e teclou *Enter*. O *Enter* só desceu a linha, não enviou a mensagem. O usuário chegou, então, até o botão *Enviar*; a mensagem foi enviada, mas ele não teve retorno do que estava acontecendo. Desmarcou a Rolagem Automática, mas o problema continuou. Para ler o que escreveu, usou *Tab* (avança) e *Shift Tab* (retrocede), mas ficou difícil encontrar o conteúdo já lido e aquele por ler, devido à própria estrutura do *Chat* textual, programado para realizar a atualização automática em curtos intervalos de tempo. Para sanar tal ponto está sendo desenvolvido um *Chat Sonoro* (BARWALDT, 2007), o qual será inserido no Eduquito.

É preciso assegurar que a interface do usuário permita o acesso independente a dispositivos, operacionalidade via teclado, emissão automática de voz, etc. Essa necessidade está explicitada na diretriz 8.1 do W3C (UTAD/GUIA, 1999). Ela refere ainda que se isso não puder ocorrer, é preciso fornecer uma solução alternativa. O princípio 4 dos *web standards* (SILVA, 2006) também reforça a necessidade de acessibilidade para dispositivos.

Problemas de perda de controle durante a navegação no Eduquito também ocorreram em caixas combinadas e caixas de contexto conforme destacam os depoimentos que seguem:

UsX: Como faço para navegar com o teclado nessas caixas?

UsY: Aqui nessas caixas não tem como a gente navegar!

Apresentamos, na seqüência, os eventos onde a interação com o teclado não foi possível:

As Caixas de Contexto (*Figura 96*), que eram disponibilizadas em todas as ferramentas que permitiam inserção de arquivos ou pastas, já estão sendo substituídas pela equipe de desenvolvimento do Eduquito. A solução encontrada está sendo a disponibilização das opções constantes nessas caixas, em formato de *links*, agregados ao final de cada um dos itens (arquivos ou pastas), como demonstrado na *Figura 97*. Essa solução permitiu também que o acesso a pastas e arquivos fosse realizado diretamente via teclado, em conjunto com o leitor de telas Jaws. Na primeira versão do ambiente, para acessar um arquivo ou pasta, nas ferramentas *Agenda de Atividades*, *Midiateca*, *Informações Urgentes*, *Fórum*, *Meu Diário de Bordo* e *Espaço de Produção*, era preciso posicionar o cursor na imagem que fazia alusão a um arquivo ou a uma pasta (*Figura 96*), ao invés de acessar o nome do item. Ao acessar o nome do arquivo ou pasta, com o teclado, nada era sonorizado pelo leitor de telas, devido à existência da caixa de contexto. Isso ocorria porque, quando se acessava um arquivo ou pasta com o *mouse*, o Eduquito abria a caixa de contexto, para escolha de uma das opções (*Ver*, *Editiar*, *Mover*, *Mudar de Posição*, *Apagar*...). Quando o acesso era feito via teclado, essa caixa de contexto não era aberta e o leitor de telas lia apenas o nome do arquivo ou pasta. Ao teclar *Enter* sobre um desses itens, o sistema não remetia a lugar algum, pois estava esperando uma ação do usuário com o *mouse*.



Figura 96 - Eduquito - Ferramenta que possui Caixas de Contexto



Figura 97 - Eduquito - Substituição de caixas de contexto por links ao final de cada opção

No Eduquito as Caixas Combinadas ou Caixas de Combinação ainda são encontradas na ferramenta *MEDIATECA*. Com o leitor, ao posicionar o foco do cursor na primeira opção possível, a mesma já é disponibilizada automaticamente, sem ser lida ou permitir que o usuário chegue às demais. Isso ocorre porque essas caixas estão programadas para assumirem diretamente a opção escolhida com o *mouse* e, ao serem acessadas via teclado, já abrem nova janela com a primeira opção apontada pelo mesmo (*Figura 98*). Alterações já foram realizadas nas demais ferramentas que possuíam caixas combinadas como, por exemplo, na Ferramenta *Fórum*, opção *Ordenar Por* (*Figura 99*), onde o leitor procedeu à leitura das opções. Isso se deveu ao fato de, ao lado da caixa combinada, existir um botão para *submeter* a escolha; dessa forma, como são duas ações separadas, foi possível interação com o teclado e o leitor procedeu à leitura normalmente.



Figura 98 - Eduquito - Midiateca – Caixa Combinada sem opção para submeter a escolha

Ao acessar caixas de combinação como as apresentadas na *Figura 98*, os usuários cegos ponderaram:

UsX: Essas caixas de combinação, quando a gente acessa um item, vai direto para ele, abrindo nova janela, mas o leitor não lê em qual item entramos.

*UsV: Essa caixa de combinação é o quê?
P: É uma caixa com diversas opções para escolheres.
UsV: Mas ela "foge". Isso acontece em muitas páginas.*

O usuário cego, ao relatar: *mas ela foge [...]*, refere-se ao acesso no interior da caixa de combinação da *Figura 98*: ao teclar *Enter* sobre um dos itens, foi aberta uma nova janela, sem, entretanto, ser lida a opção escolhida.



Figura 99 - Eduquito - Fórum – Caixa Combinada com a opção para submeter a escolha

No site da Seesp, a Caixa Combinada da Figura 100 não foi lida por nenhum dos agentes de usuário. Foi possível chegar até uma das opções, mas sem que o leitor¹ verbalizasse a opção escolhida. É necessário aqui, como já mencionamos anteriormente, um botão para submeter a escolha. Dessa forma, são duas ações distintas e os leitores conseguem interagir.

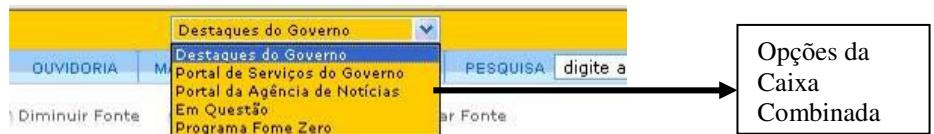


Figura 100 - Seesp - Barra do Governo – Caixa de Combinação

Atinente à caixa combinada da Figura 100, usuários cegos e com baixa visão referiram:

UsU: O que eu faço aqui onde ele lê Caixa combinada?

P: Aí é a barra do governo, uma caixa combinada com outros programas do Governo. Aí não tem como interagir com o teclado.

UsX: Aqui, nessa "Caixa Combinada", o Jaws entra, vai ligando e desligando formulário, eu perco o controle sobre a navegação. Ele entra em algum lugar, mas eu não tenho o controle.

P: Ele abre uma outra janela sobre a da Seesp.

UsX: Pois é, ele nem lê o que é e já entra. Ele "pensa" que é formulário.

UsY: Aqui onde ele lê: Caixa combinada, o Virtual Vision não entra.

¹ Apesar de o Dosvox ser considerado uma Interface Especializada e não um leitor de telas utilizamos, para facilitar a análise, o conceito de leitor como sinônimo para os três agentes de usuário.

No *site* do **Cefet BG**, também percebemos a perda de controle do usuário na Caixa Combinada da *Figura 101*, que não foi lida por nenhum dos agentes de usuário. Ao acessar a mesma, como ocorreu no *site* da Seesp, o usuário que interagia com o teclado e leitor de telas ficou sem saber para onde havia sido remetido, visto que, ao chegar no primeiro item com esse periférico, a página referente ao mesmo já era aberta e o agente de usuário não verbalizava essa informação.



Figura 101 - Cefet-BG - Barra do Governo Federal

Durante a interação na caixa combinada do *site* do Cefet, os usuários cegos e com baixa visão declararam:

UsU: Como eu faço aqui?
P: Aí é a barra do Governo. Nessa caixa combinada, para sair e interagir na página, pode dar Esc.
UsX: Humm! Aí eu não navego aqui!

UsX: Esses destaques do governo, eu dou enter e ele faz o quê?
P: Ele acessa o primeiro item, abre uma nova janela.
UsX: E como eu saio daqui?
P: Pode ser com o Esc.
UsX: É, isso não está acessível.

UsY: Com as setas ele lê os itens, mas não acessa
UsY: E agora para entrar?
UsY: Teria que ter um botão de "Ir para o item selecionado" porque assim não vai.
UsY: O Terra e o Baixaqui eles têm duas caixas, uma ao lado da outra: em uma delas a gente escolhe o item e na outra é o botão "Ir". Funciona bem. Eles poderiam fazer isso também. Muitas bibliotecas virtuais também têm esse sistema.
P: Legal, essas suas sugestões. Vamos fazer isso sim!

Usuário Y, além de relatar o problema, fornece exemplos de *sites* onde as caixas combinadas são acessíveis, ou seja, aquelas que agregam um botão para submeter a escolha.

Utilizar funções que permitam a ativação de elementos por meio de uma grande variedade de dispositivos de entrada, permitindo que o usuário possa interagir na interface com diferentes dispositivos de entrada (ou saída), dentre eles, inclusive o teclado, é a própria diretriz 9.2 da W3C (UTAD/GUIA, 1999).

9.2.2 Usabilidade na Acessibilidade

I) Uso de cores para diferenciar recursos e eventos:

Por razões óbvias, usuários cegos ficaram cercados de compreenderem os recursos que usaram como forma de diferenciação apenas a cor, no **Eduquito**. Uma explicação referente ao conteúdo, posicionado ao lado da marcação visual e lido pelo Jaws na *Figura 102*, foi solicitada pelo usuário cego:

UsZ: O que são esses "Comentários enviados por mim"?
P: São os comentários que o meu usuário colocou
UsZ: Mas e como eu fico sabendo onde eles estão?
P: Pois é, a marcação é na forma de cores diferenciadas.
UsZ: Aí não tem como a gente saber, né, pois a cor, para nós perde o sentido, teria que encontrar outra forma.
UsZ: E esse comentário está disponível em texto?
P: Sim, quando você acessa "Meu Diário de Bordo" ou "Espaço de Produção", dentro dos itens postados, caso haja comentários, eles aparecem na parte inferior da tela.
UsZ: Ahh!

Figura 102 - Eduquito- Espaço de Produção – Disponibilização de recursos voltados à cor

Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam disponíveis sem cor é o que refere a diretriz 2.1 do W3C (UTAD/GUIA, 1999). O princípio 3.8 dos padrões de desenvolvimento web (SILVA, 2006) também traz essa necessidade. No Eduquito, a escolha do perfil, de participante ou mediador e a ferramenta ativa no Menu são identificadas apenas pela cor. Além disso, nas ferramentas *Espaço de Produção* e *Meu Diário de Bordo*, que permitem comentários de alunos e mediadores, a informação da origem de um comentário de aluno, de mediador ou do próprio usuário, ou da existência de um item avaliado também é ditada apenas pela cor (*Figura 102*). É preciso então rever essa estrutura, apresentando uma na qual o leitor de telas retorne a informação relevante ao usuário.

II) Poluição Sonora

No **Eduquito**, o fato de não haver completa separação entre estrutura e layout, além de gerar o problema de acesso, já mencionado, ocasionou também a chamada *Poluição Sonora*. Os usuários deficientes visuais denominam *Poluição Sonora* ou *verborragia* quando o agente de usuário lê itens desnecessários/irrelevantes ou em duplicidade. Na interação do Eduquito com o Jaws cada item de menu, incluindo o menu principal e aqueles internos às ferramentas, foi lido de forma repetida: um para a imagem e outro para o conteúdo. Usuários cegos reclamaram:

UsV: Tem muita poluição sonora aqui... Ele repete muito, fala muita coisa para o mesmo conteúdo!

UsZ: Por que ele lê sempre: "Link gráfico" na frente dos links? [usuário Z se refere à primeira tela da Figura 103]

P: Porque isso está programado como imagem dentro do arquivo de conteúdo.

A leitura da interface, além do conteúdo, contemplou também as imagens relativas ao layout, lidas como *link gráfico*. Apresentamos na *Figura 103* algumas das telas onde isso se evidenciou e o conteúdo sonorizado pelo agente de usuário:

Tela de Abertura do Eduquito



- Eduquito
- Link gráfico Projetos
- Link gráfico Ambiente
- Link gráfico Créditos
- Link gráfico Contatos
- Link gráfico Eduquito
- Link Gráfico Selo de Acessibilidade Da Silva AAA
- Link gráfico Administração
- Link gráfico Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- Link gráfico Núcleo de Informática na Educação Especial
- Link gráfico CNPq.

Ferramenta Agendas



- link gráfico AgendaS Atual
- link gráfico Agendas Anteriores
- link gráfico Editar Agendas
- link gráfico barra final

Figura 103 - Eduquito – Tela inicial e Agenda e sua respectiva leitura com o Jaws

Na ferramenta *Quem Sou* (Figura 104), pelo mesmo motivo do apontado acima, os itens também foram lidos em duplicidade: um para a imagem e outro para o texto contido neles.



Figura 104 - Eduquito - Ferramenta *Quem Sou*

Como são agregadas imagens ou botões diferenciados às ferramentas (Figuras 103 e 104), a leitura acaba por resultar em itens desnecessários/repetitivos para usuários de leitores de tela. Não há necessidade de etiquetagem dessas imagens ao lado de cada item. Com exceção da foto do participante, que deve estar descrita por fazer parte do conteúdo, as demais imagens, que apenas estilizam o conteúdo das ferramentas, não devem estar descritas, mas sim, programadas em uma folha de estilo à parte. Essas imagens apenas simbolizam o mesmo conteúdo que está escrito ao seu lado e, se descritas, serão lidas em duplicidade.

No site da Seesp, percebemos que a navegação ficou prejudicada nos momentos em que foram lidas informações desnecessárias ou em duplicidade ou quando o usuário não sabia em qual local da página se encontrava. A fala do usuário cego reflete a leitura de itens irrelevantes em alguns momentos:

UsV: Se tivesse uma forma de despoluir um pouco a página, seria melhor.

Na seqüência, apresentamos partes da interface a o seu respectivo conteúdo sonorizado pelo leitor de telas Jaws. Na interação com o Virtual Vision e Dosvox, o conteúdo verbalizado foi semelhante. Importante mencionar que algumas melhorias foram realizadas

durante os testes, em função da demanda criada pela análise desta pesquisa. Essas serão explicitadas na medida em que aparecem na seqüência.

Apesar de a página da Seesp ter sido lida pelos agentes de usuário, a existência de elementos de estilização, juntamente com o conteúdo, também provocou Poluição Sonora e, por vezes, a falta de entendimento do conteúdo que estava sendo veiculado em elementos de estilização apresentados como imagens. A necessidade de separação completa entre conteúdo e apresentação foi mencionada em forma de Aviso nos três validadores automáticos utilizados (da Silva, Hera e eXaminer). Além disso, o item 2, trazido nos padrões de desenvolvimento *web* (SILVA, 2006), também refere esse cuidado.

Ainda na página da Seesp, além da existência de itens decorativos programados juntamente com o conteúdo, outros itens que provocaram a Poluição Sonora foram: a existência de botões em duplicidade, de linhas em branco no código e a repetição de itens de menu. Passamos a exibir exemplos disso de forma pontual.

Na *Figura 105*, a Poluição Sonora ocorreu pelo fato de haver um botão e um *link* com a mesma função e, por isso, foram lidos em duplicidade. Nos três itens: diminuir fonte, fonte normal e aumentar fonte para funcionar o dimensionamento, é preciso acessar os itens: *Link Diminuir Fonte / Link Fonte Normal / Link Aumentar Fonte*. Entretanto, o botão que está ao seu lado também é lido, mas não remete a lugar algum. Isso gera aumento no tempo de leitura e dúvida em relação a qual dos itens acessar.

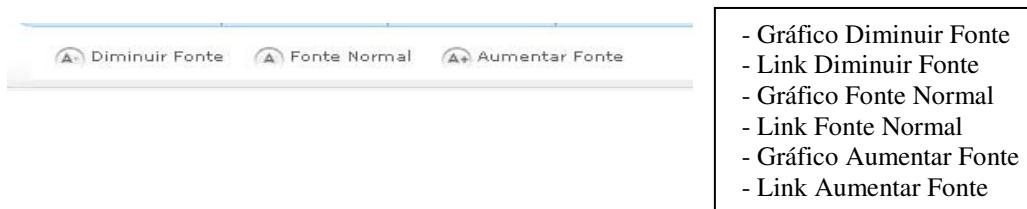


Figura 105 - Seesp - Botões de Dimensionamento de Fonte e sua leitura com o Jaws

Diante disso usuário cego referiu:

UsX: Ali onde diz "Link Gráfico Diminuir Fonte" e depois "Link Diminuir Fonte" podia ser uma coisa só, aí o Jaws leria só uma vez ao invés de duas. O mesmo para o "Aumentar Fonte" e para o "Fonte Normal". Além disso eu posso achar que são coisas diferentes.

Outro exemplo de Poluição Sonora ocorreu durante a leitura simbolizada na *Figura 106*. Esses itens fornecem o *feedback*, ou seja, localização do usuário na página. Eles foram assim sonorizados: *Link Principal – Gráfico Arrow – Seesp*. Por não separar imagens

de estilização (imagem da seta) do conteúdo relevante, também gera cansaço cognitivo, além de omitir que o conteúdo lido se refere à localização do usuário na interface. Seria importante indicar, antes da leitura de *Principal*, algo como: *Você está aqui ou Localização do usuário na página.*



Figura 106 - Seesp - Feedback do posicionamento do usuário e a leitura gerada pelo Jaws

A utilização de marcadores diferenciados, apresentados como imagens (*Figura 106*), cuja programação não separa layout de conteúdo, além da poluição sonora, gerou dúvidas aos usuários cegos.

UsU: Frame Rastro?
P: Refere-se a tua localização dentro do site.
UsU: Ummm... está confuso prá mim.

UsV: Ele lê muita coisa!

UsX: O que é esse Frame Rastro?
P: Se refere a tua localização dentro do site
UsX: Ele lê tanta coisa, que eu fico um pouco cansada e perdida!

Nas *Figuras 107, 108 e 109*, apresentamos três tipos diferentes de marcadores, cuja leitura no agente de usuário também ocorreu de forma distinta. Na *Figura 107*, a leitura dos marcadores foi realizada pelo Jaws como *Mulet*, devido ao fato de os mesmos terem sido programados como itens de lista. Já na *Figura 108*, os marcadores foram lidos como *Gráfico Imagem*, pois estavam programados como imagens – itens decorativos; e, na *Figura 109*, eles foram lidos como *Gráfico Arrow*, devido ao fato de serem uma imagem em forma de seta. O usuário de leitor de telas não toma conhecimento se essas imagens fazem parte do conteúdo ou não, ou seja, se há nesse ponto uma informação relevante ou se é meramente decorativa. Assim, a existência de marcadores em forma de imagem, programados junto ao conteúdo, gera dúvidas e informações desnecessárias ao usuário de leitor de telas, reduzindo sua produtividade durante a navegação na interface. Uma solução quanto a isso seria a utilização de marcadores como itens de lista e a separação completa entre o layout da página e seu

respectivo conteúdo. Dessa forma, é possível continuar utilizando imagens como marcadores, mas programadas em um arquivo à parte. Atualmente, a interface não apresenta mais os marcadores programados como imagens da *Figura 108*. Os mesmos foram substituídos por marcadores programados como itens de lista, conforme *Figura 107*. Ainda é necessário separar layout de conteúdo para os marcadores da *Figura 109*, dessa forma, as palavras *Gráfico Arrow* não serão mais sonorizadas pelo leitor.

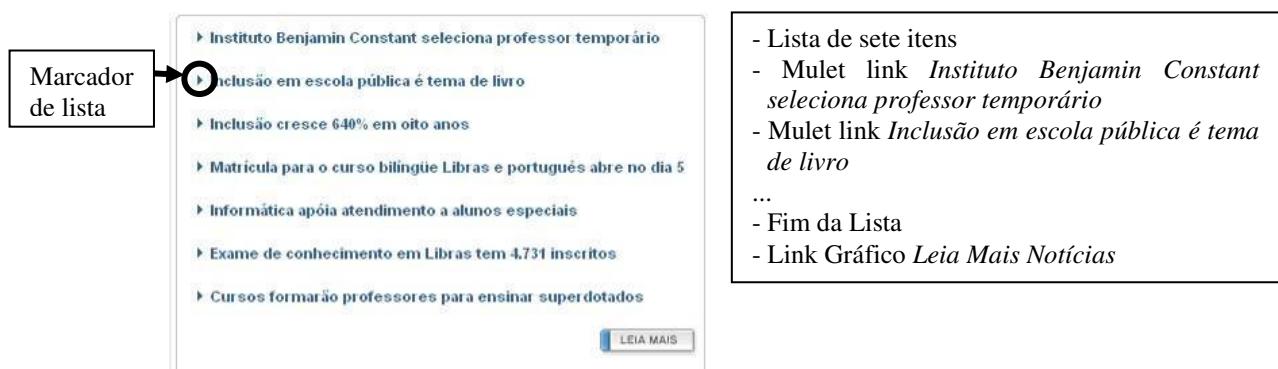


Figura 107 - Seesp - Lista de Itens com marcadores e Botão Leia Mais Notícias e sua leitura com o Jaws

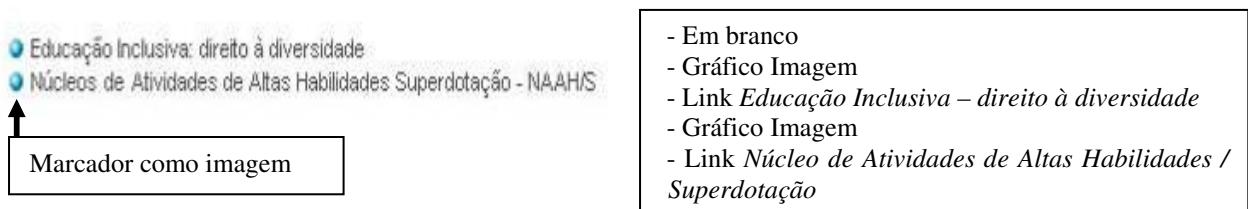


Figura 108 - Seesp - Itens com marcadores em forma de imagem e conteúdo sonorizado pelo Jaws

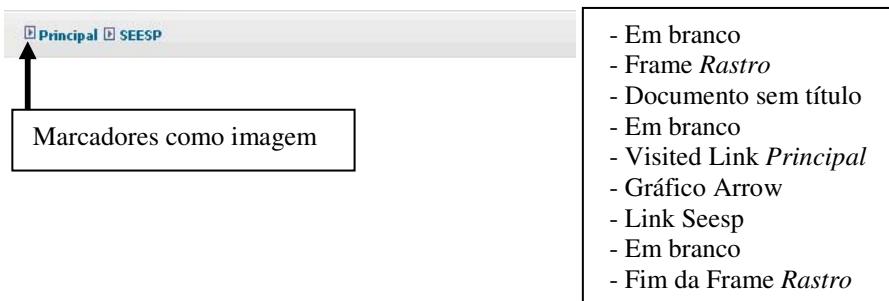


Figura 109 - Seesp - Itens com marcadores em forma de imagem e conteúdo sonorizado pelo Jaws

Apesar de o site da Seesp ser programado com folhas de estilo, pelo código podemos observar que ainda não separa completamente estilização de conteúdo e algumas imagens ainda são utilizadas para transmitir informações.

Assim, a Poluição Sonora dos eventos pontuados acima ocorreu por não separarem layout de conteúdo por meio do devido uso de folhas de estilo. A diretriz 3.1 do W3C (UTAD/GUIA, 1999) refere: sempre que houver uma linguagem de anotação apropriada, utilizar anotações ao invés de imagens para transmitir informações; e a diretriz 3.3 (ibidem): utilizar folhas de estilo para controlar a paginação e a apresentação. Esses dois itens são mencionados também no segundo princípio dos *web standards* trazidos por Silva (2006).

III) Atalhos

Durante a interação no **Eduquito**, tanto usuários cegos como aqueles com baixa visão destacaram a necessidade de uma maior explicação para a ativação dos atalhos *Alt M* e *Alt C*, visto que funcionaram de forma diferente quando ativados no Internet Explorer e no Mozilla Firefox. Durante a interação os usuários cegos teclaram *Alt M* e *Alt C* e nada ocorreu:

UsV: Mas não fez nada o atalho.

P: É que após teclares "Alt M" no Internet Explorer, é preciso acionar o "Enter" também. Já no Mozilla Firefox, não há a necessidade de teclar o "Enter".

UsV: Ah, mas isso teria que informar, eu, por exemplo não sabia.

UsZ: A existência desses atalhos é bem importante, pois reduz bastante o tempo de leitura, mas é melhor explicar que é preciso teclar "Enter" também para que funcionem no Internet Explorer.

UsZ: Eu dei "Alt C" e ele não falou nada, eu nem sei se ele foi, teria que dar aquele estalinho.

Nesse ambiente, apesar de terem sido fornecidos os atalhos: *Ir para Menu*, *Ir para Conteúdo* e *Acessibilidade*, além da combinação de teclas fornecida, foi preciso teclar *Enter* no navegador Internet Explorer para que esse *salto* realmente ocorresse. Essa informação deve ser explicitada.

Ainda no Eduquito, os deficientes visuais verbalizaram a necessidade da existência de um botão *Voltar* no interior de todas as ferramentas. Tal recurso é bastante significativo, por lhes proporcionar uma maior produtividade durante a navegação.

UsZ: Olha só, eu tentei voltar e deu que a página expirou, o que eu faço agora?

P: Tente com o voltar do Internet Explorer.

UsZ: Ok, voltou, mas eu acho bem importante que no interior dessas ferramentas tenha a opção de voltar para o item anterior, àquele onde eu me encontrava, assim fica mais fácil de a gente se locomover e se localizar na página.

Na *Figura 110*, apresentamos uma ferramenta que não possui essa opção de retorno e na *Figura 111*, uma ferramenta onde a equipe de desenvolvimento da interface já agregou essa funcionalidade.

Agenda	Data	Status	Opções
Acessibilidade para deficientes visuais	02/04/2007	Ativada	
hghg	13/03/2007	Ativar	

Figura 110 - Eduquito - Agenda - Editar Agendas - sem opção de retrocesso

Título	Data	Compartilhamento
teste diário andréa	20/04/2007, 15:59:36	Totalmente compartilhado

Figura 111 - Eduquito - Diário – Meu Diário – com opção de retrocesso

Também no Eduquito, usuário cego sugere a inserção de âncoras, outro elemento de programação do HTML, para pular determinados itens e ir direto ao conteúdo interno da ferramenta. Quanto a essa última sugestão, usuário cego posiciona-se:

UsZ: Poderia ter um "Pular Painel", aí se eu não quero mais ler aqueles itens, eu pulo aquele bloco de informações.

UsZ: Esse menu/cabeçalho que aparece em todas as ferramentas poderia aparecer embaixo. Assim, quando a gente acessa um item, por exemplo, vai direto no texto desse item e não passa novamente em uma informação que eu teoricamente já conheço.

UsZ: Se colocar links e sublinks na página fica mais fácil de a gente entender. Sabe aquelas páginas que dizem assim: "Enviar essa página a um amigo"? Nelas as ferramentas estão dispostas na parte debaixo da página, assim fica mais fácil pra gente.

Essas âncoras ou saltos para determinados locais da interface também podem ser vistas como atalhos, visto que remetem diretamente os usuários a pontos específicos da interface, conferindo um alto grau de naveabilidade.

No site da **Seesp**, não encontramos os atalhos do tipo *Ir para conteúdo*, *Ir para Menu*. Os validadores automáticos Da Silva e Hera, durante a validação automática, também apontaram para a necessidade de verificação da existência de atalhos por teclado para *links* importantes (diretriz 9.5) manualmente, em forma de Aviso. Esses atalhos poderiam estar

posicionados ao lado dos botões de redimensionamento da fonte. Os depoimentos que seguem apontam para essa necessidade:

UsV: No geral essa página me parece bem acessível. Se tivesse uns atalhos, ficaria melhor.

UsX: Podia ter um "Ir para Menu" e "Ir para Conteúdo" em todas as páginas, como um padrão.

UsY: O ideal seria ele ir direto para o conteúdo, mas já é um avanço passar antes no conteúdo do que no menu.

UsZ: Seria bom que tivessem uns atalhos, tipo "Ir para Menu" e "Ir para Conteúdo".

UsZ: Outra coisa importante que poderia ter na página seria o "Pular Painel", tipo, quando a gente não quer passar por aquele bloco de itens, já pula aquela parte – isso reduz o tempo para navegarmos na página. Por exemplo, aqui no cabeçalho da página, deveria ter um "Pular Painel; isso torna mais ágil a navegação e não fica chato, pois não preciso ler todo o conteúdo. [O usuário deu o exemplo da página da UBC Brasil¹, onde a mesma está estruturada para pular os painéis]. Olha só: em qualquer lugar que eu entre, apesar de ir primeiro para o conteúdo, ele sempre vai me ler o cabeçalho, isso acaba me atrapalhando, porque eu, teoricamente, já li esse conteúdo.

Apesar de a página **do Cefet** apresentar os atalhos *Ir para o Topo*, *Ir para o Menu*, e *Voltar para a página anterior*, os usuários cegos e com baixa visão destacaram a importância da existência de outros, além de seu posicionamento no início do site:

UsV: Poderiam ter atalhos padronizados – vocês já têm alguns -. Eu acho que esses atalhos deveriam estar todos em um mesmo lugar, tipo no início da página, logo na entrada, se possível; assim a gente, já no começo da leitura, sabe da existência deles.

UsX: Bahh, se nessa página tivesse também um atalho tipo "Ir para o Conteúdo" ficaria melhor ainda. Mas se é uma página pequena eu até nem me importo.

UsY: Os atalhos que estão aí já ajudam, mas se tivesse um "Ir para Conteúdo" seria bom, pois evitaria de termos que passar tudo novamente .Para mim os atalhos mais importantes nas páginas são o "Ir para o Menu" e "Ir para o Conteúdo".

UsZ: Se em cada pedaço da página tivesse um atalho "Pular Painel", tipo aqui no Menu, eu não precisaria ficar lendo todo o Menu, porque essa informação eu já li quando acesi a página pela primeira vez.

Quanto ao atalho *Ir para o Conteúdo*, já está sendo implementado para a próxima versão da página. A existência de atalhos, como os mencionados, reduz consideravelmente o tempo de navegação necessário por usuários de leitores de tela.

Ainda relativo aos atalhos, é importante ressaltar, também, que com o leitor de telas Virtual Vision os atalhos *Ir para o Topo* e *Ir para o Menu* não se comportaram da maneira esperada:

¹ Disponível em <http://www.ubcbrasil.org.br/>

UsY: Isso vai para o topo? [referindo-se ao atalho que leva esse nome]
P: É para ir.

UsY: Até vai, ele joga para o topo, mas não me leva o cursor para lá. Se eu utilizar a Barra de Espaço para ativar o link Ir para o topo, e depois a seta, o foco vai para o início, apesar de visualmente não ir. Se eu der Enter para ativar o link, o foco não vai para o início, nem usando o Tab e nem a seta (após ativar esse link), mas visualmente vai.

UsY: E esse Ir para o Menu, vai para o Topo com o Virtual Vision. Resumindo: o "Ir para o Menu" funciona em "Ir para o Topo". Então, com o Virtual Vision o "Ir para o Menu" teria que se chamar "Ir para o topo".

A fala do usuário de baixa visão reflete a problemática encontrada relativa à diversidade de comportamento entre os leitores de tela: enquanto com o Jaws os atalhos funcionaram de forma adequada, com o Virtual Vision houve uma troca de função: o atalho relativo a *Ir para o Menu*, na verdade, fazia a função do atalho *Ir para o Topo*. Casos como esse ainda merecem estudo, no sentido de encontrar comandos que realmente funcionem de forma adequada com a diversidade de tecnologias assistivas, mas também revelam a fragilidade desse agente de usuário, que precisa sofrer atualizações.

Essa necessidade dos atalhos que apontem para *links* importantes está contemplada na diretriz 9.5 (UTAD/GUIA, 1999) e oferecimento de saltos para os menus, no princípio 3.4 dos *web standards* (SILVA, 2006). No entanto, um adendo aos mesmos seria necessário: fornecer atalhos do tipo: *Ir para Menu*, *Ir para Conteúdo*, *Voltar para Anterior*, *Voltar para Página Principal*, além de âncoras para locais específicos da interface, explicando inclusive a forma de ativação dos mesmos.

IV) Orientação e auxílio para a navegação

Durante a navegação no interior do **Eduquito**, estas perguntas se repetiram:

UsV: Onde estou agora?

UsX: Como faço para voltar?

UsZ: Como vou me orientar? Precisaria ter umas orientações aqui para a gente.

Outros questionamentos feitos pelos usuários quando do acesso ao Eduquito (interior de um projeto) foram:

*UsV: Alt M, Menu o quê?
P: É o Menu Principal, só tem um.
UsV: Mas o que contém dentro do Menu?
P: Todas as ferramentas do Eduquito.*

UsV: De qualquer forma, eu acharia melhor dizer: "Ir para o Menu Principal" e que tivesse descrito onde começa e onde acaba esse menu.

UsZ: É sempre importante indicar onde está o Menu, porque, para nós, são todos links, um em seqüência ao outro.

Apesar de a programação do Eduquito contemplar a divisão de grandes blocos de informação em grupos mais fáceis de gerir (diretriz 12.3) (UTAD/GUIA, 1999), torna-se importante, além da necessidade de nomear os blocos, indicar seu início e fim, como por exemplo: *Início do Menu*, *Final do Menu*, *Início do Conteúdo*, *Final do Conteúdo*, e assim por diante. Essa identificação pode estar oculta, aparecendo apenas na programação da página, sem ficar visível na tela, já que é uma informação relevante apenas para usuários que não enxergam.

Abaixo ilustramos, com exemplos, outros eventos onde se evidenciou a necessidade de uma maior orientação ou auxílio de navegação para esse perfil de usuário.

Feedback de localização na página e de indicativo de novidades: no Eduquito, na tela da *Figura 112*, ao acessar um item do Menu, no exemplo *Agenda de Atividades*, no conteúdo relativo a esse item, o Jaws não leu o nome da Ferramenta ativada, que está em forma de imagem; assim, o usuário não teve o *feedback* de sua localização no ambiente. O indicativo de novidades, representado por um asterisco em cor vermelha, também não foi identificado pelo leitor. Esses eventos cerceiam a produtividade de navegação por usuários de leitores de tela. Já no interior da ferramenta *Espaço de Produção*, o usuário teve o *feedback* de seu posicionamento na interface (*Figura 113*) – funcionalidade agregada pela equipe de desenvolvimento do Eduquito.



Figura 112 - Eduquito – Interior do Curso e Ferramenta Agenda ativada

The screenshot shows the Eduquito 2006 interface with the "Espaço de Produção" tool active. The title "Eduquito 2006" and "Espaço de Produção" are at the top. The left sidebar is identical to Figure 112. The main area shows a list of items under "Individual". One item is highlighted with a red arrow and labeled "Localização do usuário (feedback)". The item details are: Andréa Poletto Sonza > Raiz, Data: 20/04/2007, Status: Totalmente Compartilhado, and a note: Item Avaliado.

Figura 113 - Eduquito – interior da Ferramenta Espaço de Produção

No que tange ao fornecimento de informações sobre a **organização geral de um site**, na página da **Seesp**, encontramos apenas o mapa do Portal Mec, e não da Seesp, o que mais uma vez gerou dúvidas no usuário quando acessou esse mapa:

*UsY: Isso é o Mapa da Seesp?
P: Não, isso é o mapa do MEC todo.
UsY: Ah, mas devia estar dividido – se eu estou no site da Seesp deveria ter o Mapa da Seesp e não do MEC todo.*

Os usuários cegos solicitaram, além de informações sobre a organização do site, uma *Ajuda Técnica* ou *Dicas de Navegação*, para melhor se locomoverem na interface com os leitores de tela. Essa ação tornaria o processo de navegação mais produtivo e eficaz.

UsV: Se tivesse um link inicial tipo com dicas para navegação aos deficientes visuais, ficaria melhor.

UsZ: O ideal seria fazer uma legenda: "Informações gerais de utilização da página para deficientes visuais" ou "Ajuda técnica para navegação neste site com programas falantes" ou ainda "Dicas de Navegação para melhorar a utilização da página".

Durante a validação automática do *site* da **Seesp**, os validadores Hera e Da Silva apontaram a necessidade de se verificar, de forma manual, se o *site* apresentava informações sobre sua organização geral. A existência de um *Mapa do Site*, com uma espécie de sumário do conteúdo constante em cada ferramenta, é bastante pertinente nesse caso. As chamadas *Dicas de Navegação*, desde que bem implementadas, também auxiliam muito a navegação dos usuários. Essas podem englobar a explicação das funcionalidades internas de cada ferramenta e sua respectiva forma de navegação, inclusive na interação com leitores de tela. A inserção de tais recursos facilitaria muito a navegação para esse perfil de usuário.

Quanto ao *site* do **Cefet**, apesar de apresentar o *Mapa do Site* e também as *Dicas de Navegação* com o Jaws, Virtual Vision e Dosvox, o usuário cego pondera:

UsV: Poderia ter: "Dicas de Navegação para Baixa Visão" e "Dicas de Navegação para Usuários Cegos". A mesma página poderia ser usada por todas as pessoas, mas que houvesse esse link com dicas para os dois.

Entendemos que quanto mais subsídios forem disponibilizados aos usuários, melhor será a navegação, no entanto, é preciso discernimento para colocar nas *dicas* a informação realmente necessária e pontual para cada perfil de usuário.

No *site* da **Seesp**, os usuários deficientes visuais ficaram em dúvida quanto à **localização do início e final do menu** e dos *links* relativos às *Notícias*, visto que, para eles, todos os itens desse tipo, se não identificados/nomeados, são lidos como *links*. As falas dos usuários cegos reforçam a assertiva anterior:

*UsV: E esse "Gráfico Áreas", é o quê?
P: É o início do Menu referente às Áreas da Seesp.
UsV: Ahh, deveria dizer então.*

*UsX: O que é "Gráfico Áreas"?
P: É o início do Menu referente às Áreas da Seesp.
UsX: Quando a gente encontra uma descrição desse tipo a gente desconsidera, senão não navega na página, mas se isso se chamassem Menu Áreas ou Principal iria facilitar muito!*

*UsX: Aqui "Curso de Licenciatura em Libras", é o quê?
P: É uma notícia.
UsX: Podia ter um indicativo nesse bloco, como "Últimas Notícias". É mais uma questão de organização da página.*

Além da necessidade de inserção de informações identificadoras no início e fim dos menus, parágrafos..., outro complemento importante, sugerido pelos deficientes visuais, durante os testes, foi **a orientação na interface por blocos gerais ou partes**, cada um deles com nomes significativos, assim como ocorre em *Destaques* e em *Autarquias*, no *site* da Seesp, por exemplo. Tal ação facilita a navegação. Os avaliadores automáticos Hera e Da Silva também sugerem essa verificação na forma de Avisos. A página da Seesp, atualmente, apresenta uma divisão por blocos, porém nos primeiros testes que realizamos, os mesmos não estavam descritos. Na tela da *Figura 114*, não havia indicação do Menu Principal. Como a leitura dos itens é realizada pelos agentes de usuário de forma seqüencial, o usuário deficiente visual não teve o exato entendimento de seu posicionamento na página, pois para ele tudo se trata de *links*.

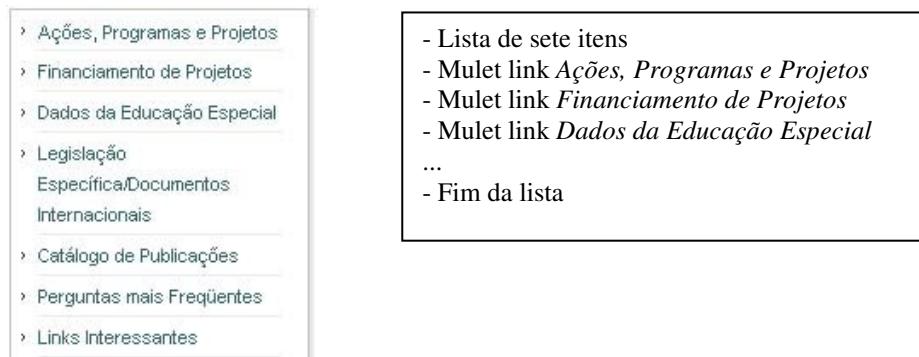


Figura 114 - Seesp - Menu Principal e respectiva leitura com o Jaws

Diante do exposto, solicitamos à equipe de desenvolvimento do MEC que fosse nomeada essa parte da página como *Menu Principal* ou com um outro nome que resumisse esses *links*, assim como aparece em *Autarquias*, logo abaixo, pois para o deficiente visual trata-se de uma continuidade do item anterior. Além disso, solicitamos também que todos os blocos fossem nomeados e indicados onde iniciam e finalizam. Atualmente, esse menu e todos os outros blocos da interface estão nomeados e apresentam essa indicação. Essa informação – indicação de início e fim de cada bloco – é identificada apenas quando interagimos com os leitores de telas, evitando, assim, a existência de itens visualmente desnecessários a usuários que enxergam.

Uma identificação por blocos também foi referida pelos usuários deficientes visuais durante as interações no *site* do **Cefet BG**. Apesar de haver essa divisão na página, pela fala dos usuários cegos e com baixa acuidade visual, a mesma poderia ser melhorada, no sentido de reduzir ainda mais o tempo de navegação e evitar que informações já lidas fossem apresentadas novamente:

UsX: Essa idéia de fazer uma espécie de sumário no início de cada item é bem legal, aí tu olha os links que tem e vai direto para onde tu quer.

UsY: Como seria bom sempre que eu acessasse um link, fosse direto para o conteúdo dele, [o conteúdo normalmente é posicionado no lado direito de um site, refere-se ao conteúdo do link ou menu escolhido] sem ter que passar tudo de novo. A inserção das âncoras, no início dos conteúdos, agiliza a leitura com os programas falantes.

UsZ: Em cada item de menu que eu acesso, tem todas as informações de forma seqüencial. Isso é acessível, mas eu tenho que ficar lendo item a item, tudo, para chegar onde eu quero. Isso faz com que eu demore muito e tenha que ler informações que talvez não me interessem. Por exemplo, aqui em "Biblioteca", eu tenho que passar "Regulamento", "Consulta ao Acervo"..., para chegar onde eu quero. Então era legal fazer, para cada um dos itens de menu, uma espécie de sumário com links (âncoras) direto para o lugar onde eu quero ir. Isso ficaria no início do conteúdo da página, assim, quando eu acesso esse conteúdo, escolho direto o item, dou um Enter e leo só o que me interessa.

A fala do usuário cego refere a importância da existência de âncoras para locais específicos da página, quando a mesma apresenta, em seu conteúdo, textos maiores. Assim, a utilização desse *bookmark* ou sumário, no início do conteúdo, exibindo, em forma de *links* para a mesma página (âncoras) todos os itens a serem abordados, agiliza a navegação, visto que o usuário pode posicionar-se diretamente no conteúdo desejado, ao invés de ser forçado a ler informações que para eles são irrelevantes.

Além de dividir os blocos de informações, como mencionado anteriormente, é preciso que esses estejam identificados, ou seja, que informem ao usuário deficiente visual onde iniciam e onde encerram. Para aqueles que interagem com leitores de tela, não há uma distinção entre o que é *link* e o que é item de Menu, pois ambos são ligações que remetem a um determinado lugar. O usuário que enxerga distingue esses itens pela localização e diferença visual dos mesmos. Assim, usuários cegos e com baixa visão destacaram também a necessidade de haver, no *site* do Cefet, um nome indicativo no início do Menu Principal, para facilitar a navegação:

UsV: Aqui onde diz Home, Sobre o Cefet, Núcleos, Cursos... poderia dizer que é o Menu Principal, porque senão eu não sei se eu ainda estou no Menu ou se estou em um link qualquer. Como a leitura é seqüencial, fica tudo uma coisa só.

UsY: Isso aqui é Menu?

P: Sim

UsY: Acharia interessante que aqui tivesse uma âncora chamada Menu Principal que focalizasse até o Menu mesmo. "Ir para o Topo" não é tão essencial, mas "Ir para o Menu" é.

Essa indicação de início e fim de menu pode até estar oculta na página, sendo apenas sonorizada pelos leitores de tela, visto que é uma informação irrelevante ao usuário normo-visual.

A necessidade de se fornecer contexto e orientações para auxiliar os usuários a compreenderem a página ou elementos complexos está descrita na diretriz 12 do W3C (UTAD/GUIA, 1999). A diretriz 13.3 (*ibidem*) refere que é preciso fornecer informações sobre a organização geral de um *site*. O item 5.6 dos padrões de desenvolvimento *web* (SILVA, 2006) também traz essa necessidade. Colocar informações identificadoras no início de cabeçalhos, parágrafos, listas... é referido na diretriz 13.8 (UTAD/GUIA, 1999).

Assim, no que tange à orientação e auxílio para a navegação, agregaríamos mais alguns itens às diretrizes acima citadas, quais sejam: fornecer a localização do usuário na interface; avisá-lo, de forma acessível, quando o ambiente apresenta novidades ou destaques e em qual(is) ferramenta(s) os mesmos se encontram, além de nomear os blocos de informações, indicando seu início e final.

V) Formas de acesso

O **Eduquito** é todo organizado em uma estrutura de menus e submenus de forma padronizada e sistematizada, ou seja, todas as ferramentas apresentam a mesma forma de interação e acesso. No entanto, sob a ótica dos usuários com limitações visuais, o conteúdo deveria ser o primeiro a ser apresentado ao acessar uma ferramenta ou o interior da mesma. Mais uma vez o correto uso das folhas de estilo (diretriz 3.1) (UTAD/GUIA, 1999) e a programação do arquivo HTML com a ordem citada (primeiro conteúdo e depois menus) resolveria tal situação. Referente a essa dificuldade, apresentamos, na seqüência, algumas ponderações.

No que tange ao acesso ao conteúdo no interior das ferramentas, o usuário cego refere que, ao acessar uma ferramenta e teclar *Alt C*, atalho para ir direto ao conteúdo, apesar de o foco da leitura se posicionar no conteúdo, que o mesmo poderia posicionar-se direto nos itens postados e não no cabeçalho (menu interno) da ferramenta escolhida.

UsV: Aqui, quando a gente acessa uma ferramenta, mesmo acessando o "Alt C" (para ir para o conteúdo) deveria ir direto para o mesmo e não ter que ler esses cabeçalhos novamente.

De acordo com os usuários cegos, um fator determinante para a produtividade de navegação é ser remetido diretamente ao conteúdo existente em um item de menu, ao acessá-lo, ao invés de ser obrigado a ler as demais funcionalidades internas da ferramenta.

Eles sugerem uma alteração na concepção do Eduquito, no sentido de inverter os itens existentes. Assim, na *Figura 115*, o primeiro item a ser sonorizado, segundo entendimento dos usuários cegos, deveria ser *Teste diário Andréa*, ou seja, o item postado, e não as ferramentas - itens do menu interno - *Meu Diário, Incluir Anotação, Outro Diário*. A fala do usuário cego ratifica essa necessidade:

[No interior da ferramenta Meu Diário de Bordo]

UsZ: Mas onde está o comentário?

P: Não tem, ninguém fez comentário.

UsZ: O ideal é que quando eu acesso um item, eu fosse direto para ele, sem ter que passar novamente pelos itens que já passei. Eu vi um monte de coisas mas eu não diferencio o comentário (teu conteúdo em si) do que é ferramenta. Como nenhum dos dois é link (nem o comentário nem o teu texto), para mim é tudo uma coisa só, aí fica tudo uma mistura.

Título	Data	Compartilhamento	Comentários
Item postado teste diário andréa	20/04/2007 15:59:36	Totalmente compartilhado	Comentário de Aluno Comentário de Formador Comentários enviados por mim.

Figura 115 - Eduquito – interior da Ferramenta Espaço de Produção

Como os usuários normo-visuais estão familiarizados com este tipo de funcionalidade: menus na parte superior ou esquerda da página e itens de conteúdo abaixo, ao facilitar a navegação para usuários cegos, essa alteração proposta poderia prejudicar aqueles que enxergam. Como já mencionado, a solução disso seria, mais uma vez, a separação da estilização da interface e seu respectivo conteúdo por meio de folhas de estilo (diretriz 3.1) (UTAD/GUIA, 1999). Dessa forma, seria possível programar, no arquivo HTML, a ordem em que as informações seriam apresentadas/lidas pelo agente de usuário, através do comando *Tabindex*, que estabelece a ordem de navegação na interface. Com isso, ao acessar o conteúdo com o teclado, o leitor de telas seria remetido primeiramente ao item. Visualmente, a interface permaneceria igual, possibilitando ao usuário normo-visual acesso ao evento desejado da mesma forma que o faz atualmente.

Outro ponto mencionado pelos usuários refere-se aos Botões de Rádio e Caixas de Seleção.

UsY: Seria melhor que fosse trocada a ordem desses elementos [Figura 116], assim eu não preciso voltar para marcar uma opção.

Os botões de rádio (*Figura 116*) e caixas de seleção (*Figura 117*) possuem dois estados: marcado e desmarcado. As caixas de seleção são encontradas no interior das ferramentas: *Projeto, Agenda de Atividades, Informações Urgentes, Quadro de Avisos, Chat, Correio e Administração*. Os botões de rádio são encontrados no interior das ferramentas: *Informações Urgentes, Grupo de Trabalho, Diário de Bordo, Espaço de Produção, Configurar, Administração*. Apesar de essas caixas e botões, e seu respectivo conteúdo, serem lidos pelo agente de usuário, para escolher se as caixas e os botões ficarão marcados ou não, é preciso primeiramente ler o conteúdo que aparece após os mesmos para voltar e marcá-los ou não, via teclado. O ideal seria inverter a ordem de apresentação, ou seja, primeiramente apresentar o item para depois apresentar a caixa de seleção ou o botão de rádio, dessa forma, o usuário de leitor de telas não precisa voltar para marcar ou desmarcar o botão.

Fórum:
Testes com o Jaws

Modo:

- Escrita e Leitura
- Somente Leitura

Confirmar **Cancelar**

Figura 116 - Eduquito - Fórum – Botões de Rádio

5 mensagens.				
	Estado	Assunto	Destinatários	Data
<input type="checkbox"/>	Lida	teste com o jaws	Andréa Poletto Sonza	20/04/2007 15:25:55
<input type="checkbox"/>	Lida	Resp: teste	Andréa Poletto Sonza	20/04/2007 13:32:47

Figura 117 - Eduquito - Correio – Caixas de Seleção

A página do **Cefet-BG** apresenta uma lógica de navegação com menus e submenus contextualizados e direciona a leitura primeiramente ao Menu Principal e submenus, caso existam, e depois ao conteúdo. No entanto, os usuários deficientes visuais referem a necessidade de, durante a leitura da página, serem remetidos primeiramente ao conteúdo (*Figura 118*) e utilizar uma estrutura padrão de navegação também nas páginas de conteúdo, para que possam continuar navegando por *links*, no interior do conteúdo. Esse procedimento, que muitas vezes passa despercebido ao usuário que enxerga, faz diferença para aqueles com limitação visual, conferindo-lhes maior produtividade e conforto na navegação.



Figura 118 - Cefet-BG - Menu e Conteúdo de uma das páginas que compõem o site

UsV: Se abrisse e fosse direto para aquilo que a gente quer, seria mais rápido para nós. Para nós tem que passar com as setas e isso leva um tempo a mais. Quem enxerga tem o amplo, vai direto onde quer, mas a gente tem que passar tudo o que vem antes, para chegar onde a gente quer. Na verdade, todas ou a maioria das páginas são assim. O ideal é que começasse pelo conteúdo para não ter que passar tudo.

UsY: Aqui depois do vídeo em Libras do Cefet, na navegação elemento a elemento, não lê mais. Tenho que ir por links, mudou a dinâmica da página.

UsY: O que acontece geralmente é que quando a gente não conhece a página, a gente usa o Tab (navegação por links) para dar uma olhada geral. Quando acha o que quer, usa a navegação item a item. E em qualquer momento, podemos fazer o rastreamento de links, que permite acesso a um link específico na página. Essas são as três formas de se rastrear uma página. Se ela estiver bem estruturada, aí fica mais fácil e rápido para a gente.

UsZ: Aqui, em "Consulta on line", por exemplo, [item localizado dentro no conteúdo de Biblioteca, (Figura 118)] ele mudou a dinâmica. Para navegar, com o "Tab" não vai mais pois não tem mais links; é preciso ir com a seta. Não que seja ruim, isso não interfere. Para quem usa o Jaws, não é problema, até porque temos os três tipos de cursor. Aqueles tipos de menu lateral, a gente pode usar os cursores. A gente sabe que se não vai por links, vai pela seta, mas se tivesse aquele pequeno sumário em cada parte do conteúdo, ficaria bem mais produtivo para a gente.

As ponderações citadas resumem sugestões para facilitar e agilizar o acesso à página com os leitores de tela. Quanto mais estruturada ela estiver, inclusive nos itens de conteúdo, mais produtiva será a navegação.

Oferecer Mecanismos de Navegação de maneira coerente e sistemática é o que refere a diretriz 13.4 do W3C (UTAD/GUIA, 1999), mas, diante do exposto, além de fornecer

tais mecanismos e criar um estilo de apresentação coerente e sistemático ao longo das diferentes páginas (diretriz 14.3) (*ibidem*), é preciso referenciar que a forma de acesso seja facilitada ao usuário, independente do agente de usuário utilizado.

VI) Legibilidade de informações/imagens, Redimensionamento e Contraste

Verificamos que o **Eduquito** apresenta imagens que podem causar dificuldades na navegação/entendimento do conteúdo que é exibido, especialmente para usuários com visão reduzida. Na tela de abertura do ambiente, encontramos uma imagem estilizada com o nome *Eduquito* (*Figura 119*), a qual não consideramos legível. Da forma como aparece, pode ocasionar dificuldades para usuários com baixa visão, no sentido de não compreenderem cada uma das letras que compõem a palavra. A inserção de letras sem serifa em peças de quebra-cabeça, como aquelas existentes em *Projetos*, *Ambiente*, *Créditos* e *Contato* (*Figura 119*), traria maior legibilidade a essa imagem. No processo de criação de um texto, as serifas¹ são os pequenos traços e prolongamentos que ocorrem no fim das hastes das letras. As famílias tipográficas sem serifas são conhecidas como *sans-serif* (do francês, *sem serif*). Os textos serifados são usados em blocos de texto, como em um romance, pois as serifas tendem a guiar o olhar através do texto. O ser humano lê palavras ao invés de letras individuais, assim as letras serifadas parecem juntar-se devido aos seus prolongamentos, unindo as palavras. Já as fontes sem-serifa costumam ser usadas em títulos e chamadas, pois valorizam cada palavra individualmente e tendem a ter maior peso e presença para os olhos, chamando a atenção, já que parecem mais limpas (WIKIPÉDIA, 2007).

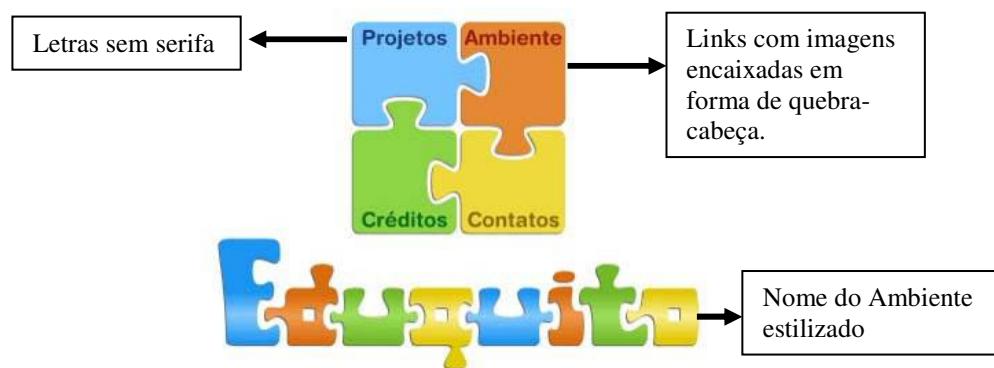


Figura 119 - Eduquito - Tela de Abertura - peças de um quebra-cabeça

¹ Maiores detalhes sobre a utilização de letras com e sem serifa e usabilidade de sites podem ser encontrados em Chiaramonte (2002).

No que tange ao redimensionamento dos elementos da interface, no **Eduquito**, as opções de aumento/diminuição de fonte referem-se apenas ao conteúdo, sob a forma de texto simples (*Figura 120*). O questionamento realizado pelo usuário de baixa acuidade visual refere a necessidade de que esse redimensionamento seja estendido aos demais elementos da interface

UsY: Por que ele só aumenta uma parte da tela?
P: Ele aumenta o tamanho de letra apenas; os botões, menus..., não.
UsY: Seria legal que aumentasse tudo.

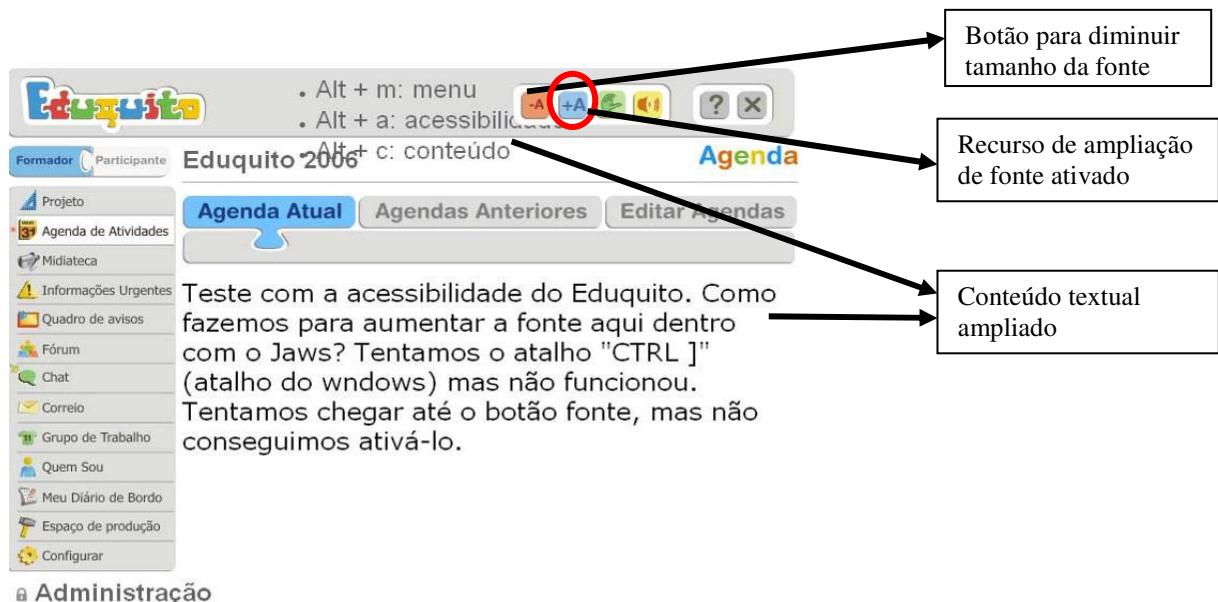


Figura 120 - Eduquito – Ampliação de Fonte Ativada

Como denota a fala do usuário, seria importante que esse redimensionamento fosse contemplado também nos itens do Menu Principal e menus internos de cada ferramenta. Dessa forma, o usuário com visão residual teria um total conforto de leitura, e não parcial, como ocorre atualmente.

Outra necessidade diz respeito à opção de retorno à *Fonte Normal*, pois essa funcionalidade permite voltar diretamente ao padrão de fonte utilizado na interface. E a inserção dos botões: *Alto Contraste* e *Contraste Normal* também se torna pertinente, pois permite ao usuário com baixa visão ou cromodeficiências escolher qual das combinações de cores lhe oferece maior *conforto* durante a leitura.

O site da **Seesp** também apresenta recursos para aumento e diminuição de fonte. Percebemos, entretanto, que, esteticamente, há uma pequena *quebra de layout* nos

botões de dimensionamento da fonte, os quais aparecem *cortados*, conforme *Figura 121*. Usuários com baixa acuidade visual poderão ter dificuldades para visualizar tais imagens.



Figura 121 - Seesp - Botões de dimensionamento de fonte – Quebra de layout

A página do **Cefet** apresenta um bom contraste entre fundo e primeiro plano: fundo branco e primeiro plano preto, sendo o mais utilizado para interfaces *web* atualmente. Além disso, pela própria solicitação dos usuários que interagiram com as interfaces, a página também permite uma opção de alto contraste, ou seja: alteração da cor de fundo e primeiro plano. Mesmo assim, o usuário cego sugeriu a inserção de outras opções de contraste:

UsZ: Aqui, nesse autocontraste, acharia interessante oferecer também outras opções. Olha lá na página da UBC¹.

Assegurar um bom contraste entre fundo e primeiro plano é mencionado na diretriz 2.2 do W3C (UTAD/GUIA, 1999). Mas, o que é bom contraste? Quais as opções de contraste poderiam ser agregadas às interfaces? Essas informações dependem, no caso de deficientes visuais, do tipo de doença que gerou tal limitação. Um fundo branco com letras pretas é considerado um bom contraste, mas não para todos os usuários deficientes visuais. Assim, seria importante que o próprio ambiente provesse, além de um bom contraste entre fundo e primeiro plano, também algumas opções de contraste, como: fundo preto e fonte branca, por exemplo, além de outras que poderiam ser identificadas como desdobramento desta pesquisa.

Assim, diante das assertivas dos usuários e das observações acima mencionadas, outros itens importantes para usuários deficientes visuais, que poderiam ser agregados à combinação de cores contrastantes (diretriz 2.2 do W3C - UTAD/GUIA, 1999), referem-se, além da utilização de opções de ampliação em toda a interface, à inserção de opções de alteração de contraste, pois nem todas as pessoas com limitações visuais lêem confortavelmente um texto preto sobre um fundo branco, apesar de as cores serem suficientemente contrastantes.

¹ Página da União Brasileira de Cegos. Disponível em <http://www.ubcbrasil.org.br/servicos/servicos.htm>

9.2.3 Comunicabilidade na Acessibilidade

Atinente à eficácia da comunicação usuário X desenvolvedor, os *ruídos* encontrados nos ambientes são explicitados nas falas dos deficientes visuais, conforme destacaremos no interior das categorias de análise que seguem.

I) Qualidade da etiquetagem de *links*, botões, *frames* e imagens

No **Eduquito**, o destaque nas ferramentas, representado pela figura de uma seta na cor amarela (*Figura 122*), foi lido como *img src=figuras/mãozinha.gif border=0*. Uma descrição significativa para essa imagem, como por exemplo: *Ferramenta em Destaque*, ou uma indicação disso, no início da página, é imprescindível. O *link Ativar Áudio* (*Figura 122*) despertou interesse por parte dos usuários cegos e com resíduo visual, so que os mesmos não compreenderam o significado da descrição desse *link*:

UsV: O que é esse "Ativar Áudio"?
P: É uma funcionalidade que ainda não está implementada. A idéia é de que pequenos trechos, com explicações sonoras de cada uma das ferramentas, sejam ativados, ao acessar esse botão.
UsV: Ahhh.

UsY: "Ativar Áudio" é o quê?
P: É uma funcionalidade que ainda não está implementada. A idéia é de que pequenos trechos, com explicações sonoras de cada uma das ferramentas, sejam ativados ao acessar esse botão.

UsZ: "Ativar Áudio" é para quê?
P: É uma funcionalidade que ainda não está implementada. A idéia é que pequenos trechos com explicações sonoras de cada uma das ferramentas sejam ativados ao acessar esse botão.
UsZ: Legal! Então quando estiver funcionando, poderia explicar melhor.



Figura 122 - Eduquito - Interior de um Projeto

Acessando o menu *Midiateca*, o Jaws leu esse item de Menu como *Atividades*. Além disso, o retorno dado pelo leitor, no interior da ferramenta, também não teve significado para os usuários. Na *Figura 123*, apresentamos o menu interno da ferramenta *Midiateca* e a leitura gerada pelo agente de usuário.

Midiateca



Figura 123 - Eduquito - Midiateca e sua respectiva leitura com o Jaws

Ao acessarmos a ferramenta *Informações Urgentes* (*Figura 124*), o link *Histórico* foi lido como *Link para a mesma página In Urgente barra Histórico*, uma informação bastante longa e que pode gerar dúvidas ao usuário de tela.

Figura 124 - Eduquito – Interior da Ferramenta Informações Urgentes

Acessando a ferramenta *Correio* e depois *Mensagens Recebidas*, obtivemos a tela da *Figura 125*. Acessando os itens *Estado* e *Assunto*, a mensagem de correio foi aberta. Acessando o item *Destinatário*, foi aberta a janela com o Perfil do participante, ou seja, foi ativada a ferramenta *Quem Sou*.



Figura 125 - Eduquito – Opções da Ferramenta Correio

Ainda na ferramenta *Correio* do Eduquito, ao acessar uma mensagem recebida e tentar respondê-la, por meio do *Botão Responder*, para selecionar o(s) destinatário(s), foi necessário utilizar a tecla *barra de espaços*, após o Jaws ler *Lista de Participantes do Curso* e os nomes de cada participante. Para confirmar a escolha, foi preciso acessar o botão com uma seta para a direita, só que o Jaws, quando chegou nesse botão, leu apenas *Botão*. Diante disso, seria necessário nomear esse botão, como por exemplo: *Inserir Componentes* ou *Botão de seleção de destinatários escolhidos*. A descrição não significativa de *links* e botões, na ferramenta *Correio*, gerou falhas de comunicação. Os usuários deficientes visuais não compreenderam a ferramenta, especialmente ao acessarem os itens *Compor*, *Responder* ou *Redirecionar Mensagem*, onde constavam: *Lista de Participantes do Curso*, *Lista de Destinatários da Mensagem* e o botão alusivo a uma seta para a direita.

Atinente à descrição de *links* e imagens e estruturação geral das ferramentas, os usuários ponderaram a necessidade de melhorias e uma mudança na estrutura de alguns itens:

UsY: *O que é essa "Agenda.PHP"*

P: *É uma imagem que lembra um arquivo – ao lado tens um link com um arquivo postado na agenda.*

UsY: *Assim fica difícil a gente entender para que servem essas imagens.*

Usuário cego também questiona a descrição de alguns *links* e funcionalidades da ferramenta *Meu Diário de Bordo*:

UsZ: *"Diário de Andréa Poletto Sonza", aqui eu teria que dar Enter para entrar?*

P: *Sim.*

UsZ: *Mas onde eu estou aqui?*

P: *Nas opções do Diário*

UsZ: *Isto está tudo no teu Diário de Bordo?*

P: Sim.
 UsZ: Esse "Outros Diários" é para ver os dos outros, né?
 P: Isso.
 UsZ: E esse "Totalmente Compartilhado"?
 P: Quer dizer que todos podem acessar meu diário, deixei compartilhado com todo mundo.
 UsZ: Mas não é link, né?
 P: Não.
 UsZ: Mas se eu quiser acessar o item, então, onde vou?
 P: Lá no nome do item, onde diz: "Teste Diário Andréa"
 [O usuário teclou enter sobre o item]

É importante destacar novamente que apenas os itens relativos ao conteúdo devem estar descritos e que essa descrição seja condizente com o conteúdo que agrupa, independente do tipo do item: item de menu, *link*, botão, caixa de combinação..... A estilização dos botões e menus, como ocorre no Eduquito, pode existir, desde que esteja programada em um arquivo – folha de estilo – à parte.

No *site* da **Seesp**, apesar de as imagens que iremos apresentar estarem etiquetadas, essa descrição não foi considerada apropriada pelos usuários deficientes visuais. A primeira descrição que gerou dúvidas foi a referente à barra do governo, da *Figura 126*.



Figura 126 - Seesp - Barra do Governo com logotipos

UsY: Aqui é uma foto, onde o Virtual Vision lê "Ministério da Educação – Gráfico"?
 P: É a barra do governo. Logo no início, no lado esquerdo, tem uma bandeira bem pequena do Brasil e logo após está escrito: Ministério da Educação. Depois tem uma caixa combinada com links para outros lugares e, no lado direito dessa barra, o logotipo do Brasil um País de Todos.
 UsY: Ah... seria bom descrever então.

UsZ: Aqui é a imagem do logo, né? [referindo-se à imagem do início da página, onde tem o logotipo do Brasil, que é lida pelo leitor como "Link Gráfico Brasil um País de todos"]
 P: Sim, é a barra do governo, tem esse logo e outras coisas mais.
 UsZ: Hummm.

Nesse mesmo *site*, outro exemplo de imagem, cuja descrição não consideramos significativa, referia-se àquela da imagem da *Figura 127* - lida como *Gráfico Imagem de Divulgação* - informação irrelevante ao usuário deficiente visual.



Figura 127 - Seesp - Bloco Programas desenvolvidos pela Secretaria

Relativo à etiquetagem do *banner* da *Figura 127*, os usuários perguntaram:

UsV: Essa "Imagen de Divulgação"- [referindo-se à imagem relativa ao banner] - também teria que descrever melhor.

UsX: "Gráfico Imagem de Divulgação", o que é?

P: É a imagem do banner dos programas da Seesp.

UsX: Podia descrever melhor, né?

Atualmente, após nossa solicitação à equipe de desenvolvimento da Seesp/Mec, a descrição dessa imagem é *Banner dos programas desenvolvidos pela Secretaria*: informação que descreve o conteúdo: os programas desenvolvidos pela Secretaria e o tipo do conteúdo: *banner* que está sendo veiculado.

Ainda no *site* da Seesp, outra etiquetagem que gerou dúvidas foi relativa à imagem da *Figura 128*:



Figura 128 - Seesp - Banner do Fundeb (Fundo de Educação Básica)

UsY: O que é isso que o Virtual lê "FUNDEB Gráfico"?

P: É a imagem do banner do FUNDEB (Fundo de Educação Básica).

UsV: É, seria bom descrever.

Atualmente, a descrição dessa imagem é *Banner Fundeb - Fundo de Educação Básica*.

No *site* do **Cefet**, apesar de as imagens que iremos apresentar estarem etiquetadas, essa descrição também não foi considerada apropriada pelos usuários deficientes

visuais. Segundo eles, nesse *site*, a etiquetagem de algumas imagens não comunicou o que deveria. Apresentamos, abaixo, excertos pontuais das falas dos usuários:

UsV: Esse gráfico imagem ilustrativa é o quê? [existente no Link Biblioteca]

P: É uma imagem que lembra leitura, biblioteca... – É a figura de uns óculos sobre um livro.

UsV: O bom é descrever a imagem, especialmente se ela quer dizer algo importante. Poderia só dizer algo como "Figura – óculos sobre o livro". Isso é uma técnica de descrição. Quando tem figuras, para descrevê-las, é importante dizer apenas o que é essencial, um breve relato, para que a pessoa cega possa imaginar. Nesse caso, só assim, como te falei, está bom: poucas palavras dizendo o que tem.

UsX: Isso que ele lê para mim "gráfico imagem ilustrativa"- [referindo-se à imagem constante no link Napne] - teria que ter uma breve descrição do que é.

UsZ: Essa "imagem ilustrativa" é o quê? - [referindo-se à imagem – foto do Cefet de entrada] -

P: É a foto do Cefet.

UsZ: Mas tem que dizer o que é. Para um cego é melhor tu dizer: "Fofo do Cefet" do que isso que está aí. E lá no item "Galeria de Fotos" é a mesma coisa: tem que dizer quem ou o que está na foto.

[...]

UsZ: E isso, o que é? - [referindo-se aos selos do W3C e da Silva] -

P: São os selos de acessibilidade.

UsZ: Pois é, isso eu não estou entendendo, porque ele lê tudo junto. Deveria melhorar a descrição desses selos.

Perde o sentido, pois não explica bem o que são. Na minha opinião, deveria ser colocado: "Esse site foi validado pelos seguintes padrões:..." e em destaque, já que esta página está acessível.

Todas as páginas que faziam parte do *site* do Cefet continham, em sua parte superior, uma imagem ilustrativa condizente com o conteúdo que agregavam (*Figura 129*). Como esse elemento não textual complementa o sentido da página, uma descrição mais significativa da imagem se tornou necessária.

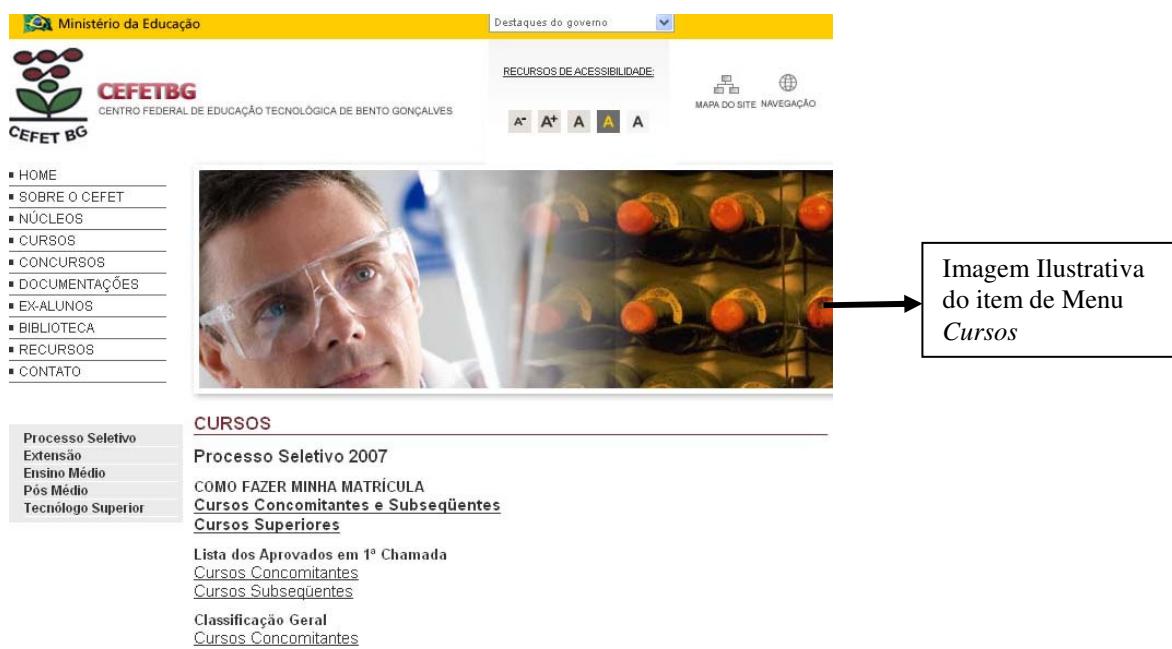


Figura 129 - Cefet-BG - Conteúdo do Menu Cursos

Os *frames* estão caindo em desuso. O ideal é não utilizá-los. Se não tiver como evitá-los, é preciso que os mesmos sejam devidamente nomeados. No *site* da **Seesp**, um frame nomeado como *Rastro* gerou dúvidas aos usuários deficientes visuais, conforme mostram as assertivas abaixo:

UsX: Frame Rastro é o conteúdo, acredito eu.

P: Não, é a localização, é o feedback de onde tu estás na página.

UsX: Ele teria que ser diferente então. Não precisaria ter um frame só para isso. Podia ter essa localização no início da leitura. Aqui onde diz arrow - [referindo-se à imagem de uma seta] - não precisaria ter isso, no meu entendimento. Acho que podiam enxugar um pouco a página.

UsY: Esse "Principal Link" é o Menu?

P: Não, é o feedback, a localização de onde estás na página

UsY: Ele chamou "Frame Rastro" – deveria se chamar então algo como "Localização".

UsZ: Esse tipo de situação é confusa. Eu não sei o que é "Frame rastro", precisaria ter um nome mais significativo.

Fornecer um título apropriado a cada frame é o que refere a diretriz 12.1 (UTAD/GUIA, 1999). Isso não foi respeitado no Frame denominado *Rastro* que fornece a localização do usuário na página (*Figura 130*).

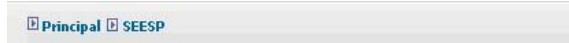


Figura 130 - Seesp - Conteúdo do Frame Rastro

Atualmente, os agentes de usuário não indicam mais a existência desse frame. O importante aqui, como já mencionado anteriormente, seria a indicação de que os itens que vêm após, em forma de *links*, referem-se à localização do usuário na página.

Quanto à descrição das imagens, é importante também que haja o bom senso, para não incorrermos no erro de descrever informações que são irrelevantes aos usuários, conforme denota a fala do usuário cego:

UsV: Tem que cuidar para não poluir o texto. Tem coisas de imagens, letras, caixas... que são mais visuais e que não agregam nada. Essas não precisam ser descritas, pois só fazem a gente perder tempo. Daqui a pouco, mais atrapalha do que ajuda. Quando os programadores utilizam essas ilustrações, querem mais é chamar a atenção de quem olha.

Essa é uma observação importante a ser mencionada. Aqui o usuário refere-se também às imagens que não fazem parte do conteúdo, que são meros elementos decorativos. Se essas estiverem em um arquivo - folha de estilo - à parte, como prega a diretriz 3 do W3C

(UTAD/GUIA, 1999) e o padrão 2 dos *web standards* (SILVA, 2006), isso não ocorre, pois o conteúdo sonorizado pelos leitores será apenas aquele do arquivo relativo ao conteúdo em si e não o dos elementos de estilização.

Ainda relativo à descrição de conteúdo não textual, usuário cego também fornece sugestões para descrição de imagens que possuem algo em comum, o que ocorreu nas fotos existentes no *link* Napne (Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais) do *site* do Cefet BG:

UsX: Quando tem fotos com imagens que são muito parecidas, ao invés de vocês descreverem da mesma forma cada uma das fotos, descrevam uma só vez: Exemplo: "Alunos fazendo atividades físicas na academia do Cefet". Descreve para a primeira e as outras não precisa descrever, senão fica muito cansativo para a gente.

As duas últimas falas dos usuários referem-se também à usabilidade na acessibilidade, já que o respeito da mesma conferirá maior produtividade na navegação.

Um subitem da qualidade de etiquetagem seria a identificação clara e precisa do destino de cada *link*, ou seja, que o *link* seja nomeado exatamente com o item que remete. No *site* da Seesp, encontramos pontos de opacidade relativos a isso, como podemos perceber pelas falas dos usuários:

UsX: Aqui onde diz: "Txt", podia ser "Versão Txt" [referindo-se aos links para os formatos txt e pdf do "Catálogo de Publicações"].

*UsY: Esse "txt", é o quê?
P: É um arquivo que está disponível no formato txt (tem o txt e depois o pdf do mesmo arquivo).
UsY: Então esse link poderia ser chamado por exemplo de "Arquivo em formato txt".*

UsY: Esse "Voltar texto", é o quê? [O usuário se refere ao link "Voltar" existente no final do item "Catálogo de Publicações"].

P: É o link para voltar para a página anterior.

UsY: Mas o Virtual não entende ele como link e eu também não localizo esse "Voltar" pelo mapeamento dos links aqui do VV.

Uma descrição mais clara, como a dos exemplos mencionados pelos usuários cegos e com baixa visão, seria necessária para esses itens pontuais.

O destino do *link* **Contato** também não ficou claro para os usuários cegos, que tiveram dificuldades para encontrar o Contato da Seesp, no conteúdo do item *Fale Conosco* (*Figura 131*). A dificuldade de navegação ocorreu devido a esse *link* remeter para os contatos de todo o Ministério da Educação, e não apenas àqueles da Seesp e, ao encontrar o contato desejado, ser aberto um formulário a ser preenchido *on line* (*Figura 132*).



Figura 131 - Seesp - Conteúdo do Link *Fale Conosco*

Figura 132 - Seesp - *Fale Conosco* - Formulário a ser preenchido on line

Diante disso, o usuário cego posicionou-se:

UsZ: Para mim, quando eu vou no "Fale Conosco", eu gostaria que abrisse direto o Outlook, porque dessa forma eu tenho a certeza de que estou enviando o e-mail. Aqui eu tenho que abrir vários itens e preencher um formulário.

Cabe destacar aqui que nem todos os usuários utilizam esse editor de e-mail. Mesmo assim, a dica do usuário cego merece atenção devido ao fato de os agentes de usuário Jaws, Virtual Vision e Dosvox, utilizados na pesquisa, atualmente, serem compatíveis apenas com a plataforma Windows. Esse ponto de opacidade refere uma falha na etiquetagem do link, visto que o *Fale Conosco*, apesar de remeter para os contatos das diversas Secretarias do MEC, não remete diretamente ao contato desejado, ou seja: da Seesp.

Ainda no site da Seesp, na Figura 133 (a), os usuários deficientes visuais demonstraram dúvidas quanto à pesquisa no site. Questionaram se pesquisa e busca eram

eventos distintos, já que o *link Pesquisa* remetia a uma nova página, mas que era, entretanto, a própria busca localizada no campo ao seu lado.

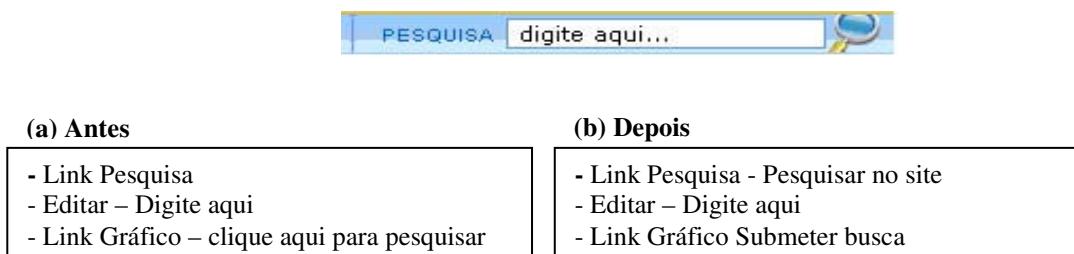


Figura 133 - Seesp - Pesquisa e conteúdo sonorizado pelo Jaws

Diante da leitura da *Figura 133 (a)*, os usuários cegos e com baixa visão indagaram:

UsV: Essa pesquisa, é o quê?
P: Serve para fazeres a pesquisa de alguma palavra ou frase no site.
UsV: E esse Editar – digite aqui, é para digitar o quê?
P: É para digitar o que tu queres pesquisar.
UsV: Ahhh, mas está um pouco confuso.

UsY: Essa pesquisa é para pesquisar o quê, por exemplo?
P: Aí tu digitas a palavra que tu queres encontrar.
UsY: E o botão para "Ir"? É aqui onde o Virtual lê "Composição de layout"? [lido no Jaws como Link Gráfico]
P: É, é que aí tem a imagem de uma lupa.
UsY: Aí é "dose". Tem que colocar "Ir" ou "Buscar" para o nome do botão (tem que etiquetar isso). Tem uns sites como o do Google, que tu escreve e dá enter e nem precisa ir no botão "Buscar".

A fala do usuário de baixa visão destaca o *Google* como um *site* de busca bastante prático para os leitores de tela, já que, após digitar a palavra desejada, basta teclar *Enter* para submeter a busca. Na página da Seesp, isso também acontece, mas a etiquetagem dos *links* e botões gerou dúvidas ao usuário deficiente visual. Diante dessas dúvidas, submetemos a solicitação à equipe de desenvolvimento da Seesp que alterou, no código HTML da página, a descrição dos *links*. A imagem continua a mesma, mas o retorno ao usuário, fornecido pelo leitor, é diferente (*Figura 133 (b)*). Nessa figura, em função da nova etiquetagem, especialmente do *link Pesquisa* e do botão para Submeter a Busca, a realização da pesquisa ficou facilitada. De qualquer forma, a palavra *Pesquisa* ainda é um *link*. Para evitar dúvidas, seria necessário remover o *link* dessa palavra, visto que o mesmo remete a uma tela igual àquela gerada quando submetemos a busca - algo sem necessidade.

No item de Menu *Fale Conosco* (*Figura 134*), houve dúvidas com relação ao destino do *link*. Percebemos isso pela fala do usuário cego:

UsZ: Esse contato seria o "Fale Conosco"?

P: Não, esse contato é um item do Menu Principal [Figura 134] e contém a relação de setores do Cefet, com seus respectivos e-mails e números de telefone. O link "Fale Conosco" está lá no rodapé onde diz "e-mail" [Figura 135].

UsZ: Para mim, o "Contato" deveria já endereçar para o e-mail de contato e já deveria abrir o Outlook com o e-mail preenchido.

P: É, isso é feito, só que lá onde diz "e-mail", no rodapé de todas as páginas.

	E-mail
Almoxarifado	almoxarifado@cefetbg.gov.br
Agroindústria	agroindustria@cefetbg.gov.br
Biblioteca	biblioteca@cefetbg.gov.br
DAE - Departamento de Assistência ao Educando	cgae@cefetbg.gov.br
COF - Coordenadoria de Orçamento e Finanças	cga@cefetbg.gov.br
DPE - Diretoria de Pesquisa e Extensão	cgpp@cefetbg.gov.br
DDRH - Departamento de Desenvolvimento de Recursos Humanos	cgrh@cefetbg.gov.br
CIEC - Coordenadoria de Integração Escola-Comunidade	ciec@cefetbg.gov.br
Compras	compras@cefetbg.gov.br
Cooperativa	catrevisan@cefetbg.gov.br
CSP - Coordenadoria de Supervisão Pedagógica	csp@cefetbg.gov.br
DAP - Diretoria de Administração e Planejamento	dap@cefetbg.gov.br

Figura 134 - Cefet-BG - Conteúdo do Menu Contato

Copyright © 2006 ÍCONE, NAPNE/NEAD e DTI do CEFET-BG

Av. Osvaldo Aranha, 540 - Bairro Juventude - Bento Gonçalves - RS - CEP: 95700-000
fone: (54) 3455-3200 fax: (54) 3455-3246 e-mail: gabinete@cefetbg.gov.br

Figura 135 - Cefet-BG - Conteúdo do Rodapé – link e-mail

UsZ: Na página inicial poderia ter então um link "Fale com nossos setores", se é que vocês querem que todos os setores recebam e-mail, ou apenas centralizar em um deles. Esse primeiro "Fale Conosco" que para vocês é contato poderia remeter à "Ouvidoria" do Cefet, e deveria estar em destaque na página principal. Ou então, vocês poderiam deixar esse link "Contato", com essa lista de e-mails, mas que o primeiro fosse o principal (aquele que realmente responde aos questionamentos do público) e os demais logo abaixo. Poderia ter o "Contato Geral", depois, o contato da Biblioteca – "Fale com a Biblioteca", depois o contato com o DAP – "Fale com o DAP" e assim por diante, mas todos esses links já remetendo para o Outlook, assim fica mais fácil e ágil para nós.

UsZ: Outra idéia ainda: Eu colocaria na página inicial o "Fale conosco" aquele geral e em cada setor, também teria um link do tipo "Fale com a Biblioteca", "Fale com o Almoxarifado"... mas dentro de cada um desses setores, sabe? Assim a pessoa entra em um setor e encontra todas as informações a respeito dele ali dentro.

Aqui, a interpretação do link do desenvolvedor da página e do usuário cego não foi a mesma, gerando dúvidas. Nesse caso, houve um ponto de opacidade no que diz respeito

à Comunicabilidade desse ponto do *site*, que, para o usuário em questão, não comunicou o que deveria, gerando interpretação distorcida. Além do problema de Comunicabilidade, percebemos outro: Usabilidade, pois o usuário levará mais tempo para entrar em contato com a *Ouvidoria* da instituição. Sugerimos, então, que o nome do *link* - item de Menu - *Contato* fosse alterado para *Contatos por Setor* e que o nome do *link e-mail*, constante no rodapé da página, fosse alterado para *Fale Conosco*, pois esse, sim, remete ao correio eletrônico diretamente e à *Ouvidoria* do Cefet. Dessa forma, o usuário deficiente visual terá a certeza de que, ao acessar o *link Fale Conosco*, estará sendo remetido ao e-mail de contato da instituição. Além disso, sugerimos também a disponibilização do endereço do *webdesigner*, para que os usuários tenham autonomia de encaminhar sugestões e dúvidas diretamente ao desenvolvedor do *site*.

Para que uma interface receba o selo de acessibilidade, o critério avaliado pelos robôs validadores, no que tange à etiquetagem, é apenas a existência de uma descrição e não sua qualidade, fato que, mais uma vez, denota a necessidade da validação manual, pois é por meio dela que será determinada a qualidade/clareza dos itens descritos.

Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual é o que explicita a diretriz 1.1 do W3C (UTAD/GUIA, 1999). No entanto, para que haja uma ótima compreensão do conteúdo não textual da página, além da descrição ser significativa, é pertinente também referir o tipo de conteúdo veiculado, ou seja, se o mesmo se refere a um *banner*, logotipo, foto, desenho, dentre outros; dessa forma, o usuário deficiente visual tem uma noção clara do tipo e do conteúdo em si que está sendo veiculado. Importante destacar que os elementos não textuais a serem descritos referem-se apenas àqueles que fazem parte do conteúdo da interface; os elementos de estilização não devem estar descritos e precisam ser programados em uma folha de estilo à parte.

Outro ponto crucial para que o processo de comunicação *desenvolvedor usuário final* realmente ocorra, refere-se à identificação clara do destino de cada *link* (diretriz 13.1 - UTAD/GUIA, 1999), pois, é por meio dessa descrição, que o usuário tomará a decisão de acesso ou não a esses itens.

II) Conteúdo geral do ambiente

Um outro ponto importante para a Comunicabilidade diz respeito à clareza das informações em geral, trazidas em todo o ambiente; referimo-nos àquelas informações que

não são *links*, nem *frames*, nem botões ou menus, mas que fazem parte do conteúdo da interface.

No site do **Cefet BG**, no item *Sobre o Cefet*, na primeira ocorrência do menu com o nome dos setores (*Figura 136*), os mesmos não se encontravam descritos; sua descrição aparecia no conteúdo, mas não na primeira ocorrência, que era no submenu do item *Sobre o Cefet*. Isso gerou dúvidas nos cegos:

UsZ: O que significam essas siglas todas abaixo de Gabinete?
P: São as siglas com os nomes dos setores do Cefet.
UsZ: Ahhh, mas a gente tem que adivinhar?

Essa informação precisa ficar explícita a todos os usuários, visto que apenas aqueles que trabalham na instituição sabem o significado de tais siglas.

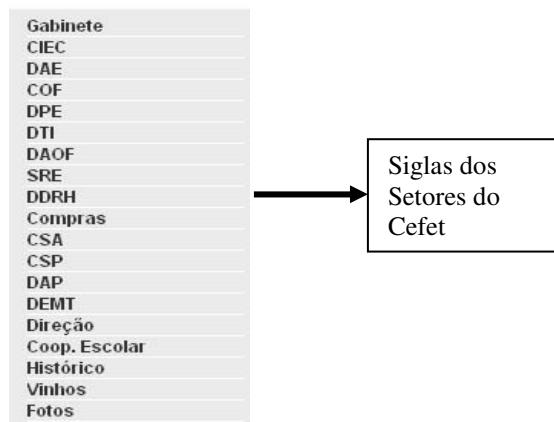


Figura 136 - Cefet-BG - Submenu do Menu Sobre o Cefet

Aqui percebemos um ponto de opacidade também relativo à Usabilidade: no momento em que as siglas não se encontram descritas na primeira ocorrência da página, os usuários precisam acessar esse subitem do menu para encontrar a descrição das mesmas, demandando um tempo maior de navegação. Além disso, uma alternativa para agilizar a navegação, nesse submenu, seria a disponibilização dos itens em ordem alfabética.

Especificando por extenso cada abreviatura quando de sua primeira ocorrência em um documento, está mencionado na diretriz 4.2 do W3C (UTAD/GUIA, 1999). Assim, é preciso que toda a informação veiculada tenha sentido e que as siglas sejam descritas, na sua primeira ocorrência, para permitir o completo entendimento da interface.

Outro cuidado que devemos ter ao descrever os elementos de uma interface, seja *link*, botão, frame, menu, ou mesmo o conteúdo em si, refere-se à grafia: palavras escritas incorretamente podem acarretar o não entendimento das mesmas. Isso ocorreu na descrição

dos selos de acessibilidade, onde a mesma agregava uma palavra cuja grafia não estava correta.

UsV: O que é " valido"?

P: É válido – Site válido pelo Da Silva; refere-se ao selo de acessibilidade. Faltou acentuação na palavra válido.

UsV: Isso, especialmente para as pessoas que não têm muito conhecimento de informática, pode gerar uma dúvida.

Verificamos, aqui, que é necessário vigilância constante, que cada elemento a ser inserido no ambiente, seja uma palavra, um *link*, um botão um item de menu, uma caixa combinada... que todos tenham uma descrição de qualidade.

Realizamos também o *Teste de Comunicabilidade* – etapa I (Etiquetagem), encontrado no *Quadro III* do referencial teórico, com os ambientes, explicitando os locais onde ocorreram ruídos de comunicação e o tipo de expressão verbalizada pelos usuários deficientes visuais. Percebemos, no entanto, que outras expressões foram evidenciadas pelos usuários, as quais são apresentadas no quadro que segue:

<i>Expressão</i>	<i>Sintoma (s)</i>
Para que é isso? Para que serve isso?	O usuário não entende a funcionalidade de um item devido à etiquetagem do mesmo
Para onde vou?	O usuário deseja acessar ou obter maiores explicações a respeito de um item que não é link e não sabe como fazê-lo
O que é para digitar aqui?	O usuário fica confuso e não sabe o que deve ser digitado em um campo de edição

Quadro 5 - Novas Expressões de Comunicabilidade evidenciadas durante as interações com os dv's

Assim, apresentamos, na seqüência, as expressões de comunicabilidade evidenciadas durante as interações dos deficientes visuais com cada ambiente, já contemplando as novas, quando existentes.

No Eduquito:

<i>Expressão</i>	<i>Ocorrência(s)</i>
Cadê? O usuário sabe a ação que deseja executar, mas não a encontra, de imediato, na interface.	Acesso ao Projeto pretendido
E agora? O usuário não sabe o que fazer. Procura descobrir qual o próximo passo a seguir.	Ferramenta Correio – Compor, Responder e Redirecionar Mensagem Ferramenta Bate-Papo Ferramenta Meu Diário – Outros Diários Caixas Combinadas Atalho <i>Voltar</i> , por meio da tecla Backspace (quando o ambiente retornou que a Página havia expirado)
O que é isso? O usuário desconhece algum elemento da interface.	Imagens alusivas à estrutura de raiz, arquivos e pastas. Ferramenta Correio – Opção Compor, Responder e Redirecionar Mensagem Caixas de Seleção Caixas de Listagem Caixas Combinadas Botão Ativar Áudio Menu da Ferramenta Agenda
Epa! O usuário realizou uma ação indesejada, e, percebendo isso, desfaz a ação	Caixa Combinada (ao acessar um dos itens sem ler o que estava acessando)
Onde estou? O usuário efetua operações que são apropriadas para outro contexto, mas não para o atual.	Ferramenta Correio – Compor, Responder e Redirecionar Mensagem, inclusive nas Caixas de listagem e botões Ferramenta Bate-Papo Ferramenta Diário de Bordo – Meu diário Navegação no interior do Eduquito
Por que não funciona? A operação efetuada não produz o resultado esperado pelo usuário. Este não entende ou não se conforma com o fato.	Acesso aos arquivos e pastas constantes nas ferramentas Projeto, Agenda de Atividades, Midiateca, Informações Urgentes, Meu Diário e Espaço de Produção
Ué, o que houve? O usuário não entende a resposta dada pelo sistema para sua ação (ou o sistema sequer dá uma resposta)	Ferramenta Correio – Compor, Responder e Redirecionar Mensagem
Desisto. O usuário não consegue realizar a tarefa e desiste.	Interação no Eduquito, como um todo, utilizando o Virtual Vision (pois o mesmo perdia reiteradas vezes o foco da leitura e os <i>links</i> não eram lidos pela navegação por <i>links</i>)
Vai de outro jeito. O usuário não consegue realizar a tarefa da forma como o projetista gostaria que ele o fizesse.	Tela de abertura do Eduquito com o leitor Virtual Vision
Socorro! O usuário não consegue realizar sua tarefa por meio da exploração da interface.	Tela de abertura do Eduquito, escolha de um Projeto Ferramenta Correio Ferramenta Bate-Papo
Para que é isso? Para que serve isso?	Interior do Eduquito – Botão Ativar Áudio
Para onde vou?	Eduquito – interior da ferramenta Meu Diário de Bordo

Quadro 6 - Expressões de Comunicabilidade com o Ambiente Eduquito

O Quadro VI reflete a dificuldade do processo comunicacional, verificado com o Jaws, na interação com o Eduquito. Nos momentos em que ocorreu com o Virtual Vision, a informação foi explicitada no próprio quadro. Como percebemos, diversos foram os locais onde a comunicação usuário deficiente visual e desenvolvedor não foi eficaz. Apesar de o ambiente ter nascido de uma proposta de acessibilidade e de já contemplar diversas diretrizes,

ainda precisa ser repensado na ótica da interação com usuários que apresentam limitações visuais.

No Site da Seesp:

<i>Expressão</i>	<i>Ocorrência (s)</i>
E agora? O usuário não sabe o que fazer. Procura descobrir qual o próximo passo a seguir.	Barra do Governo
O que é isso? O usuário desconhece algum elemento da interface.	Link <i>Fale conosco</i> Imagen do cabeçalho (lida como <i>Gráfico de Composição de Layout</i>) Início do Menu Principal (lido como <i>Gráfico Áreas</i>) Imagen do <i>banner</i> do <i>Projeto Educar na Diversidade</i> Imagen do <i>banner</i> do <i>Programa Educação Inclusiva</i> Imagen do <i>banner</i> do <i>FUNDEB</i> Frame <i>Rastro</i> Link <i>Curso Licenciatura em Libras</i> (uma das Notícias) Pesquisa no <i>Site</i> Link <i>Voltar</i> (no interior do Catálogo de Publicações) Link <i>Txt</i> (no interior do Catálogo de Publicações)
Para que é isso? Para que serve isso?	Pesquisa no Site – Campo de edição
O que é para digitar aqui?	Pesquisa no Site – Campo de edição

Quadro 7 - Expressões de Comunicabilidade com o Site da Seesp

No *Quadro VII* percebemos que o processo de comunicação apresentou bem menos ruídos do que no Eduquito. Um dos fatores é a menor complexidade do ambiente. De qualquer forma ainda é preciso exterminar tais falhas.

No Site do Cefet-BG:

<i>Expressão</i>	<i>Ocorrência (s)</i>
E agora? O usuário não sabe o que fazer. Procura descobrir qual o próximo passo a seguir.	Barra do Governo
O que é isso? O usuário desconhece algum elemento da interface.	Animação em <i>Flash</i> (imagens do Cefet) no início da página Imagens contextualizando cada item de menu escolhido Link Contato Fotos do NAPNE Vídeo em Libras Imagen dos logotipos dos selos de acessibilidade

Quadro 8 - Aplicação do Teste de Comunicabilidade com o Site do Cefet-BG (versão 3)

Por meio do *Quadro VIII*, podemos observar os ruídos da comunicação, no *site* do Cefet, em alguns itens pontuais. Percebemos que, mesmo projetando um ambiente para ser acessível, com uma boa naveabilidade e comunicação ainda incorremos em alguns erros.

9.2.4 As considerações dos usuários com limitação visual sobre os ambientes

I) Eduquito

Apesar de o Eduquito oferecer um espaço intuitivo ao usuário normo-visual, quando acessado por usuários deficientes visuais, que interagem com tecnologias assistivas, ainda apresenta alguns itens obscuros. Diversas funcionalidades, no sentido de melhorar o acesso, navegação e comunicação ao usuário deficiente visual, já foram implementadas; outras ainda precisam ser repensadas. Os pontos de opacidade ficam perceptíveis, especialmente quando registramos a ótica geral dos usuários sobre o ambiente:

UsV: Acho que teria que rever várias coisas nesse ambiente, a começar: as caixas de contexto, caixas combinadas [itens já revistos], a descrição de alguns links e botões, a forma como os itens aparecem no conteúdo, aquelas imagens com texto que não são links e que a gente nem fica sabendo que estão ali.

UsX: Acho que teria que repensar principalmente o Chat e o Correio.

UsY: A navegação no Eduquito, com o Jaws, é bem melhor do que com o Virtual Vision, porque com o VV ele perde o foco da leitura diversas vezes e esse sistema de botões e menus "decorados" fica bem difícil. Com o Jaws, isso não corre. De qualquer forma eu acho que esse sistema de menus com imagens é meio cansativo [poluição sonora]..

UsZ: Eu tenho condições de entender o Eduquito.. Claro que eu nunca freqüentei um ambiente desses. Talvez criar uma ajuda de acesso, navegação, talvez isso sanasse alguns problemas. Como eu nunca tinha visto um ambiente desses, eu não sei direito das nomenclaturas utilizadas. Eu tive que entrar em vários lugares que eu não queria para chegar no ponto onde eu queria. Isso torna a leitura cansativa.

UsZ: Assim, resumindo, os maiores problemas que encontrei: ter que passar por itens que eu não quero, ter que passar por coisas que me confundem. Além disso, para nós, tem uma certa inversão. Se logo abaixo, onde lê Eduquito, no conteúdo, eu já tivesse o item que tu postou, ficaria mais fácil para entender, ao invés de ter que ler todos esses botões novamente. Outro exemplo: Clicando em "Comentário" teria que ir direto pro comentário, sem precisar passar por outras coisas. A opção de "Pular Painel" evita isso, porque a gente começa a errar e se irritar com a página. Pra gente é sempre melhor colocar o texto antes e o menu depois. Os nomes também das ferramentas e dos botões, seria legal usar nomes que nos são familiares, como esses do Windows. O site da UBC¹, como já falei antes, está bem acessível pra nós.

UsZ: Depois que tu me explicou o funcionamento da página, eu entendi, mas imagina se eu estivesse aqui sozinho?

UsZ: O Jaws é uma voz sintetizada, então chega a um ponto que ela te cansa. Então se tivesse formas de tornar a navegação mais ágil e menos cansativa, nossa!!! A gente ficaria muito feliz. Melhorar o que já existe e não fazer algo à parte. Fazer à parte seria até mais fácil, mas acho que não é por aí, acaba excluindo mais ainda. Mas só o fato de tu estar pesquisando isso e vocês estarem alterando a interface já é uma grande iniciativa!

Destacamos os principais pontos a serem revistos no Eduquito: separação completa entre layout e conteúdo, possibilidades de interação com o teclado em todas as

¹ União Brasileira de Cegos. Disponível em <http://www.ubcbrasil.org.br/>

ferramentas, revisão das ferramentas *Bate Papo* e *Correio*, necessidade de uma forma mais ágil e prática para navegação no interior das ferramentas.

II) O Site da Seesp

Os usuários que interagiram com a página da Seesp referiram que o acesso à mesma foi permitido, embora sua navegação tenha sido um tanto cansativa, em função da *Poluição Sonora*. Eles ponderaram que a navegação poderia ser agilizada com a implementação de algumas funcionalidades. Além disso, também mencionaram a falta de clareza na etiquetagem de alguns itens. As falas desses usuários denotam o mencionado:

UsU: Para mim está bom, porque eu li toda a página, só que às vezes eu me cansava porque tinha coisas que ele lia e não precisava ter lido – algumas coisas lidas não me diziam nada. Além disso, eu fiquei em dúvida na leitura de alguns links.

UsV: No geral, essa página me parece bem acessível. Se tivesse uma forma de despoluir um pouco a página, seria melhor. Se tivesse um link inicial tipo com dicas para navegação aos deficientes visuais, uns atalhos, ficaria melhor.

UsX: No geral é uma página que não é difícil de navegar e de se achar. Ela não é uma página tão pesada (assim de ter muita informação que o Jaws lê). Ela poderia ter menos coisas repetidas: tem muita informação que diz a mesma coisa; por exemplo: em "Autarquias", aqueles logotipos com o nome ao lado, podia juntar e fazer um link só. O mesmo para os botões de redimensionamento de fonte, lá no início da página. Poderia também descrever melhor as imagens e no caso, lá nas "Notícias", identificar, no início, que se tratam das Notícias.

UsY: No geral a página está boa. A página tem os links, a pesquisa... Tu chega, tem condições de abrir arquivos pdf, txt,, salvá-los. Ela tem uma coisa bem boa: vai sempre primeiro para o conteúdo ao invés de ir novamente para o menu (embora passe pelo cabeçalho); mas não faz aquela volta toda. O "Voltar" funciona. Mais são as imagens que não estão bem etiquetadas.

UsZ: Olha, assim no geral eu não estou tendo nenhum problema para navegar. Eu uso as setas para ir nos links, escolhe-los, está tudo funcionando. A página está acessível; se eu entrar em outras páginas do governo, eu apanho. A página só é um pouco cansativa. Vamos dizer que eu estivesse interessado só no "Catálogo de Publicações", eu gostaria de ir direto lá. Aqui, praticamente, ela te obriga a ler a página inteira. Eu acabo usando o "Shift Tab" para voltar acima do cabeçalho e pegar o final da página, mas essas "manhas" não são todos os usuários que têm.

UsZ: Para mim a página está super acessível. Se tiver alguns atalhos para que não fique abrindo sempre o conteúdo, aí ela não vai ficar cansativa. E o bom, é que quando faz de uma Secretaria, pode fazer para todo o MEC.

UsZ: Às vezes, tornam a página acessível mas o conteúdo não. Não é o que acontece na página da Seesp. O conteúdo interno está acessível também. O Ministério da Saúde, por exemplo, tem muitos gráficos, informações dinâmicas, que mudam toda a hora; aí é difícil acessibilizar. Tem coisas que temos que ter a noção que ainda não dá. O conteúdo fixo necessariamente precisa estar acessível. Por exemplo, o IBGE tem um conteúdo fixo que pode ser acessível, mas aqueles gráficos de cruzamento que mudam toda a hora, não tem como!

Apesar de o site da Seesp ser contemplado com o selo de acessibilidade, os principais pontos de opacidade percebidos foram: caixa combinada sem o botão para

submeter a escolha; algumas imagens não descritas na interface; carência de atalhos do tipo *Ir para o Conteúdo*, *Ir para o Menu*, *Voltar e Pular Painel* ou de formas mais eficazes para chegar diretamente ao conteúdo desejado na página; necessidade de *Dicas de Navegação*, com uma ajuda para o acesso ao site com os diferentes agentes de usuário; existência de botões que utilizam imagens para efeito meramente estético, o que acarreta a leitura de itens desnecessários; falta de descrição para o item que fornece a localização do usuário na página e a falta de clareza na descrição de algumas imagens e *links*.

III) Site do Cefet BG

A página do Cefet já nasceu com os preceitos de qualidade de uso bem presentes; mesmo assim, ainda apresentou alguns pontos de opacidade. As considerações dos usuários resumem sua opinião sobre a interface:

UsU: Tu vai passando e vai entendendo bem cada tela. Para mim, está boa!

UsV: Para mim é uma página boa. Parece uma página que está fácil de ler com o Jaws. Não teve problemas de parar ou ler parte de links. Seria mais de colocar essas pequenas funcionalidades de navegação (mais atalhos, ir direto para o conteúdo,...), que ainda não ocorrem, até mesmo nas páginas mais adaptadas.

UsX: No geral eu achei a página maravilhosa. Ela está boa, bem dividida, eu gostei. Eu consigo entender a lógica dela. A única coisa é aquela caixa combinada dos Destaques do Governo lá em cima (mas que não depende de vocês, né?) e descrever o Flash. Também ali onde diz Home, dizer que está na página principal, fornecer o feedback.

Nessa página, ele está dizendo tudo. Não tem problema, não é uma página cansativa, não é pesada, é uma página boa. Achei bem legal e acessível. Acho que essa página poderia ser um modelo para outros sites.

UsY: No geral, a página está boa. Só vejo a necessidade de um link "Ir para o Conteúdo" e que o "Ir para o Menu" realmente vá para o Menu com o Virtual Vision, porque ele está indo para o topo; ter algo que indique que é o Menu Principal quando estamos na home e etiquetar os botões do vídeo em Libras.

UsZ: De um modo geral, a página está bastante boa e acessível. São mais detalhes do que o resto. Detalhes para tornar a página mais organizada e rápida de ler. Quem quiser ler o conteúdo, vai ler tudo, o que eu falei são mais dicas de organização da página mesmo!

Os pontos de opacidade relativos ao acesso na página foram a caixa combinada da barra do governo e os recursos em *Flash*: vídeo em Libras e animação com fotos. Para agilizar a navegação, surgiram as seguintes demandas: inserção de um atalho *Ir para o Conteúdo*; posicionamento dos atalhos no início da página; utilização de âncoras que remetam a locais específicos da página; identificação de Menu e Conteúdo; direcionamento da ordem de navegação: primeiramente para o conteúdo e depois para o menu. E, para facilitar o processo de comunicação desenvolvedor/usuário, surgiu a necessidade: de uma descrição

mais significativa para as imagens, da especificação, por extenso, das abreviaturas, em sua primeira ocorrência, e da identificação clara do *link Contato*.

Essa análise auxiliou bastante no desenvolvimento da quarta versão do *site* do Cefet BG, assim como as melhorias até agora implementadas dos outros dois ambientes. Ela também reitera a necessidade de que sejam observadas as diretrizes do W3C e os padrões de desenvolvimento *web*. No entanto, alguns pontos se evidenciaram como imprescindíveis para a interação com usuários limitados visuais e outros, não mencionados nas diretrizes e padrões, vieram à tona. Na seqüência, passamos a identificá-los.

9.3 Pontos imprescindíveis para ambientes com qualidade de uso

Tomando como base as categorias eleitas de análise e os pontos de opacidade, registrados, especialmente, pelos usuários deficientes visuais, passamos a mencionar os itens que consideramos imprescindíveis para que uma interface atenda à acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade:

Antes de referencermos as categorias e mencionarmos as diretrizes do W3C (UTAD/GUIA. 1999), é preciso que a interface seja implementada de acordo com os padrões de desenvolvimento *web* (SILVA, 2006); só assim, estará calcada sobre pilares sólidos, em prol de uma *web* verdadeiramente semântica, cuja programação engessa, mas de forma produtiva, a utilização de cada comando com seu real propósito.

Acessibilidade:

1) Leitura inexistente ou perda de foco de leitura: é preciso atentar para: descrição de todos os elementos não textuais, inclusive dos *links*, *frames*, botões internos de controle/ativação de vídeos; separação completa de layout e conteúdo por meio de folhas de estilo, possibilitando assim a leitura do conteúdo relevante, inclusive em navegadores textuais; adaptação dos arquivos - que são disponibilizados nas interfaces em formatos acessíveis a deficientes visuais – com: imagens, tabelas, gráficos e quaisquer elementos não textuais descritos e em outros formatos, como DOC ou TXT, cuja interação com as Tecnologias Assistivas é facilitada.

2) Perda de controle do usuário: assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo; possibilitar a interação na interface também com o teclado

em todas as ferramentas e eventos internos da mesma, inclusive em *Chats*, caixas combinadas, caixas de contexto, caixas de listagem e botões de ativação de vídeos.

Usabilidade na Acessibilidade:

1) Uso de cores para diferenciar recursos e eventos: não recorrer apenas à cor para transmitir informações, oferecendo uma alternativa de acesso textual ou sonora.

2) Poluição sonora: separação completa de layout e conteúdo por meio de folhas de estilo, apresentando o conteúdo relevante em um arquivo separado e os elementos de estilização em outro(s).

3) Atalhos: fornecer atalhos por teclado para *links* importantes, como: *Voltar para a Página Principal*, *Voltar para a Anterior*, *Ir para o Menu*, *Ir para o Conteúdo*, além de âncoras para locais específicos da página, explicitando, inclusive, a forma de ativação desses atalhos. Essas âncoras devem estar presentes também no conteúdo das interfaces, especialmente quando o mesmo for extenso.

4) Orientação e auxílio para a navegação: fornecer contexto e orientações, identificando a localização do usuário na interface - *feedback*; indicar, caso existam, *Novidades* e *Destaques* de forma acessível, em formato textual e/ou sonoro; além de separar os blocos de informações afins, nomeá-los e indicar seu início e final, prover âncoras – *bookmark* - para conteúdos longos; fornecer mecanismos de navegação claros: além do *Mapa do Site*, oferecer *Dicas de Navegação* na interface, inclusive na interação de usuários cegos e com baixa visão; ao referir os mecanismos de navegação coerentes e sistemáticos, permitir que o usuário de leitor de tela seja remetido, na navegação via teclado, diretamente ao conteúdo da interface e que a estrutura de navegação seja uniforme em todo o *site*, inclusive no interior dos conteúdos.

5) Formas de acesso: criar um estilo de apresentação coerente e sistemático ao longo das diferentes páginas, agregando *saltos* para posicionar o foco de leitura diretamente no conteúdo ou mesmo uma forma mais ágil, para que o usuário deficiente visual possa chegar ao local desejado da interface como, por exemplo, o posicionamento diretamente no conteúdo da interface por meio da utilização de folhas de estilo.

6) Legibilidade de informações/imagens, Contraste e Redimensionamento: é preciso primar pela legibilidade das informações e imagens em todo o ambiente, inclusive para pessoas com visão residual ou cromodeficiências, assim, além de assegurar uma combinação de cores suficientemente contrastante entre fundo e primeiro plano, é preciso oferecer opções de contraste, porque nem todos os usuários com baixa visão enxergam um

fundo branco com fonte preta, apesar dessa combinação ser considerada suficientemente contrastante. Além disso, é preciso oferecer opções de redimensionamento para todos os elementos da interface, permitindo assim que usuários com baixa visão aumentem o tamanho desses elementos de forma que possam enxergá-los.

Comunicabilidade na Acessibilidade:

1) Qualidade da etiquetagem de *links*, botões, *frames* e *imagens*: se não for possível evitar os *frames*, oferecer um título apropriado aos mesmos; fornecer uma descrição clara, simples, objetiva e sem erros ortográficos a todos os elementos (*links*, *imagens*, botões...) que compõem a interface, destacando inclusive o tipo de elemento (*banner*, animação...). É preciso que essa descrição seja significativa: que realmente descreva o conteúdo que agrupa. No caso específico das imagens, é preciso atentar em que apenas aquelas relativas ao conteúdo devam ser descritas; as que fazem parte da estilização devem estar em um arquivo - folha de estilo – separado. Isso agiliza o carregamento da interface, além de fazer com que o leitor retorne ao usuário apenas a informação relevante.

2) Conteúdo geral do ambiente: utilização de uma linguagem clara e simples em toda a interface, inclusive no conteúdo interno e nos arquivos que dela fazem parte, especificando, por extenso, cada abreviatura, quando de sua primeira ocorrência.

9.4 Discussão dos Resultados

Com o intuito de contribuir com o desenvolvimento de interfaces que realmente tenham qualidade de uso para pessoas com limitações visuais sem, no entanto, cercear os outros usuários dos recursos que o mundo digital oferece, é que apresentamos os pontos obscuros e suas possibilidades de solução. Passamos agora a discuti-los, trazendo a teoria como complemento aos nossos apontamentos. Ao referir os aspectos considerados fundamentais quanto da implementação de interfaces, trazemos como cenário um espaço sociocognitivo onde todos possam interagir. Tais aspectos não são verificados ou são parcialmente quando da validação automática. Assim responderemos às questões da investigação, conforme apresentados no Problema desta Tese:

1) Que aspectos são fundamentais, dentro dos padrões de desenvolvimento *web*, para que uma interface possa atender a acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade para deficientes visuais? Seguir os padrões de desenvolvimento *web* constitui-se um pré-requisito para concebermos ambientes acessíveis, fáceis de navegar claros informações veiculadas. Destacamos, dentre eles: a qualidade do código, que o mesmo seja semanticamente correto – que sejam utilizados os comandos certos no lugar certo e que haja uma completa separação entre estilização e conteúdo por meio de folhas de estilo. Esses dois aspectos eliminam a chamada Poluição Sonora e permitem a leitura pelas tecnologias assistivas Jaws, Virtual Vision e Dosvox.

2) É possível construir um ambiente que respeite os conceitos de qualidade de uso, mas que não esteja de acordo com os *web standards*? Não enxergamos um ambiente que respeite os conceitos de qualidade de uso se o mesmo não for construído sobre pilares sólidos, elencados nos padrões de desenvolvimento *web*. Para que uma interface realmente seja um espaço sociocognitivo, onde os deficientes visuais possam interagir plenamente, é preciso, primeiramente, que tenha sido concebida de acordo com os *web standards*. Utilizar o comando certo no lugar certo fará com que os leitores sonorizem corretamente cada elemento da interface, permitindo que o usuário comprehenda quem é quem dentro da mesma. Se for uma lista programada como lista, o leitor irá sonorizar: *lista com n itens*; se for um cabeçalho, o leitor retornará: *título nível n*, e assim por diante. Mas se isso não ocorrer, apesar de o leitor de telas sonorizar o conteúdo em si, o usuário não terá o conhecimento do tipo desse conteúdo. E isso faz toda a diferença para os limitados visuais. Outro ponto imprescindível, referido nos padrões *web*, é a separação entre layout e conteúdo, por meio de folhas de estilo - procedimento que evita a chamada verborragia ou Poluição Sonora, proveniente de códigos que misturam layout e conteúdo, fazendo com que os leitores de tela sonorizem informações desnecessárias.

3) Um selo de acessibilidade é garantia de um ambiente acessível? Não. Apesar de ser um auxílio ao projetista e desenvolvedor de conteúdo para a *web*, indicando locais no código onde a página poderá apresentar problemas: avisos; onde há erros de sintaxe ou locais no código que não estão de acordo com as diretrizes, é como um robô: não tem como realizar uma avaliação semântica do código, verificar a qualidade das descrições do código em si e o grau de separação entre layout e conteúdo.

4) Que aspectos, dentro dos conceitos de qualidade de uso de sistemas, são fundamentais em um **ambiente virtual de aprendizagem** para permitir o acesso de usuários com limitação visual?

5) Que aspectos, dentro dos conceitos de qualidade de uso de sistemas, são relevantes para que uma pessoa com limitações visuais possa navegar com eficácia e compreender o conteúdo de um **site/portal**?

Quando agrupamos os pontos de opacidade por categorias, em se tratando de barreiras de acesso, navegação e comunicação e pontos fundamentais de qualidade de uso, praticamente não há diferenças entre um ambiente de aprendizagem e um *site/portal*, pois podemos ter *Chats*, caixas combinadas, caixas de contexto, caixas de listagem, eventos em *JavaScript*, indicativos de Destaques/Novidades e estruturas dinâmicas¹ também dentro de um portal. Apesar desses eventos não se encontrarem nos *sites* da Seesp e Cefet BG, muitos portais já oferecem essas funcionalidades e/ou já possuem o próprio ambiente de aprendizagem embutido dentro deles. Diante disso, responderemos a essas duas indagações no item 6.

6) Que aspectos de qualidade de uso são considerados fundamentais para **todas** as interfaces, sejam elas ambientes de aprendizagem ou *sites/portais*?

Após a interface ser implementada de acordo com os padrões de desenvolvimento *web* (SILVA, 2006), utilizando cada comando com seu real propósito e separando layout de conteúdo, é fundamental atentar para:

9.4.1 Acessibilidade:

Etiquetagem: para que a página possa ser lida pelos leitores de tela, é preciso fornecer alternativas ao conteúdo visual. Diante da multiplicidade e constante expansão de recursos e possibilidades que o mundo *web* hoje nos oferece, é necessário utilizar uma descrição clara e significativa, condizente com o conteúdo que agrupa, para imagens, mapas de imagens, *links*, botões, caixas de listagem, *frames* e qualquer elemento não textual da interface. Nossa evidência empírica é respaldada nas palavras de Queiroz (2006_[2]), ao referir que o equivalente textual deve transmitir as mesmas informações que os elementos disponibilizados, visto que esse equivalente textual será a informação transmitida ao usuário

¹ Como exemplo, citamos: tabelas, gráficos e grafos gerados dinamicamente em um ambiente. O Teleduc (Estudo Prévio) apresenta essas funcionalidades.

que não enxerga. Quando falamos de etiquetagem, não podemos esquecer das animações em *Flash* - recurso amplamente utilizado atualmente, seja em *sites*, portais ou ambientes de aprendizagem. Quando da existência desses eventos, é preciso inserir uma descrição, inclusive nos botões e controles internos, objetivando sua devida leitura com os agentes de usuário. Caso haja a necessidade de disponibilização de arquivos, como aqueles em PDF, inserir outros formatos, como TXT e/ou DOC, com todo o conteúdo não textual devidamente descrito/adaptado. Isso permite o acesso com navegadores textuais, além do entendimento completo de todos os elementos integrantes do arquivo.

Uso adequado das folhas de estilo: isso significa: separar completamente apresentação (estilo visual) e conteúdo de uma interface, evitando, assim, a chamada Poluição Sonora, tornando-a mais leve e permitindo sua interação também com agentes de usuário cuja leitura possível é apenas aquela propiciada por interfaces programadas em (X)HTML. Como destaca Silva (2007), além de a interface não apresentar erros tanto no arquivo HTML como no(s) CSS, é preciso que todos os elementos de estilização sejam programados nos arquivos de folhas de estilo, deixando para o arquivo HTML a tarefa exclusiva de marcar e estruturar o conteúdo do documento.

Navegação por teclado: a interface deve prever a navegação independente de dispositivos. No caso dos deficientes visuais, o uso do teclado é imprescindível, por isso, é necessário permitir a navegação, via teclado, em todos os elementos da página, inclusive nas caixas combinadas, caixas de contexto, caixas de listagem e aqueles programados em *JavaScript* e *Flash*. Como destaca Queiroz (2006_[1]), é preciso ter em mente que existem usuários que navegam nas interfaces apenas via teclado e prover uma alternativa para interação com esse dispositivo de entrada.

9.4.2 Usabilidade:

Cores, Redimensionamento e Contraste: além de não recorrer apenas à cor para veicular informações e utilizar um bom contraste entre fundo e primeiro plano, é preciso oferecer, na interface, opções de alteração de contraste e de redimensionamento dos elementos que a compõem, visto que existem usuários com baixa visão e outros com cromodeficiência que poderão necessitar de outras combinações de cores e/ou sentirão maior conforto com os elementos da interface ampliados.

Atalhos: fornecer atalhos por teclado do tipo: *Ir para o Menu*, *Ir para o Conteúdo*, *Ir para a Página Principal*, *Voltar para a Página Anterior*, além de âncoras para locais específicos da interface. Nossa evidência empírica é confirmada pelas palavras de

Queiroz (2006_[1]), o qual destaca que, ao confeccionarmos páginas amigáveis via teclado, por meio de teclas de atalho, traremos acessibilidade e usabilidade a usuários cegos e com limitações motoras, propiciando maior produtividade, facilidade e eficiência durante a navegação (QUEIROZ, 2006 _[2]). Krug (2006) completa a assertiva anterior ao mencionar que *links*, como *Ir para Página a Principal*, trazem diferenças significativas aos deficientes visuais, no sentido de agilizar a navegação. "[...] imagine ter de gastar 20 segundos (ou um minuto ou dois) ouvindo a navegação global no topo de cada página antes de ver o conteúdo" (ibidem, p.115). Quando não são fornecidos atalhos por teclado e quando há itens de menus a serem acessados, os usuários precisam teclar *Tab* diversas vezes, até encontrar o item desejado. Queiroz (2006_[2]) refere que, nesses casos, a usabilidade não é boa, independente da acessibilidade. Para o autor, todas as páginas que possuem menus padronizados deveriam, além de serem acessíveis, ter uma boa usabilidade por meio das teclas de atalho (ibidem).

Contexto, orientação e auxílio para a navegação: fornecer contexto e orientações, inclusive um *feedback*, ou seja, localização do usuário na interface. Além de dividir a interface por blocos mais fáceis de gerir, é preciso também propiciar a orientação na interface por meio desses blocos ou partes, onde cada um esteja devidamente identificado, além da indicação de início e fim de cada bloco. Para o usuário de leitor de telas, a leitura é realizada de forma seqüencial, sob a forma de *links*, textos, caixas, botões. Assim, muitas vezes, eles não diferenciam as informações/ferramentas contidas nos menus daquelas que são apenas *links*. Para o usuário normo-visual, o menu fica claramente identificável devido ao destaque que é dado ao mesmo e ao seu posicionamento, geralmente no lado esquerdo e/ou na parte superior da tela. A inserção dessa informação agiliza e facilita a navegação, sendo um quesito importante para a usabilidade da interface. Também é fundamental, além de fornecer informações sobre a organização geral de um ambiente, como aquelas encontradas nos *Mapas de Site*, inserir *Dicas de Navegação* na interface, com os principais comandos para navegação na mesma, inclusive em conjunto com Tecnologias Assistivas.

9.4.3 Comunicabilidade:

Qualidade da etiquetagem de todos os elementos não textuais: para que o ambiente realmente comunique o que deseja, é preciso que haja não só a etiquetagem dos elementos não textuais, pura e simplesmente, mas uma etiquetagem de qualidade, que realmente transmita a informação aos usuários. Assim é necessário que seja significativa - que realmente descreva, de forma clara, precisa, objetiva e sem erros ortográficos o conteúdo que agraga. Nossa evidência empírica encontra respaldo também na assertiva de Queiroz (2006_[2])

ao destacar a qualidade da descrição dos elementos que compõem a interface. Segundo o autor, essa descrição deve ser equivalente, ou seja, deve transmitir as mesmas informações dos elementos disponibilizados, pois será por meio delas que o usuário de leitor de telas terá o entendimento da interface. É preciso atentar, entretanto, que apenas as imagens relativas ao conteúdo devam ser descritas; aquelas que fazem parte da estilização devem estar em um arquivo separado (folha de estilo) e não serão sonorizadas pelo leitor. De acordo com Queiroz (2007), se a imagem for apenas decorativa, a descrição não se faz necessária, pois evita a chamada *verborragia*, ou seja, a leitura de informações irrelevantes para os cegos.

Qualidade e clareza de todo o conteúdo: assegurar a clareza e simplicidade, em toda a interface, garantirá uma comunicação eficaz entre usuário e desenvolvedor. Como sinônimo de clareza e simplicidade, destacamos: uso de uma linguagem simples e objetiva em toda a interface, inclusive no conteúdo textual, tomando o cuidado de prover uma escrita sem erros ortográficos e com pontuação correta. A evidência empírica se comprova também nas assertivas de Queiroz (2006_[2]) ao mencionar que o leitor de telas identifica a pontuação por meio de pausas e silêncios na voz, onde cada elemento da pontuação tem um tempo diferente. Sendo assim, para um correto entendimento do conteúdo veiculado, pontuação e ortografia corretas são fatores relevantes. É preciso também especificar, por extenso, cada abreviatura quando de sua primeira ocorrência, visto que os usuários que acessam a interface poderão não saber o significado de tais abreviaturas.

Destino dos *links*: identificar claramente o destino de cada *link*, ou seja, que ele realmente descreva o item ao qual remete, pois, é por meio dessa descrição, que o usuário de leitor de telas decidirá pelo seu acesso ou não. Relativo a essa necessidade, Queiroz (2006_[2]) destaca que *links* mal descritos ou descritos de forma incompleta trazem dúvidas ao usuário e aumentam consideravelmente o tempo de navegação. Ele refere que, para um cego, há basicamente duas formas de leitura: por *links* - onde o usuário tem uma noção resumida da página - e pela leitura detalhada - onde se procede à leitura de toda a página, item a item. Quando o usuário utiliza a leitura por *links* e encontra aqueles, do tipo *Saiba Mais*, *Clique Aqui*, *Leia Mais...* ele deve parar a leitura por *links*, posicionar o leitor de telas linhas antes e proceder à leitura detalhada, para saber do que trata aquele *link*. Assim, um destino claro desse *link* seria, por exemplo: *Leia Mais Notícias*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desejamos uma acessibilidade por uma sociedade inclusiva, constituída de indivíduos que enxerguem o que há à frente das deficiências: pessoas. Que percebam o que há por trás das incapacidades: falta de tecnologia, conhecimento e atitude. Toda a incapacidade tem uma solução à espera de ser descoberta. A acessibilidade já está aí, olhando para todos e esperando ser aplicada.

Queiroz (2006_[2])

Ponderando as limitações deste estudo, em termos da abrangência dos ambientes analisados e dos sujeitos envolvidos, teceremos algumas considerações de cunho mais conclusivo. Apesar de alguns obstáculos já terem sido vencidos, quanto ao uso dos computadores para o perfil de usuário que foi foco desta pesquisa, ainda nos deparamos com a falta de acessibilidade existente em ambientes virtuais, presumidamente acessíveis. O estudo mostrou que, nessa seara, muito trabalho há que se fazer, mas que diversos desses empecilhos são passíveis de solução, como coloca em destaque a epígrafe que abre este capítulo. Para que isso ocorra, é fundamental um maior comprometimento de todos os envolvidos com a construção e disponibilização dos ambientes virtuais.

Destacamos, contudo, que os ambientes, mesmo apresentando algumas limitações, possibilitam o acesso de pessoas com necessidades especiais, garantindo-lhes um bom nível de independência e autonomia, motivando-os e oportunizando sua inclusão ao mundo da comunidade dos *cibernautas*. Os primeiros passos já foram dados.

Nesta pesquisa, colocamos em evidência a necessidade de modificações estruturais que possam ser aplicadas aos mais variados contextos relacionados à construção de interfaces, que façam a diferença para usuários com limitações, principalmente visuais.

Com esse ideário, objetivando enfatizar o processo de ruptura de tabus e preconceitos, mostramos que ambientes virtuais, apesar de possuírem um selo de acessibilidade, ainda apresentam pontos de opacidade e obscuridade. Diante disso, nesta investigação, com a contribuição dos usuários deficientes visuais, propusemo-nos a problematizar os aspectos essenciais da **acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade**, verificando que é possível oferecer ambientes estéticos, sem cercear usuários que não enxergam.

Durante a análise dos ambientes, o estudo evidenciou alguns pontos de fragilidade. Uma limitação evidenciada, e considerada de grande relevância, refere-se ao selo de acessibilidade. A presença de selos de acessibilidade em ambientes virtuais, aspecto

impulsionador desta investigação, não garante, por si só, a modelagem de uma interface acessível.

As interfaces analisadas já possuíam selo de acessibilidade mas, mesmo assim, diversos pontos obscuros foram apontados por validadores automáticos mais sensíveis e pelos sujeitos com limitação visual que participaram desta pesquisa. Para as interfaces que exigem autenticação de acesso, a maioria dos validadores utilizados na pesquisa, excetuando-se o Hera, indicavam uma mensagem de erro, não realizando a validação das funcionalidades internas do ambiente, validando somente, nesses casos, a tela de abertura. Além disso, esses validadores analisam apenas a primeira página da interface e, para realizar o processo de validação das demais, é preciso proceder à validação página por página.

Uma outra fragilidade do processo de validação automática refere-se à descrição dos diversos tipos de elementos não textuais. Esses robôs *aceitam* qualquer etiquetagem, até mesmo caracteres em branco, verificando, apenas, se há uma descrição e não a forma e o significado desse registro. Os validadores não realizam uma validação semântica das descrições de elementos não textuais e do próprio código da interface.

As fragilidades trazidas acima confirmaram nossa convicção de que diversos aspectos da acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade só poderão ser percebidos, por enquanto, por usuários reais, ratificando a importância da validação manual. Os princípios da *web* semântica encontram-se na WCAG e nos padrões de desenvolvimento *web*, mas o que acontece é que esses últimos não verificam a semântica do código, não verificam a lógica de programação embutida nas interfaces, não verificam a qualidade de descrição de *links* e elementos não textuais e, por isso, um rótulo – selo de acessibilidade – ou mesmo selo da validação do código HTML ou CSS, apesar de importante, não garante uma *web* semântica e acessível. A base para garantia encontra-se, entretanto, na a utilização de códigos HTML e CSS válidos, com cada comando sendo aplicado para seu real propósito, e separação completa entre layout e conteúdo.

Construtores de conteúdo para *web* devem manter-se fiéis aos princípios da WCAG e aos padrões de desenvolvimento *web* ao longo do processo de atualização; sem isso, todo o movimento de implementar uma interface acessível será perdido.

Sobre esses pilares sólidos, é fundamental possibilitar o acesso aos deficientes visuais, realizando a etiquetagem clara, significativa, objetiva e sem erros ortográficos de todos os elementos não textuais, inclusive de vídeos, eventos em *Flash* e *JavaScript*, além de oferecer alternativas para todo e qualquer conteúdo transmitido de forma visual. No que tange à facilidade/produtividade de navegação, é preciso: utilizar um bom contraste entre fundo e

primeiro plano e disponibilizar opções de contraste e redimensionamento de todos os elementos na própria interface; prover atalhos importantes e âncoras para locais específicos da interface; fornecer a localização do usuário na interface e separar a mesma por blocos, nomeando-os e identificando onde iniciam e findam, avisando, também, quando da inserção de elementos novos ou informações/ferramentas ainda não visitadas; oferecer um *Mapa do Site e Dicas de Navegação*. É preciso, ainda, possibilitar que o usuário possa interagir com outros dispositivos de entrada, que não apenas o mouse.

Para que o processo de comunicação usuário e desenvolvedor ocorra, é preciso utilizar uma linguagem clara, objetiva, sem erros ortográficos e com a pontuação correta em todos os elementos e no conteúdo da interface, bem como, no que se refere à descrição dos links, especificando claramente o destino para o qual remetem.

Ao tecermos os aspectos fundamentais percebemos o quanto importante foram os testes com os deficientes visuais. Diversos foram os subsídios trazidos no referencial teórico, mas as interações com os usuários reais foram imprescindíveis, pois ratificaram e complementaram a teoria. Foi possível verificar na prática os pontos de opacidade, os motivos pelos quais os mesmos ocorreram e os detalhes atinentes aos aspectos de qualidade de uso. Diversos foram os itens que nos chamaram a atenção. Um deles refere-se ao conceito da descrição equivalente de links, botões, *frames* e quaisquer elementos não textuais relacionados ao conteúdo. Foram os deficientes visuais que apontaram o que exatamente deveria ser descrito em cada um dos casos estudados. Verificamos também, por meio dessas interações, os locais/eventos específicos de cada ambiente onde ocorreu a perda de controle de usuário e a poluição sonora. Foi a interação desses sujeitos com leitores de tela e teclado que nos forneceu esse apporte. Além disso, o referencial teórico nos aponta que devemos oferecer atalhos e âncoras para locais específicos da interface. Foram os deficientes visuais, no entanto, que explicitaram quais esses atalhos e âncoras e o real motivo da grande necessidade dos mesmos.

Outro ponto, não menos importante, refere-se às próprias tecnologias assistivas, que não acompanharam o crescimento das linguagens de desenvolvimento *web*, no que tange à pluralidade de possibilidades que as mesmas oferecem. Verificamos, também, a diversidade de comportamento dos navegadores se utilizados em conjunto com os leitores de tela Jaws e Virtual Vision. Enquanto que o Internet Explorer permitiu interação e ativação de comandos próprios do leitor, o mesmo não ocorreu, de forma plena, com o navegador Mozilla Firefox.

Cabe destacar, entretanto, que, além de envidar esforços no sentido de apresentar um ambiente que vá ao encontro dos preceitos de qualidade de uso de sistemas, sem cercear o acesso, navegação e comunicação a nenhum perfil de usuário, é preciso garantir a qualidade da interface.

Cientes de que a intervenção e sensibilidade humanas são imprescindíveis em todas as etapas da implementação e manutenção de ambientes virtuais, torna-se necessário que os responsáveis pela manutenção/atualização da interface tenham bem presentes essas considerações, para não incorrerem no erro de conceber uma interface que exclua parcelas da diversidade humana.

Ressaltamos, outrossim, que esta pesquisa restringiu-se a tratar de limitações e aspectos imprescindíveis nos ambientes virtuais, não tendo a pretensão de sugerir alterações para os desenvolvedores de agentes de usuário ou mesmo dos navegadores *web*. Contudo, as evidências apontam para uma reflexão nesse sentido.

Apesar da info-inclusão, temos a convicção de que estamos apenas iniciando uma longa caminhada; caminhada essa, felizmente, sem volta. Esperamos que, para um futuro bastante próximo, informatas, projetistas *web*, educadores e os próprios alunos com e sem necessidades especiais, imbuídos de um espírito mais solidário, mais justo e ético trabalhem juntos, em prol de um acesso igualitário e autônomo a todos. Estamos certos de que se tivermos a oportunidade de utilizar ambientes digitais que realmente sejam acessíveis à pluralidade de usuários, daremos passos decisivos na senda da tão sonhada inclusão virtual. E este trabalho, que se constituiu um grande e necessário desafio, não pára por aqui...

SUGESTÕES E POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS

Com o intuito de permitir que outros pesquisadores possam dar continuidade ao processo de info-inclusão, cujo ideário recai sobre a disponibilização de espaços sociocognitivos onde *ágoras virtuais* realmente se estabeleçam, é que apontamos algumas carências ou mesmo linhas para reflexão ou estudo, que são explicitadas na seqüência:

Sentimos a necessidade de estudos que verifiquem o funcionamento e os diferentes comportamentos de cada robô validador. Além disso, percebemos a necessidade de uma maior *aderência* por parte dos validadores automáticos, no sentido de propiciarem uma validação mais aprofundada e com maior detalhamento de todo o conteúdo da interface, inclusive de eventos internos à mesma, refletindo em melhorias na sua forma de atuação. É preciso que esses mecanismos automáticos procedam à validação em todas as páginas que a compõem, e também das interfaces que exigem autenticação.

No que tange aos agentes de usuário: Jaws, Virtual Vision e Dosvox, entendemos ser de suma importância sua atualização, no sentido de acompanharem a pluralidade de recursos que o mundo digital oferece. Para isso, se fazem necessários estudos atinentes à programação desses agentes de usuário, e alterações nos mesmos, viabilizando, dessa forma, um maior *afinamento* com as possibilidades de disponibilizar ambientes virtuais, impostas pelos programas de desenvolvimento de interfaces *web*. Sentimos também a necessidade de investigações/testes de acessibilidade com os leitores de telas Orca e NVDA – possibilidades tecnológicas que começam a ser incluídas no cenário brasileiro -, além de estudos e desenvolvimento de Tecnologias Assistivas brasileiras, voltadas para *software* livre: carência na área da acessibilidade virtual, especialmente no contexto do nosso país.

Verificamos que há uma diversidade de comportamento entre os navegadores em conjunto com Tecnologias Assistivas. Estudos nessa área se fazem necessários com o intuito de propiciar melhorias em sua forma de atuação.

Outras sugestões que trazemos são: o estudo, a criação e o desenvolvimento de gerenciadores de conteúdo que propiciem interfaces onde o acesso e a navegação sejam facilitados por tecnologias assistivas, utilizadas por deficientes visuais, além de uma clareza das informações veiculadas; estudos e implementação de interfaces que transformem *sites* ou plataformas de educação a distância em ambientes acessíveis a deficientes visuais, mas sem deixar de contemplar a acessibilidade voltada para outras necessidades especiais, como a surdez, a surdocegueira e as limitações motoras. É necessário, entretanto, utilizar mecanismos

manuais de validação, pois o foco e a base da análise devem ser os próprios usuários, na especificidade de cada deficiência. Desenvolvimento ou modificações nas plataformas de Educação a Distância para que se constituam acessíveis aos leitores de tela, com boa naveabilidade e comunicabilidade, também são fatores preponderantes.

É inegável que cada estudo desenvolvido trará resultados e novas expectativas ou desdobramentos, que dependerão, principalmente, da trajetória profissional e pessoal de cada pesquisador. De qualquer forma, a grandiosidade dessas pesquisas que, por hora, não pode ser quantificável, certamente erguerá a bandeira em prol da inclusão sociodigital e contribuirá para o desenvolvimento e o crescimento do conhecimento nesta área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A CONVERGÊNCIA. Internet Explorer compatível com padrões web. Disponível em <<http://aconvergencia.blogspot.com/2007/12/ie-compatvel-com-padres-web.html>> Acesso em fev 2008.

ACESSIBILIDADE BRASIL. **Dicionário de Libras**, 2006. Disponível em <<http://www.acessobrasil.org.br/libras/>> Acesso em jul 2006.

ACIC – Associação Catarinense para Integração do Cego. **Acessibilidade: nós podemos usar o computador, sim.** 2006. Disponível em <http://www.jornalismo.ufsc.br/acic/acesso/acesso_gr.htm#> Acesso em jan 2006.

AGNER, Luiz. **Ergodesign e arquitetura de informação: trabalhando com o usuário.** Rio de Janeiro: Quartet, 2006.

AJUDAS.COM – Portal sobre reabilitação e ajudas técnicas. Disponível em: <<http://www.ajudas.com>> Acesso em 03 nov 2006.

AMEM – Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em <<http://amem.ce.ufsm.br/>> Acesso em jun 2005.

AMSTEL, Frederick Van. **Usabilidade na Acessibilidade.** 2006. Disponível em <http://www.usabilidoido.com.br/usabilidade_na_acessibilidade.html> acesso em jul 2007.

ANDRADE, Jorge Márcio Pereira de. **Paralisias Cerebrais.** 1999 - Rio de Janeiro - RJ – Brasil. Disponível em <<http://www.defnet.org.br/>> Acesso em 06 nov 2006.

ASSMANN, Hugo. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente.** Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 1998.

AUSILIONLINE.IT – Ausili Tecnologidi, Itália. Disponível em <<http://www.ausilionline.it/store/viewItem.asp?idProduct=107>> Acesso em set 2005.

AUTRAN, Aline. **Web 2.0.** Fevereiro de 2007. Disponível em <<http://www.ideiamais.com.br/artigos.php?cod=10&pagina=2>> Acesso em set 2007.

AVENTIS, 2006. **Tudo sobre ELA – Esclerose Lateral Amiotrófica.** Disponível em <<http://www.tudosobreela.com.br/oqueeeela/oqueeeela.shtml?sessao=oqueeeela>> Acesso em nov 2006.

BARANAUSKAS, Maria Cecília Calane; MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Acessibilidade em Ambientes Educacionais: para além das Guidelines. ETD – Educação Temática Digital. Revista Online da Biblioteca Prof. José Martins, SP, v.2, n.2, p.13-22, fev 2001. Disponível em <<http://143.106.58.55/revista/viewarticle.php?id=272>> Acesso em ago 2007.

BARTH, Creice; SANTAROSA, Lucila. Teclado Virtual: uma ferramenta para a escrita da Língua de Sinais.In: IBERDISCAP 2006 – IV Congresso Iberoamericano Sobre Tecnologias

de Apoio a Portadores de Deficiência. **Anais.** Vitória-ES – Brasil – 20 a 22 de fevereiro de 2006. Disponível em <<http://www.riberdiscap.org/br/iber2006.html>> Acesso em mai 2006.

BARTH, Creice. Tecnologias Assistivas – **Acessibilidade Digital.** Material disponibilizado no curso de Formação de Professores PROINESP (Programa de Informática na Educação Especial) 2006.

BARWALDT, Regina. **Sistema com Recurso de Voz: uma proposta para favorecer a interação e inclusão dos cegos em ambientes virtuais de aprendizagem.** Proposta de tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2007.

BECHARA, Marcelo. **A Inclusão Digital à luz dos Direitos Humanos.** Pesquisa sobre o uso das TICs no Brasil, 2006. Disponível em <www.nic.br/indicadores/indicadores.pdf> Acesso em nov 2006.

BEHAR, Patrícia Alejandra, et ali. **Construyendo una Interface para el Ambiente Virtual ROODA** – Rede cOOperativa de Aprendizagem. Informática na Educação: Teoria & Prática, Porto Alegre, v.6, n.1, p.23-40, jan/jun2003.

BENGALA BRANCA, 2005 – Dispositivos para deficientes visuais. Disponível em <www.bengalabranca.com.br> Acesso em ago 2005.

BERSCH, Rita; TONOLLI, José. **Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva.** Disponível em <<http://www.cedionline.com.br/ta.html#O%20que%20é>> Acesso em 21 jun 2006.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação.** Porto, 1994.

BRASIL, 1999. Decreto 3.298/99, que regulamenta a Lei 7853/89. Disponível em <<http://www.faders.rs.gov.br/legislacao/acessibilidade/decreto3298de99.htm>> Acesso em ago 2005.

_____, 2000_[1]. Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica. Disponível em: <http://www.trt02.gov.br/geral/tribunal2/Legis/Leis/10048_00.html> Acesso em: 22 abr 2005.

_____[2]. Lei nº 10.098, 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências. Brasília, 19 de dezembro de 2000. Disponível em <https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm> - Acesso em jun 2004.

_____, 2004. Decreto 5.296/04, que regulamenta as Leis 10.098/00 e 10.048/00. Disponível em <https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm> e <<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=329>> Acesso em set 2005.

_____. Ministério do Desenvolvimento. Telecentro de Informação e Negócios. Disponível em <http://www.telecentros.desenvolvimento.gov.br/sitio/destaques/destaque.php?sq_noticia=1101> Acesso em nov 2006.

CAMPOS, Leandro. **HTML Rápido e Prático**. Goiânia: Terra, 2004.

CAMPOS, Márcia Borba. **Informática na Educação Especial**. Faculdade de Informática - PUC-RS. Disponível em <<http://gies.inf.pucrs.br>> Acesso em dez 2005.

CAPLAN, Graciela J. **Accessibilidad en la Red – Red de Interación Especial (RedEspecial Web)**. Buenos Aires, Argentina – Julho de 2002. Disponível em <<http://www.redespecialweb.web.org>> Acesso em jun 2003.

CAPOVILLA, Fernando; RAPHAEL, Walkiria. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira**. Edusp, 3ª Edição, 2006.

CAPOVILLA, Fernando; CAPOVILLA, Alessandra; MACEDO, Eliseu. Comunicação Alternativa na USP na década de 1991-2001: tecnologia e pesquisa em reabilitação, educação e inclusão. **Temas sobre desenvolvimento**. v.10, n. 58-59, 2001.

CARNEIRO, Mára Lúcia Fernandes. Ambientes integrados de suporte à Educação a Distância. PROCERGS, Projeto Rede Escolar Livre. Relatório Interno. 2001. Disponível em <<http://www.redescolarlivre.rs.gov.br>> Acesso em ago 2005.

CARNEIRO, Mára Lúcia Fernandes; GELLER, Marlise; TAROUCO, Liane. Groupware e os Ambientes para EAD. **Informática na Educação: Teoria & Prática**. Porto Alegre, v.5, n.2, p.11-21, nov/2002.

CARTILHA DE ACESSIBILIDADE. Publicado em 07/08/2002. Disponível em <<http://lupa.kit.net/introducao.htm>> Acesso em set 2005.

CARVALHO, José Oscar Fontanini de; ARANHA, Maria Cristina L. F. M. Projeto de Acessibilidade aos Alunos Deficientes Visuais da PUC-Campinas – Aspectos Tecnológicos. XVIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação. **Anais**. 1998, p. 557-567. Disponível em <<http://www.ii.puc-campinas.br>> Acesso em set 2002.

CEMINA. **Inclusão Digital e Social através das Rádios Comunitárias: A Experiência da Rede Cyberela**. Disponível em <http://www.radiofalamulher.com/man_cyberela/html/subcapI1.html> Acesso em out 2006.

CHAPMAN, E.; STONE, J. (1988) **The Visually Handicapped Child in Your Classroom** (Special Needs in Ordinary Schools). London: Cassell Educational. Disponível em <<http://www.drec.min-edu.pt/nadv/txt-adeficienciavisual.htm>> Acesso em 06 nov 2006.

CHIARAMONTE, Marilda S. **Proposta de um modelo gráfico e navegacional básico para interfaces de aplicações educacionais baseado em validação experimental**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Computação, Porto Alegre, 2002.

CIDADE DE SÃO PAULO. Acessibilidade – Imagens e Gráficos. Disponível em

<<http://www.prodam.sp.gov.br/acess/imagens.htm>> Acesso em abr 2007.

CIFUENTES, María Trinidad Rodríguez. Accesibilidad a la Web de las Personas con Discapacidad Visual. I Congreso Nacional de Nuevas Tecnologías y Necesidades Educativas Especiales, **Anais**. Murcia – Jul/2000.

CLIK – Tecnologias Assistivas, 2006. Disponível em <<http://www.clik.com.br>> Acesso em ago 2005.

CONFORTO, Débora; SANTAROSA, Lucila. Acessibilidade à Web: Internet para todos. **Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática** – PGIE/UFRGS. Porto Alegre, Vol 5, n.2 (nov/2002), p.87-102.

CORDE – Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. **Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes**. Disponível em <http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/sicorde/decl_pessoa_def.asp> Acesso em nov 2006.

COSTA, Marco Antonio F. da. COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. **Metodologia da pesquisa: conceitos e técnicas**. Rio de Janeiro : Interciênciac, 2001. 135 p.

CRIARWEB, 2008_[1]. **Comandos HTML**. Disponível em <<http://www.criarweb.com/artigos/130.php>> Acesso em jan/2008.

_____, 2008_[2]. **Introdução às CSS**. Disponível em <<http://www.criarweb.com/artigos/59.php>> Acesso em jan/2008.

CRPD – Centro de Reabilitação e Prevenção de Deficiências das Obras Sociais de Irmã Dulce. Salvador - BA <<http://www.infoesp.net/>> Acesso em nov 2006.

DAMASCENDO, Luciana; FILHO, Teófilo Galvão. As novas tecnologias e as tecnologias assistivas: utilizando os recursos de acessibilidade na Educação Especial. III Congresso Ibero-Americanico de Informática na Educação Especial. **Anais**. Fortaleza, 2002. Disponível em <<http://infoesp.vilabol.uol.com.br/recursos/recurso2.htm>> Acesso em jun 2006.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. Disponível em <<http://www.dhnet.org.br/direitos/deconu/textos/integra.htm>> Acesso em nov 2006.

DIAS, Cláudia. **Usabilidade na WEB. Criando portais mais acessíveis**. Rio de Janeiro: ALTA BOOKS. 2003. 312 p.

DICWEB. Dicionário de Informática. 2006. Disponível em <<http://www.dicweb.com/>> Acesso em nov 2006.

DMP, 2006. **Distrofia Muscular Progressiva**. Disponível em <<http://www.distrofiamuscular.net/principal.htm>> Acesso em nov 2006.

EDUQUITO – Ambiente de Aprendizagem Inclusivo baseado em Projetos. Disponível em <<http://libra.niee.ufrgs.br/~eduquito>> Acesso em nov 2006.

- e-GOV. Modelo de Acessibilidade. Disponível em:
http://www.governoeletronico.e.gov.br/consultas/consultas/dsp_veritem.wsp?tmp.id=139
 Acesso em 15 fev 2005 e
http://www.enap.gov.br/donwnloads/ec43ea4fresumo_20acessibilidade.pdf Acesso em 16 jun 2006.
- EIS, Diego. **Padrões Web – um elogio ao ócio do desenvolvedor.** Disponível em <<http://www.tableless.com.br/padroes-web-um-elogio-ao-ocio-do-desenvolvedor>>. Acesso em out 2007.
- eMAG_[1], Acessibilidade do Governo Eletrônico – **Modelo de Acessibilidade.** Dez/2005. Disponível em <www.governoeletronico.gov.br> Acesso em jun 2006.
- eMAG_[2], Acessibilidade do Governo Eletrônico – **Cartilha Técnica.** Dez/2005. Disponível em <www.governoeletronico.gov.br> Acesso em jun 2006.
- ePROINFO – Ambiente Colaborativo de Aprendizagem. Ministério da Educação. Disponível em <<http://www.eproinfo.mec.gov.br>> Acesso em out 2005.
- ePUB – Publicações Eletrônicas em Biologia, Medicina e Saúde. 2006. Disponível em <<http://www.epub.org.br>> Acesso em nov 2006.
- ESCOLA FONO. Programa Comunicar e Palavras Baralhadas, 1998. Disponível em <<http://paginas.terra.com.br/saude/clinicafono/index1.htm>> Acesso em 21 jun 2006.
- ESTABEL, Lizandra Brasil; MORO, Eliane L. da Silva; SANTAROSA, Lucila Maria Costi. Abordagens de Cooperação e Colaboração na Utilização de Ambiente de Aprendizado Mediado por Computador pelos Portadores de Necessidades Educacionais Especiais com Limitação Visual. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, Porto Alegre, v.6, n.1, p.41-54, jan/jun2003.
- EVALDT, Dircelene Kur. **Remodelagem das Ferramentas do Pacote Sign como proposta para Acessibilidade.** Trabalho de conclusão do curso de Pedagogia Multimeios Informática Educativa. Faculdade de Educação - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul PUC - Porto Alegre, 2005.
- FAÇANHA, Agebson; FREITAS, Emanuel; SOUZA, Cideley; LIRA, Ana Karina. ORCA: Estudo de caso em Linux Ubuntu. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. **Anais**. João Pessoa – PB – 2007.
- FERNANDES, Anelise Sanchis. **Comunicação Suplementar e Alternativa. 2000.** Disponível em <http://www.clik.com.br/caa_01.html> Acesso em 04 nov 2006.
- FERNANDES, Jorge; GODINHO, Francisco. **Requisitos de Visitabilidade – Acessibilidade aos Sítios Web das Administração Pública a Cidadãos com Necessidades Especiais.** Instituto Nacional de Administração – INA. Programa Acesso da UMIC/PCM. Portugal, maio de 2003. Disponível em <<http://www.acesso.umicpcm.gov.pt>> Acesso em mai 2006.
- FISCHER, G. "Beyond Couch Potatoes: From Consumers to Designers" in Proceedings of the 5th Ásia Pacific Computer-human Interaction Conference. IEEE Computer Society, 1998.

FRANÇA, Leonardo. **Significados, aplicações e diferenças entre CMS, LMS e LCMS.** Disponível em <<http://www.leonardofranca.com.br/index.php/2005/12/07/significados-aplicacoes-e-diferencias-entre-cms-lms-e-lcms/pt>> Acesso em mar 2007.

FUNDAÇÃO PAULO FEITOSA. Projetos Voz do Mudo e Mouse Ocular. Disponível em <<http://www.fpf.br>> Acesso em jun 2006.

GIES – Grupo de Informática na Educação de Surdos, 2006. Pontífice Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC RS). Disponível em <<http://gies.inf.pucrs.br>> Acesso em mai 2006.

GIL, Marta. Tecnologia Assistiva (Mesa-redonda). Seminário Internacional Sociedade Inclusiva. 2006. Disponível em <<http://www.proex.pucminas.br/sociedadeinclusiva/sem2/tecnologiaassistiva.pdf>> Acesso em nov 2006.

GLOSSÁRIO DA INTERNET. 2006. Disponível em <<http://tumitus.com/glossario.php>> Acesso em nov 2006.

GNOME-ORCA. Projeto de Acessibilidade do Gnome. Disponível em <<http://live.gnome.org/Orca>> Acesso em jan 2008.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de Pesquisar.** Rio de Janeiro: Record, 1999.

GOMES, Ivo. **WCAG Samurai.** Junho de 2007. Disponível em <<http://www.ivogomes.com/blog/wcag-samurai/>> Acesso em set 2007.

GONÇALVES, Aracy. Usabilidade e Acessibilidade – Cores Limitadas. Disponível em <http://www.intranetportal.com.br/acessibilidade/ua_3> Acesso em mai 2007.

HEIDRICH, Regina Oliveira. **Análise de Processo de Inclusão Escolar de Alunos com Paralisia Cerebral – Utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação.** Tese (Doutorado) – Programa de Informática na Educação Especial. Porto Alegre: UFRGS, agosto de 2004.

HOFFMANN, Sonia B. **O outro social: um obstáculo a ser vencido pela criança cega congênita e a bengala branca; estudo nas culturas brasileira e portuguesa.** Porto, 2003. Tese (Doutorado) – Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.

HOGETOP, Luiza; SANTAROSA, Lucila, Tecnologias Adaptiva/Assistiva Informáticas na Educação Especial: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual. **Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática** – Porto Alegre, Vol 5, n.2 (nov/2002), p.103-117.

IBC – Instituto Benjamin Constant, 2005. Disponível em <<http://www.ibc.gov.br>> Acesso em fev 2005.

IBGE. Censo Demográfico 2000. Disponível em:
 <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=cd&o=7&i=P>> Acesso em: 05 mai 2005 e <www.ibge.gov.br> acesso em 06 nov 2006.

INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos. Dicionário de Libras. Disponível em <<http://www.ines.org.br/libras/index.htm>> Acesso em set 2006.

INFOSERV. Micromedia Fireworks – Manual do usuário. Infoserv Treinamento, 2006.

JOUSE (mouse de sopro) – 2006. Disponível em <<http://www.jouse.com/html/about.html>> Acesso em nov 2006.

JULIATO, Marcio, et al. **TFlex: um simulador de teclado com múltiplos modos de varredura. VI Simpósio sobre fatores humanos em sistemas computacionais** – Mediando e transformando o cotidiano. UFPR, 2004.

JUSTINO, Márcio, et al. Utilização do software Aulanet e inserção do laboratório virtual de física no ensino de física geral I – Mecânica Newtoniana para alunos dos cursos de engenharias do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais – UnilesteMG. World Congress on Engineering and Technology Education. **Anais**. 14-17 de março, 2004, São Paulo, Brasil. Páginas 763-766. Disponível em <http://www.virtual.unilestemg.br/artg_wcete_2004.html> acesso em set 2006.

KRUG, Steve. **Não me faça pensar: uma abordagem de bom senso à Usabilidade na Web**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2006.

LEITE, Jair. Usabilidade, Interatividade e Comunicabilidade na Web in: **Design e Usabilidade em Sistemas Web**. 2002. Disponível em <<http://www.dimap.ufrn.br/~jair/diuweb/ws2002farn2.pdf>> Acesso em nov 2006.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: ed.34, 1994.

_____. **As árvores de conhecimentos**. São Paulo: Escuta, 1995.

_____. **O que é virtual?** São Paulo: ed. 34, 1996.

_____. **Inteligência Coletiva:** por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.

_____. **Inteligência Coletiva**. Resumido por Gustavo Cunha. Disponível em <http://www.abordo.com.br/sat/res02_gus.htm> acesso em nov 2005.

_____. **Cibercultura**. São Paulo, Ed.34, 1999.

LIMA, Cláudia Regina Uchôa de. **Acessibilidade Tecnológica e Pedagógica na Apropriação das Tecnologias de Informação e Comunicação por Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais**. Dissertação de Mestrado - Porto Alegre: UFRGS, 2003.

LOUREIRO, Cristiane de Barros Castilho. **Informática na Educação de Surdos: Processo de Apropriação da Escrita da Língua de Sinais e da Escrita da Língua Portuguesa.** Dissertação de Mestrado - Porto Alegre: UFRGS, 2004.

MANUAL DIGITAL. Tecnologias de Informação sem barreiras no local de trabalho. 2006. Disponível em <<http://www.acessibilidade.net/trabalho/index.htm>> Acesso em nov 2005.

MARCON, Gustavo. **Conceito de Software Livre.** 2003. Disponível em <<http://www.vivaolinux.com.br/artigos/verArtigo.php?codigo=174>> Acesso em Jul 2006.

MATIAS, Denis; NOHAMA, Percy. Teclado Virtual com Predição de Palavras. II Seminário ATIID – Acessibilidade, Tecnologia de Informação e Inclusão Digital. **Anis.** São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://hygeia.fsp.usp.br/acessibilidade/informacao.htm>> Acesso em abr 2006.

MELO, Amanda; BARANAUSKAS, Cecília. Design e Avaliação de Tecnologia Web-acessível. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. **Anais..** Unisinos – São Leopoldo 22 a 29 jul/2005.

MENEGOTTO, Daniela Brun. **Práticas Pedagógicas on line: os processos de ensinar e de aprender utilizando o AVA-UNISINOS.** São Leopoldo: UNISINOS, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Março, 2006.

MICHAELIS. **Pequeno Dicionário Inglês-Português Português-Inglês.** São Paulo: Melhoramentos, 1989.

MICROPOWER – Acessibilidade para Deficientes Visuais, 2006. Disponível em <<http://www.micropower.com.br/v3/pt/acessibilidade/index.asp>> Acesso em dez 2005.

MOODLE - Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment. Disponível em <www.moodle.org> Acesso em nov 2005.

MONTOYA, Rafael Sanchés. Ordenador y discapacidad. Guía práctica para conseguir que el ordenador se una ayuda eficaz en el aprendizaje y la comunicación. Madrid: **Ciencias de la Educación Preescolar y Especial**, 1997.

_____. **Ordenador Y Discapacidad - Guía práctica de apoyo a las personas con necesidades educativas especiales.** Editora: CEPE, 2002

_____. **O papel das novas tecnologias na estimulação das inteligências das pessoas com necessidades educativas especiais.** Curso Proinesp 2005.

NEPES – CEFET SC. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação de Surdos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, 2006. Disponível em <<http://hendrix.sj.cefetsc.edu.br/~nepes/#>> Acesso em mai 2006.

NETO, João Carlos Martins; ROLLEMBERG, Rodrigo Sobral. **Tecnologias Assistivas e a Promoção da Inclusão Social.** Ministério da Ciência e Tecnologia, 29/03/05. Disponível em <<http://xoops.rexlab.ufsc.br/modules/news/article.php?storyid=50>> Acesso em set 2005.

NIEE – Núcleo de Informática na Educação Especial, 2006 – UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) Disonível em <www.niee.ufrgs.br> Acesso em jun 2005.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering.** Academic Press, 1993.

_____. **Why you only need to test with five users.** 2000. Disponível em <www.useit.com> Acesso em nov 2006.

_____. **Projetando websites.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 416 p.

NVDA. NV Access. Leitor de Telas. Disponível em <<http://www.nvda-project.org/about.html>> Acesso em mar 2008.

PASSERINO, Liliana; SANTAROSA, Lucila. Eduquito: propiciando a inclusão digital de Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais. TISE 2003 – 8º Taller Internacional de Software Educativo. **Anais.** 24-26/nov de 2003 – Santiago – Chile.

PEIRCE, C.S. (1931-1958). Collected Papers. Edição Brasileira: **Semiótica.** São Paulo, Ed. Perspectiva (coleção estudo nº 46), 1977.

PEREIRA, 2005. **Introdução a Semântica Web.** Agosto de 2005. Disponível em <<http://revolucao/etc.br/archives/introducao-a-semantica-web/>> Acesso em out 2007.

_____, 2006_[1]. **Validação e Semântica.** Janeiro de 2006. Disponível em <<http://revolucao/etc.br/archives/validacao-e-semanatica/>> Acesso em out 2007.

_____, 2006_[2]. **Eu já disse que validação não significa nada?** Março de 2006. Disponível em <<http://revolucao/etc.br/archives/eu-ja-disse-que-validacao-nao-significa-nada/>> Acesso em out 2007.

PINHO, W.S. et al. Estimulação Global e a Informática nos Processos Terapêuticos dos Surdos. CBCOMP Congresso Brasileiro de Computação. **Anais.** Itajaí-SC, 2003.

POLÍTICA DO GOVERNO ELETRÔNICO e Modelo de Acessibilidade. 2006. Disponível em <http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fresumo_20acessibilidade.pdf> Acesso em jul 2006.

PONTES, Adéle; SILVA, Bruno; PAULA, Maíra; BIM, Sílvia. **Interação Humano Computador (IHC).** 2006. Disponível em <http://www.serg.inf.puc-rio.br/xlink.php?lNg=br&url=http://www.serg.inf.puc-rio.br/serg/presentations/IHC_XP.ppt> Acesso em nov 2006.

PORTAL DO GOVERNO DE SÃO PAULO. **Dicionário de Libras Ilustrado.** 2006. Disponível em <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/ees_a.php?t=001> Acesso em ago 2006.

PORTAL MAMBO. O que é Mambo? Disponível em <<http://www.portalmambo.com/que-e-mambo-.html>> Acesso em mai 2007.

POZO, Juan Ignácio. **A Sociedade da Aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento.** Disponível em <www.diretoriabarretos.pro.br/patio_online2.htm> Acesso em mar 2007.

PRADO, Adriana. **Acessibilidade e Desenho Universal.** Disponível em <<http://www.direitodoidoso.com.br/pdf/acessibilidade.pdf>> Acesso em ago 2005.

PRATES, Raquel Oliveira; BARBOSA, Simone Diniz Junqueira. **Avaliação de Interfaces de Usuário – Conceitos e Métodos.** 2003. Disponível em: <<http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/artigos/avaliacao.pdf>> Acesso em: 02 mai. 2006.

PREUSS, Julio. **Tutorial: Entenda a Web 2.0.** Janeiro de 2007. Disponível em <http://wnews.uol.com.br/site/noticias/materia_especial.php?id_secao=17&id_conteudo=352&id_coluna=2> Acesso em set 2007.

PROGRAMA TECNEP – Educação, Tecnologia e Profissionalização para Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais - Documento Básico. Brasília – DF – 2005.

PROJETO A VOZ DO MUDO. **Novas Tecnologias para novos desafios.** Fundação Paulo Feitosa – Manaus (AM). Material em vídeo - 2005.

PROJETO DOSVOX - Computação para deficientes visuais, 2002. Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ. Disponível em <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>> Acesso em dez 2005.

PROJETO FALIBRAS. 2006. Departamento de Tecnologia da Informação (TCI) - Universidade Federal de Alagoas (UFAL) Maceió/AL – Brasil. Disponível em <<http://www.falibras.tci.ufal.br/>> acesso em jul 2006.

PROJETO FRESSA, 2006. Site de Jordi Lagares. Disponível em <<http://www.xtec.es/~jlagares/>> Acesso em nov 2005.

PROJETO LINVOX. A nova versão 2.0 do Linvox com o Kurumin 6.0 já está disponível. Disponível em <<http://intervox.nce.ufrj.br/linvox>> Acesso em jan 2008.

PROJETO MOTRIX – Computação para deficientes motores, 2002. Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ. Disponível em <<http://intervox.nce.ufrj.br/motrix/>> Acesso em jun 2005.

PROJETO MOUSE OCULAR. Novas Tecnologias para novos desafios. Fundação Paulo Feitosa – Manaus (AM). Material em vídeo - 2005.

PUC RIO. 2006. Interação Humano Computador. Disponível em <<http://www-nt.inf.puc-rio.br/cgilua/cgilua.exe/area.htm?id=7&cxid=area>> Acesso em out 2006.

QUEIROZ, 2006_[1], Marco Antônio (MAQ). **Acessibilidade web, Usabilidade, Teclado e Leitores de Tela.** Julho de 2006. Disponível em <<http://www.bengalalegal.com/nocoes.php>> Acesso em ago 2007.

_____, 2006_[2]. **Acessibilidade web: tudo tem sua primeira vez.** Novembro de 2006. Disponível em <<http://www.bengalalegal.com/capitulo1maq.php>> Acesso em ago 2007.

_____. **Construir páginas web a pessoas com deficiência é caro?** Visibilidade.net: estar presente na web não basta. Lisboa, Agosto de 2007. Disponível em <<http://visibilidade.net/tutorial/acessibilidade-web-pessoas-deficiencia.html>> Acesso em ago 2007.

REDE SACI - Solidariedade, Apoio, Comunicação e Informação. Disponível em <<http://www.saci.org.br/>> Acesso em nov 2006.

REZENDE, André Luiz Andrade. **Do Ábaco ao Easy: Mediando Novas Formas de Aprendizado do Deficiente Visual.** Dissertação (Mestrado) Centro de Pós-Graduação e Pesquisa Visconde De Cairu – Ceppev - Mestrado Interdisciplinar Em Modelagem Computacional – Salvador/BA. Dez/2005.

RYBENA, 2005. Disponível em <<http://www.rybena.org.br/rybena/produtos/webplayer.htm>> Acesso em abr 2006.

SACI- Solidariedade, Apoio, Comunicação e Informação. **Acessibilidade.** Disponível em <http://www.saci.org.br/?IZUMI_SECAO=3> Acesso em ago 2005.

_____. 2005. **Carta do Rio – Desenho Universal para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável.** Disponível em <<http://agenda.saci.org.br/index2.php?modulo=akemi¶metro=14482&s=noticias>> Acesso em jul 2005.

SANTAROSA, L.M.C.; MARTINS, Ademir. **Simulador de Teclado: Versão 1.0- Manual do Usuário.** Porto Alegre, Editora da UFRGS, 1995.

SANTAROSA, L. M . C. **Ambientes de Aprendizagem Virtuais para Inclusão Digital de Pessoas Com Necessidades Especiais.** Porto Alegre, NIEE-UFRGS, 2004. (projeto com apoio do Cnpq).

SAPO. Disponível em <<http://ergonomiaonline.no.sapo.pt/projectos/especiais/def-visual/>> Acesso em jun 2005.

SERPRO_[1] – Serviço Federal de Processamento de Dados. **Acessibilidade na Web.** Disponível em <<http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/>> Acesso em mai 2006.

SERPRO_[2] – Serviço Federal de Processamento de Dados. **Telecentros Comunitários.** Disponível em <<http://www.serpro.gov.br/balancosocial/telecentros.htm>> Acesso em nov 2006.

SIEP-CEFETBG, 2008. Desenvolvendo Sites Acessíveis (Manual do Desenvolvedor). Sistema de Informações da Educação Profissional e Tecnológica – Núcleo de Acessibilidade do CEFET Bento Gonçalves. Apostila.

SIGLAS, 2003. Disponível em <<http://paginas.terra.com.br/informatica/dicinfo/atom.htm>> Acesso em jan 2008.

SILVA, Ângela Carrancho da. Educação Especial e Tecnologia – uma parceria para a educação da criança surda sob a ótica bilíngüe. II Fórum de Informática Aplicada a Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais. CBCComp 2003. **Anais**. Disponível em: <<http://72.14.209.104/search?q=cache:D-CzfCQlwXkJ:www.cbcomp.univali.br/anais/pdf/2003/for276.pdf+karytu&hl=pt-BR&gl=br&ct=clnk&cd=3>> Acesso em 21 jun 2006.

SILVA, Maurício Samy. **Um checklist para web standards**. 2006. Disponível em <<http://www.maujor.com/tutorial/wschecklist.php>> Acesso em out 2007.

_____. **Introdução ao CSS**. 2007. Disponível em <<http://www.maujor.com/tutorial/intrtut.php>> Acesso em jan 2008.

SLOCZINSKI, Helena. **Formação de Professores a Distância e em Serviço: Aprendizagem na Prática**. Proposta de Tese (Doutorado) – Porto Alegre: PGIE – UFRGS, 2002.

SLOCZINSKI, Helena; SANTAROSA, Lucila. Professores em Serviço e suas Contribuições Cognitivas em Processo Mediado pela Web. IV Congresso Iberoamericano de Informática en la Educacion Especial. **Anais**. Madrid-Espanha - 18 a 21 de dezembro de 2003.

SOARES, 2005_[1]. Horácio. **O que é acessibilidade na web?** Janeiro de 2005. Disponível em <http://www.internativa.com.br/artigo_acessibilidade_01.html> Acesso em set 2005.

_____, 2005_[2]. **O selo não garante a acessibilidade**. Junho de 2005. Disponível em <http://www.acessodigital.net/art_o_selo.html> Acesso em ago 2007.

_____, 2005_[3]. **Acessibilidade: um Rio Amazonas entre a Teoria e a Prática**. Novembro de 2005. Disponível em <http://acessodigital.net/art_horacio_rio_amazonas_teoria_pratica.html> Acesso em ago 2007.

_____. **Como testar a acessibilidade em websites? (parte 1)**. Março de 2006. Disponível em <http://www.internativa.com.br/artigo_acessibilidade_03_06.html> Acesso em ago 2007.

_____. **Saiu a versão final do WCAG 2.0 ou será apenas mais um 1º de abril?** Abril de 2007. Disponível em <<http://horaciosoares.blogspot.com/2007/04/saiu-verso-final-do-wcag-20-ou-apenas.html>> Acesso em set 2007.

SONZA, Andréa Poletto. **Acessibilidade de Deficientes Visuais aos Ambientes Digitais Virtuais**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2004. 197f.

SONZA, Andréa Poletto; SANTAROSA, Lucila. Em busca de ambientes de aprendizagem mediados por computador acessíveis a invisuais. Congresso Iberoamericano de Informática Educativa Especial - CIIIE 2005. **Anais**. Montevidéu - 20 a 23/jul/2005. Disponível em <<http://www.foromontevideo2005.org/>> Acesso em set 2005.

_____. Experiência com Alunos Deficientes Visuais em Curso a Distância. IBERDISCAP 2006 – IV Congresso Iberoamericano Sobre Tecnologias de Apoio a Portadores de Deficiência. **Anais**. Vitória-ES – Brasil – 20 a 22 de fevereiro de 2006. Disponível em <<http://www.riberdiscap.org.br/iber2006.html>> Acesso em mar 2006.

SONZA, Andréa Poletto; CAVALHEIRO, Luís Carlos; FRÓES, Jéssica; FAGHERAZZI, Melissa; WERLE, Ramon. Projeto "Agência de Acessibilidade" – Projeto Vencedor do Prêmio Técnico Empreendedor 2005 – MEC/SEBRAE. Disponível em: Boletim Jovem Empreendedor: <<http://www.sebrae.com.br/br/informativossebrae/informativossebrae.asp>> Acesso em: Dez 2005.

SOUZA, Michel de. Metadados. iMasters, 2003. Disponível em <<http://www.imasters.com.br/artigo/1569/bi/metadados/>> Acesso em Abr 2007.

SPELTA, Lêda Lúcia. O papel dos leitores de tela na construção de sites acessíveis. ATIID – Acessibilidade, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital, São Paulo, 25/09/2003 (anais). Disponível em <<http://hygeia.fsp.usp.br/acessibilidade/cd/atid2003/artigos/oficinas/O1leitorestela.pdf>> Acesso em ago 2007.

STUMPF, Mariane. **Lições sobre o SignWriting** (tradução parcial e adaptação do livro Lessons in Sign Writing) de Valerie Sutton. Disponível em: <<http://sign-net.ucpel.tche.br/licoes-sw/licoes-sw.pdf>> Acesso em jun 2006.

TABLELESS – Web standards. **CSS Hacks – Ruim com eles, pior sem eles**. Disponível em <<http://www.tableless.com.br/aprenda/css-hacks/>> Acesso em out 2007.

TANGARIFE, Timóteo; MONT'ALVÃO, Cláudia. Otimizando e Adaptando Acessibilidade Web. **7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Paraná, 2006. Disponível em <<http://wwwusers.rdc.puc-rio.br/cmONTALVAO/tangarifemontPeD06b.pdf>> Acesso em set 2007.

TAROUCO, Liane. Plataformas para Suporte a Educação a Distância. **Informática na Educação. Teoria & Prática**, Porto Alegre, v.4, n.2, p.7-13, dez/2001.

TECNUM - Catálogo de Ajudas Técnicas. 2006. Disponível em <<http://www.tecnum.net/teclados.htm>> Acesso em ago 2005.

TELECENTRO ACESSÍVEL. 2006. Disponível em <<http://www.telecentro-acessivel.org.br/>> Acesso em nov 2006.

TELECENTROS PARA TODOS. Disponível em <<http://www.tele-centros.org/descapacitados/secao=105&idioma=br.html>> Acesso em nov 2006.

TELEDUC – Ambiente de Ensino a distância. NIED – Núcleo de Informática Aplicada à Educação – UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas/SP. Disponível em <<http://www.nied.unicamp.br/oea/soft/teleduc.html>> Acesso em mar 2007.

TEOFANOS, Mary Frances; REDISH, Janice. **Guidelines for Accessible and Usable Web Sites: observing users who work with screen readers.** Interactions, p. 38-51- nov/dec 2003. Disponível em <<http://redish.net/content/papers/interactions.html>> Acesso em nov 2006.

TRIACCA, Anderson. **Google, o grande cego.** MXStudio. Disponível em <<http://www.mxstudio.com.br/views.tutorial.php?act=view&cid=1&aid=992>> Acesso em Jan 2007.

UTAD/GUIA. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro / Grupo Português pelas Iniciativas de Acessibilidade. **Internet para Necessidades Especiais.** Portugal, 1999. Disponível em <<http://www.acessibilidade.net/web/ine/livro.html#w3c>> Acesso em abr 2007.

VANDERHEIDEN, Gregg C.; VANDERHEIDEN, Katherine, R. **Accessible design of consumer products.** Guidelines for the design of consumer products to increase their accessibility to the people with disabilities or who are aging. Ad-Hoc Industry Consumer. University of Wisconsin, Madison, USA, 1991.

VANDERHEIDEN, Gregg C. **Making software more accessible for people with disabilities.** A white paper on the design of software. Trace R & D. University of Wisconsin, Madison, USA, 1992.

VARELLA, 2006. **Esclerose Múltipla.** Entrevista com Dr. Dagoberto Callegaro. Disponível em <<http://drauziovarella.ig.com.br/entrevistas/emultipla.asp>> Acesso em nov 2006.

VYGOTSKY, L.S. Obras Escogidas – vol. V – **Fundamentos de Defectología.** Madrid, Centro de Publicaciones del MEC y Visor Distribuciones, 1997.

W3C. **Conformance.** Disponível em:
<<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/#Conformance>> Acesso em: 22 mai. 2005.

_____. **Web content accessibility guidelines 1.0.** Disponível em:
<<http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT>> Acesso em: 15 mar 2005.

_____. **Policies relating to web accessibility.** 2001. Disponível em
<<http://www.w3.org./WAI/Policy>> Acesso em abr 2006.

_____. **WCAG 2.0.** 2007. Disponível em <<http://www.w3.org/TR/WCAG 2.0>> Acesso em out 2007.

WCAG SAMURAI. WCAG Samurai Errata. Disponível em
<<http://wcagsamurai.org/errata/>> Acesso em set 2006.

WILLIAM, Mauro. **Guia para entrar na nova era da Internet.** Disponível em
<<http://blog.focusnetworks.com.br/2006/08/07/>> Acesso em set 2007.

WIKIPÉDIA – A Encyclopédia Livre. **Lynx (navegador).** 2006. Disponível em

<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Lynx_\(navegador\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Lynx_(navegador))> Acesso em jun 2006.

_____. **Joomla.** Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Joomla>> Acesso em jul 2007.

_____. A Enciclopédia Livre. **Tipografia – Design Gráfico.** 2007. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Tipografia>> Acesso em jun 2007.

_____. A Enciclopédia Livre. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org>> Acesso em out 2007.

ZUNICA, Rafael Romero. Diseño de Páginas Web Accesibles. I Jornada sobre Comunicación Aumentativa y Alternativa – ISAAC. **Anais.** Espana. Vitória – 09 a 11 de setembro de 1999. Disponível em <<http://acceso.uv.es/unidad/pubs/1999-DiseAcces/index.html>> Acesso em ago 2006.

ANEXOS

Anexo I – Quadro Teste de Acessibilidade

Diretrizes/Pontos de Verificação	S¹	N²	NA³
Diretriz 1 - Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual.			
1.1 Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual. [Prioridade 1]			
1.2 Fornecer links de texto redundantes relativamente a cada região ativa de um mapa de imagem sediado no servidor. [Prioridade 1]			
1.3 Fornecer uma descrição sonora das informações importantes veiculadas pelos trechos visuais das apresentações de multimídia. [Prioridade 1]			
1.4 Em apresentações multimídia, baseadas em tempo, sincronizar as alternativas equivalentes e a apresentação. [Prioridade 1]			
1.5 Fornecer links de texto redundantes para cada região ativa dos mapas de imagem no cliente. [Prioridade 3]			
Diretriz 2 - Não recorrer apenas à cor.			
2.1 Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor. [Prioridade 1]			
2.2 Assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante. [Prioridade 2 para imagens; prioridade 3 para texto]			
Diretriz 3 - Utilizar corretamente anotações e folhas de estilo.			
3.1 Sempre que houver uma linguagem de anotação apropriada, utilizar anotações ao invés de imagens para transmitir informações. [Prioridade 2]			
3.2 Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas. [Prioridade 2]			
3.3 Utilizar folhas de estilo para controlar a paginação e a apresentação. [Prioridade 2]			
3.4 Utilizar unidades relativas, e não absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de anotação e nos valores das propriedades das folhas de estilo. [Prioridade 2]			
3.5 Utilizar elementos de cabeçalho indicativos da estrutura do documento e fazê-lo de acordo com as especificações. [Prioridade 2]			
3.6 Utilizar corretamente listas e pontos de enumeração em listas. [Prioridade 2]			
3.7 Anotar as citações. Não utilizar anotações de citação para efeitos de formatação. [Prioridade 2]			
Diretriz 4 - Indicar claramente qual o idioma utilizado.			
4.1 Identificar claramente quaisquer mudanças de idioma no texto de um documento, bem como quaisquer equivalentes textuais. [Prioridade 1]			
4.2 Especificar, por extenso, cada abreviatura ou acrônimo quando da sua primeira ocorrência em um documento. [Prioridade 3]			
4.3 Identificar o idioma principal utilizado nos documentos. [Prioridade 3]			
Diretriz 5 - Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.			
5.1 Em tabelas de dados, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna. [Prioridade 1]			
5.2 Em tabelas de dados com dois ou mais níveis lógicos de cabeçalhos de linha ou de coluna, utilizar anotações para associar as células de dados às células de cabeçalho. [Prioridade 1]			
5.3 Não utilizar tabelas para efeitos de disposição em página, a não ser que a tabela continue a fazer sentido depois de linearizada. [Prioridade 2]			
5.4 Se for utilizada uma tabela para efeitos de disposição em página, não utilizar qualquer anotação estrutural para efeitos de formatação visual. [Prioridade 2]			

¹ A coluna S significa SIM. Isso quer dizer que se essa coluna estiver marcada, a interface respeita o respectivo critério de acessibilidade.

² A coluna N significa NÃO. Isso quer dizer que se essa coluna estiver marcada, a interface não respeita o respectivo critério de acessibilidade.

³ NA: a referida diretriz não se aplica na interface.

5.5 Fornecer resumos das tabelas. [Prioridade 3]		
5.6 Fornecer abreviaturas para os rótulos de cabeçalho. [Prioridade 3]		
Diretriz 6 - Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.		
6.1 Organizar os documentos de modo que possam ser lidos sem recurso a folhas de estilo. [Prioridade 1]		
6.2 Assegurar que os equivalentes de conteúdo dinâmico sejam atualizados sempre que esse conteúdo mude. [Prioridade 1]		
6.3 Assegurar que todas as páginas possam ser utilizadas mesmo que os programas interpretáveis tenham sido desativados ou não sejam suportados. [Prioridade 1]		
6.4 Em programas interpretáveis e applets, assegurar que a resposta a acontecimentos seja independente do dispositivo de entrada. [Prioridade 2]		
6.5 Assegurar a acessibilidade do conteúdo dinâmico ou fornecer uma apresentação ou página alternativas. [Prioridade 2]		
Diretriz 7 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.		
7.1 Evitar concepções que possam provocar intermitência do monitor. [Prioridade 1]		
7.2 Evitar as situações que possam provocar o piscar do conteúdo das páginas [Prioridade 2]		
7.3 Evitar páginas contendo movimento. [Prioridade 2]		
7.4 Não criar páginas com atualização automática periódica. [Prioridade 2]		
7.5 Não utilizar anotações para redirecionar as páginas. [Prioridade 2]		
Diretriz 8 - Assegurar a acessibilidade direta de interfaces de usuário integradas.		
8.1 Criar elementos de programação, tais como programas interpretáveis e applets, diretamente acessíveis pelas tecnologias assistivas ou com elas compatíveis. [Prioridade 1 se a funcionalidade for importante e não estiver presente noutro local; Prioridade 2, se não for o caso].		
Diretriz 9 - Pautar a concepção pela independência face a dispositivos.		
9.1 Fornecer mapas de imagem sediados no cliente ao invés do servidor, exceto quando as regiões não possam ser definidas através de uma forma geométrica disponível. [Prioridade 1]		
9.2 Assegurar que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar independente de dispositivos. [Prioridade 2]		
9.3 Em programas interpretáveis, especificar as respostas a acontecimentos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos. [Prioridade 2]		
9.4 Criar uma sequência lógica de tabulação para percorrer links, itens de formulários e objetos. [Prioridade 3]		
9.5 Fornecer atalhos por teclado que apontem para links importantes, incluindo os contidos em mapas de imagem sediados no cliente, itens de formulários e grupo de controles de formulários. [Prioridade 3]		
Diretriz 10 - Utilizar soluções de transição.		
10.1 Não provocar o aparecimento de janelas de sobreposição ou outras, e não fazer com que o conteúdo da janela atual seja modificado sem que o usuário seja informado. [Prioridade 2]		
10.2 Assegurar o correto posicionamento de todos os controles de formulários que tenham rótulos implicitamente associados. [Prioridade 2]		
10.3 Proporcionar uma alternativa de texto linear relativamente a todas as tabelas que apresentem o texto em colunas paralelas e com linhas/colunas mescladas. [Prioridade 3]		
10.4 Incluir caracteres predefinidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os agentes de usuário tratem corretamente os controles vazios. [Prioridade 3]		
10.5 Inserir, entre links adjacentes, caracteres que não funcionem como links e sejam passíveis de impressão. [Prioridade 3]		
Diretriz 11 - Utilizar as tecnologias e as diretrizes do W3C.		
11.1 Utilizar tecnologias do W3C (como HTML e CSS) sempre que estejam disponíveis e sejam adequadas a uma determinada tarefa; utilizar as versões mais recentes, desde que suportadas. [Prioridade 2]		
11.2 Evitar as funcionalidades desatualizadas de tecnologias do W3C. [Prioridade 2]		
11.3 Fornecer informações que possibilitem aos usuários receberem os documentos de acordo com as suas preferências (por ex: por idioma ou por tipo de conteúdo).		

[Prioridade 3]			
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, que seja acessível, contenha informações equivalentes e seja atualizada tão frequentemente como a página original, considerada inacessível. [Prioridade 1]			
Diretriz 12 - Fornecer contexto e orientações.			
12.1 Fornecer um título apropriado a cada frame, de modo a facilitar a identificação e a navegação nos mesmos. [Prioridade 1]			
12.2 Descrever a finalidade dos frames e o modo como eles se relacionam entre si, se isso não for óbvio a partir unicamente dos títulos. [Prioridade 2]			
12.3 Dividir grandes blocos de informação em grupos mais fáceis de gerir. [Prioridade 2]			
12.4 Associar explicitamente os rótulos aos respectivos controles. [Prioridade 2]			
Diretriz 13 - Fornecer mecanismos de navegação claros.			
13.1 Identificar claramente o destino de cada link. [Prioridade 2]			
13.2 Fornecer metadados para acrescentar informações semânticas a páginas ou sites. [Prioridade 2]			
13.3 Fornecer informações sobre a organização geral de um site. [Prioridade 2]			
13.4 Utilizar os mecanismos de navegação de maneira coerente e sistemática. [Prioridade 2]			
13.5 Fornecer barras de navegação para destacar e dar acesso ao mecanismo de navegação. [Prioridade 3]			
13.6 Agrupar links relacionadas entre si, identificando os grupos. [Prioridade 3]			
13.7 Se forem disponibilizadas funções de pesquisa, ativar diferentes tipos de pesquisa de modo a corresponderem a diferentes níveis de competência e às preferências dos usuários. [Prioridade 3]			
13.8 Colocar informações identificadoras no início de cabeçalhos, parágrafos, listas, etc. [Prioridade 3]			
13.9 Fornecer informações sobre coleções de documentos. [Prioridade 3]			
13.10 Fornecer meios para ignorar inserções de arte ASCII com várias linhas. [Prioridade 3]			
Diretriz 14 - Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.			
14.1 Utilizar a linguagem mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do site. [Prioridade 1]			
14.2 Complementar o texto com apresentações gráficas ou sonoras, sempre que elas facilitem a compreensão da página. [Prioridade 3]			
14.3 Criar um estilo de apresentação coerente e sistemático, ao longo das diferentes páginas. [Prioridade 3]			

Quadro 9 - Teste de Acessibilidade da WCAG 1.0 - adaptado de UTAD/GUIA (1999)

Anexo II – Quadro Teste Acessibilidade com o Eduquito

Diretrizes/Pontos de Verificação	S	N ¹	NA
Diretriz 1 - Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual.			
1.1 Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual. [Prioridade 1]	X		
1.2 Fornecer links de texto redundantes relativamente a cada região ativa de um mapa de imagem sediado no servidor. [Prioridade 1]			X
1.3 Fornecer uma descrição sonora das informações importantes veiculadas pelos trechos visuais das apresentações de multimídia. [Prioridade 1]			X
1.4 Em apresentações multimídia baseadas em tempo sincronizar as alternativas equivalentes e a apresentação. [Prioridade 1]			X
1.5 Fornecer links de texto redundantes para cada região ativa dos mapas de imagem no cliente. [Prioridade 3]			X
Diretriz 2 - Não recorrer apenas à cor.			
2.1 Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor. [Prioridade 1]		X	
2.2 Assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante. [Prioridade 2 para imagens; prioridade 3 para texto]	X		
Diretriz 3 - Utilizar corretamente anotações e folhas de estilo.			
3.1 Sempre que houver uma linguagem de anotação apropriada, utilizar anotações ao invés de imagens para transmitir informações. [Prioridade 2]		X	
3.2 Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas. [Prioridade 2]	X		
3.3 Utilizar folhas de estilo para controlar a paginação e a apresentação. [Prioridade 2]	X		
3.4 Utilizar unidades relativas, e não absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de anotação e nos valores das propriedades das folhas de estilo. [Prioridade 2]	X		
3.5 Utilizar elementos de cabeçalho indicativos da estrutura do documento e fazê-lo de acordo com as especificações. [Prioridade 2]		X	
3.6 Utilizar corretamente listas e pontos de enumeração em listas. [Prioridade 2]	X		
3.7 Anotar as citações. Não utilizar anotações de citação para efeitos de formatação. [Prioridade 2]	X		
Diretriz 4 - Indicar claramente qual o idioma utilizado.			
4.1 Identificar claramente quaisquer mudanças de idioma no texto de um documento, bem como quaisquer equivalentes textuais. [Prioridade 1]	X		
4.2 Especificar por extenso cada abreviatura ou acrônimo quando da sua primeira ocorrência em um documento. [Prioridade 3]	X		
4.3 Identificar o idioma principal utilizado nos documentos. [Prioridade 3]	X		
Diretriz 5 - Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.			
5.1 Em tabelas de dados, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna. [Prioridade 1]			X
5.2 Em tabelas de dados com dois ou mais níveis lógicos de cabeçalhos de linha ou de coluna, utilizar anotações para associar as células de dados às células de cabeçalho. [Prioridade 1]	X		
5.3 Não utilizar tabelas para efeitos de disposição em página, a não ser que a tabela continue a fazer sentido depois de linearizada. [Prioridade 2]	X		
5.4 Se for utilizada uma tabela para efeitos de disposição em página, não utilizar qualquer anotação estrutural para efeitos de formatação visual. [Prioridade 2]	X		
5.5 Fornecer resumos das tabelas. [Prioridade 3]			X
5.6 Fornecer abreviaturas para os rótulos de cabeçalho. [Prioridade 3]			X
Diretriz 6 - Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.			
6.1 Organizar os documentos de modo que possam ser lidos sem recurso a folhas de estilo. [Prioridade 1]		X	
6.2 Assegurar que os equivalentes de conteúdo dinâmico sejam atualizados sempre que esse conteúdo mude. [Prioridade 1]			X

¹ Marcamos em vermelho as diretrizes identificadas como não conformes na interface.

6.3 Assegurar que todas as páginas possam ser utilizadas mesmo que os programas interpretáveis tenham sido desativados ou não sejam suportados. [Prioridade 1]			X
6.4 Em programas interpretáveis e applets, assegurar que a resposta a acontecimentos seja independente do dispositivo de entrada. [Prioridade 2]			X
6.5 Assegurar a acessibilidade do conteúdo dinâmico ou fornecer uma apresentação ou página alternativas. [Prioridade 2]			X
Diretriz 7 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.			
7.1 Evitar concepções que possam provocar intermitência do monitor. [Prioridade 1]			X
7.2 Evitar as situações que possam provocar o piscar do conteúdo das páginas [Prioridade 2]			X
7.3 Evitar páginas contendo movimento. [Prioridade 2]			X
7.4 Não criar páginas com atualização automática periódica. [Prioridade 2]		X	
7.5 Não utilizar anotações para redirecionar as páginas. [Prioridade 2]			X
Diretriz 8 - Assegurar a acessibilidade direta de interfaces de usuário integradas.			
8.1 Criar elementos de programação, tais como programas interpretáveis e applets, diretamente acessíveis pelas tecnologias assistivas ou com elas compatíveis. [Prioridade 1- se a funcionalidade for importante e não estiver presente noutro local; Prioridade 2- se não for o caso].		X	
Diretriz 9 – Pautar a concepção pela independência face a dispositivos.			
9.1 Fornecer mapas de imagem sediados no cliente ao invés do servidor, exceto quando as regiões não possam ser definidas através de uma forma geométrica disponível. [Prioridade 1]			X
9.2 Assegurar que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar independente de dispositivos. [Prioridade 2]		X	
9.3 Em programas interpretáveis, especificar de resposta a acontecimentos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos. [Prioridade 2]	X		
9.4 Criar uma seqüência lógica de tabulação para percorrer links, itens de formulários e objetos. [Prioridade 3]	X		
9.5 Fornecer atalhos por teclado que apontem para links importantes, incluindo as contidas em mapas de imagem sediados no cliente, itens de formulários e grupo de controles de formulários. [Prioridade 3]		X	
Diretriz 10 - Utilizar soluções de transição.			
10.1 Não provocar o aparecimento de janelas de sobreposição ou outras, e não fazer com que o conteúdo da janela atual seja modificado sem que o usuário seja informado. [Prioridade 2]	X		
10.2 Assegurar o correto posicionamento de todos os controles de formulários que tenham rótulos implicitamente associados. [Prioridade 2]	X		
10.3 Proporcionar uma alternativa de texto linear relativamente a todas as tabelas que apresentem o texto em colunas paralelas e com linhas/colunas mescladas. [Prioridade 3]	X		
10.4 Incluir caracteres predefinidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os agentes de usuário tratem corretamente os controles vazios. [Prioridade 3]	X		
10.5 Inserir, entre links adjacentes, caracteres que não funcionem como links e sejam passíveis de impressão. [Prioridade 3]			X
Diretriz 11 - Utilizar as tecnologias e as diretrizes do W3C.			
11.1 Utilizar tecnologias do W3C sempre que estejam disponíveis e sejam adequadas a uma determinada tarefa; utilizar as versões mais recentes, desde que suportadas. [Prioridade 2]	X		
11.2 Evitar as funcionalidades desatualizadas de tecnologias do W3C. [Prioridade 2]	X		
11.3 Fornecer informações que possibilitem aos usuários receberem os documentos de acordo com as suas preferências (por ex., por idioma ou por tipo de conteúdo). [Prioridade 3]	X		
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, que seja acessível, contenha informações equivalentes e seja atualizada tão frequentemente como a página original, considerada inacessível. [Prioridade 1]			X
Diretriz 12 - Fornecer contexto e orientações.			
12.1 Fornecer um título apropriado a cada frame, de modo a facilitar a identificação e			X

a navegação nos mesmos. [Prioridade 1]			
12.2 Descrever a finalidade dos frames e o modo como eles se relacionam entre si, se isso não for óbvio a partir unicamente dos títulos. [Prioridade 2]			X
12.3 Dividir grandes blocos de informação em grupos mais fáceis de gerir. [Prioridade 2]	X		
12.4 Associar explicitamente os rótulos aos respectivos controles. [Prioridade 2]	X		
Diretriz 13 - Fornecer mecanismos de navegação claros.			
13.1 Identificar claramente o destino de cada link. [Prioridade 2]		X	
13.2 Fornecer metadados para acrescentar informações semânticas a páginas ou sites. [Prioridade 2]	X		
13.3 Fornecer informações sobre a organização geral de um site. [Prioridade 2]		X	
13.4 Utilizar os mecanismos de navegação de maneira coerente e sistemática. [Prioridade 2]	X		
13.5 Fornecer barras de navegação para destacar e dar acesso ao mecanismo de navegação. [Prioridade 3]	X		
13.6 Agrupar links relacionadas entre si, identificando os grupos. [Prioridade 3]	X		
13.7 Se forem disponibilizadas funções de pesquisa, ativar diferentes tipos de pesquisa de modo a corresponderem a diferentes níveis de competência e às preferências dos usuários. [Prioridade 3]	X		
13.8 Colocar informações identificadoras no início de cabeçalhos, parágrafos, listas, etc. [Prioridade 3]	X		
13.9 Fornecer informações sobre coleções de documentos. [Prioridade 3]			X
13.10 Fornecer meios para ignorar inserções de arte ASCII com várias linhas. [Prioridade 3]			X
Diretriz 14 - Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.			
14.1 Utilizar a linguagem mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do site. [Prioridade 1]	X		
14.2 Complementar o texto com apresentações gráficas ou sonoras, sempre que elas facilitem a compreensão da página. [Prioridade 3]			X
14.3 Criar um estilo de apresentação coerente e sistemático, ao longo das diferentes páginas. [Prioridade 3]	X		

Quadro 10 - Aplicação do Teste de Acessibilidade no Ambiente Eduquito

Anexo III – Quadro Teste Acessibilidade com o Site da Seesp

Diretrizes/Pontos de Verificação	S	N	NA
Diretriz 1 - Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual.			
1.1 Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual. [Prioridade 1]		X	
1.2 Fornecer links de texto redundantes relativamente a cada região ativa de um mapa de imagem sediado no servidor. [Prioridade 1]			X
1.3 Fornecer uma descrição sonora das informações importantes veiculadas pelos trechos visuais das apresentações de multimídia. [Prioridade 1]	X		
1.4 Em apresentações multimídia baseadas em tempo sincronizar as alternativas equivalentes e a apresentação. [Prioridade 1]			X
1.5 Fornecer links de texto redundantes para cada região ativa dos mapas de imagem no cliente. [Prioridade 3]			X
Diretriz 2 - Não recorrer apenas à cor.			
2.1 Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor. [Prioridade 1]	X		
2.2 Assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante. [Prioridade 2 para imagens; prioridade 3 para texto]	X		
Diretriz 3 - Utilizar corretamente anotações e folhas de estilo.			
3.1 Sempre que houver uma linguagem de anotação apropriada, utilizar anotações ao invés de imagens para transmitir informações. [Prioridade 2]		X	
3.2 Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas. [Prioridade 2]	X		
3.3 Utilizar folhas de estilo para controlar a paginação e a apresentação. [Prioridade 2]		X	
3.4 Utilizar unidades relativas e não absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de anotação e nos valores das propriedades das folhas de estilo. [Prioridade 2]	X		
3.5 Utilizar elementos de cabeçalho indicativos da estrutura do documento e fazê-lo de acordo com as especificações. [Prioridade 2]	X		
3.6 Utilizar corretamente listas e pontos de enumeração em listas. [Prioridade 2]	X		
3.7 Anotar as citações. Não utilizar anotações de citação para efeitos de formatação. [Prioridade 2]			X
Diretriz 4 - Indicar claramente qual o idioma utilizado.			
4.1 Identificar claramente quaisquer mudanças de idioma no texto de um documento, bem como quaisquer equivalentes textuais. [Prioridade 1]	X		
4.2 Especificar por extenso cada abreviatura ou acrônimo quando da sua primeira ocorrência em um documento. [Prioridade 3]	X		
4.3 Identificar o idioma principal utilizado nos documentos. [Prioridade 3]	X		
Diretriz 5 – Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.			
5.1 Em tabelas de dados, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna. [Prioridade 1]	X		
5.2 Em tabelas de dados com dois ou mais níveis lógicos de cabeçalhos de linha ou de coluna, utilizar anotações para associar as células de dados às células de cabeçalho. [Prioridade 1]			X
5.3 Não utilizar tabelas para efeitos de disposição em página, a não ser que a tabela continue a fazer sentido depois de linearizada. [Prioridade 2]	X		
5.4 Se for utilizada uma tabela para efeitos de disposição em página, não utilizar qualquer anotação estrutural para efeitos de formatação visual. [Prioridade 2]	X		
5.5 Fornecer resumos das tabelas. [Prioridade 3]			X
5.6 Fornecer abreviaturas para os rótulos de cabeçalho. [Prioridade 3]	X		
Diretriz 6 - Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.			
6.1 Organizar os documentos de modo que possam ser lidos sem recurso a folhas de estilo. [Prioridade 1]	X		
6.2 Assegurar que os equivalentes de conteúdo dinâmico sejam atualizados sempre que esse conteúdo mude. [Prioridade 1]	X		
6.3 Assegurar que todas as páginas possam ser utilizadas mesmo que os programas interpretáveis tenham sido desativados ou não sejam suportados. [Prioridade 1]			X
6.4 Em programas interpretáveis e applets, assegurar que a resposta a acontecimentos			X

seja independente do dispositivo de entrada. [Prioridade 2]			
6.5 Assegurar a acessibilidade do conteúdo dinâmico ou fornecer uma apresentação ou página alternativas. [Prioridade 2]	X		
Diretriz 7 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.			
7.1 Evitar concepções que possam provocar intermitência do monitor. [Prioridade 1]	X		
7.2 Evitar as situações que possam provocar o piscar do conteúdo das páginas [Prioridade 2]	X		
7.3 Evitar páginas contendo movimento. [Prioridade 2]	X		
7.4 Não criar páginas com atualização automática periódica. [Prioridade 2]	X		
7.5 Não utilizar anotações para redirecionar as páginas. [Prioridade 2]	X		
Diretriz 8 - Assegurar a acessibilidade direta de interfaces de usuário integradas.			
8.1 Criar elementos de programação, tais como programas interpretáveis e applets, diretamente acessíveis pelas tecnologias assistivas ou com elas compatíveis. [Prioridade 1- se a funcionalidade for importante e não estiver presente noutro local; prioridade 2- se não for o caso].			X
Diretriz 9 - Pautar a concepção pela independência face a dispositivos.			
9.1 Fornecer mapas de imagem sediados no cliente ao invés do servidor, exceto quando as regiões não possam ser definidas através de uma forma geométrica disponível. [Prioridade 1]			X
9.2 Assegurar que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar independente de dispositivos. [Prioridade 2]	X		
9.3 Em programas interpretáveis, especificar de resposta a acontecimentos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos. [Prioridade 2]			X
9.4 Criar uma seqüência lógica de tabulação para percorrer links, itens de formulários e objetos. [Prioridade 3]	X		
9.5 Fornecer atalhos por teclado que apontem para links importantes, incluindo as contidas em mapas de imagem sediados no cliente, itens de formulários e grupo de controles de formulários. [Prioridade 3]		X	
Diretriz 10 - Utilizar soluções de transição.			
10.1 Não provocar o aparecimento de janelas de sobreposição ou outras, e não fazer com que o conteúdo da janela atual seja modificado sem que o usuário seja informado. [Prioridade 2]	X		
10.2 Assegurar o correto posicionamento de todos os controles de formulários que tenham rótulos implicitamente associados. [Prioridade 2]	X		
10.3 Proporcionar uma alternativa de texto linear relativamente a todas as tabelas que apresentem o texto em colunas paralelas e com linhas/colunas mescladas. [Prioridade 3]	X		
10.4 Incluir caracteres predefinidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os agentes de usuário tratem corretamente os controles vazios. [Prioridade 3]	X		
10.5 Inserir, entre links adjacentes, caracteres que não funcionem como links e sejam passíveis de impressão. [Prioridade 3]	X		
Diretriz 11 - Utilizar as tecnologias e as diretrizes do W3C.			
11.1 Utilizar tecnologias do W3C sempre que estejam disponíveis e sejam adequadas a uma determinada tarefa; utilizar as versões mais recentes, desde que suportadas. [Prioridade 2]	X		
11.2 Evitar as funcionalidades desatualizadas de tecnologias do W3C. [Prioridade 2]	X		
11.3 Fornecer informações que possibilitem aos usuários receberem os documentos de acordo com as suas preferências (por ex., por idioma ou por tipo de conteúdo). [Prioridade 3]			X
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, que seja acessível, contenha informações equivalentes e seja atualizada tão frequentemente como a página original, considerada inacessível. [Prioridade 1]			X
Diretriz 12 - Fornecer contexto e orientações.			
12.1 Fornecer um título apropriado a cada frame, de modo a facilitar a identificação e a navegação nos mesmos. [Prioridade 1]		X	
12.2 Descrever a finalidade dos frames e o modo como eles se relacionam entre si, se isso não for óbvio a partir unicamente dos títulos. [Prioridade 2]	X		

12.3 Dividir grandes blocos de informação em grupos mais fáceis de gerir. [Prioridade 2]	X		
12.4 Associar explicitamente os rótulos aos respectivos controlos. [Prioridade 2]	X		
Diretriz 13 - Fornecer mecanismos de navegação claros.			
13.1 Identificar claramente o destino de cada link. [Prioridade 2]		X	
13.2 Fornecer metadados para acrescentar informações semânticas a páginas ou sites. [Prioridade 2]	X		
13.3 Fornecer informações sobre a organização geral de um site. [Prioridade 2]		X	
13.4 Utilizar os mecanismos de navegação de maneira coerente e sistemática. [Prioridade 2]	X		
13.5 Fornecer barras de navegação para destacar e dar acesso ao mecanismo de navegação. [Prioridade 3]	X		
13.6 Agrupar links relacionadas entre si, identificando os grupos. [Prioridade 3]	X		
13.7 Se forem disponibilizadas funções de pesquisa, ativar diferentes tipos de pesquisa de modo a corresponderem a diferentes níveis de competência e às preferências dos usuários. [Prioridade 3]	X		
13.8 Colocar informações identificadoras no início de cabeçalhos, parágrafos, listas, etc. [Prioridade 3]	X		
13.9 Fornecer informações sobre coleções de documentos. [Prioridade 3]			X
13.10 Fornecer meios para ignorar inserções de arte ASCII com várias linhas. [Prioridade 3]			X
Diretriz 14 - Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.			
14.1 Utilizar a linguagem mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do site. [Prioridade 1]	X		
14.2 Complementar o texto com apresentações gráficas ou sonoras, sempre que elas facilitem a compreensão da página. [Prioridade 3]	X		
14.3 Criar um estilo de apresentação coerente e sistemático, ao longo das diferentes páginas. [Prioridade 3]	X		

Quadro 11 - Aplicação do Teste de Acessibilidade com o Site da Seesp

Anexo IV – Quadro Teste Acessibilidade com o Site do Cefet BG

Diretrizes/Pontos de Verificação	S	N	NA
Diretriz 1 - Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual.			
1.1 Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual. [Prioridade 1]		X	
1.2 Fornecer links de texto redundantes relativamente a cada região ativa de um mapa de imagem sediado no servidor. [Prioridade 1]			X
1.3 Fornecer uma descrição sonora das informações importantes veiculadas pelos trechos visuais das apresentações de multimídia. [Prioridade 1]	X		
1.4 Em apresentações multimídia baseadas em tempo sincronizar as alternativas equivalentes e a apresentação. [Prioridade 1]			X
1.5 Fornecer links de texto redundantes para cada região ativa dos mapas de imagem no cliente. [Prioridade 3]			X
Diretriz 2 - Não recorrer apenas à cor.			
2.1 Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor. [Prioridade 1]	X		
2.2 Assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante. [Prioridade 2 para imagens; prioridade 3 para texto]	X		
Diretriz 3 - Utilizar corretamente anotações e folhas de estilo.			
3.1 Sempre que houver uma linguagem de anotação apropriada, utilizar anotações ao invés de imagens para transmitir informações. [Prioridade 2]	X		
3.2 Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas. [Prioridade 2]	X		
3.3 Utilizar folhas de estilo para controlar a paginação e a apresentação. [Prioridade 2]	X		
3.4 Utilizar unidades relativas e não absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de anotação e nos valores das propriedades das folhas de estilo. [Prioridade 2]	X		
3.5 Utilizar elementos de cabeçalho indicativos da estrutura do documento e fazê-lo de acordo com as especificações. [Prioridade 2]	X		
3.6 Utilizar corretamente listas e pontos de enumeração em listas. [Prioridade 2]	X		
3.7 Anotar as citações. Não utilizar anotações de citação para efeitos de formatação. [Prioridade 2]			X
Diretriz 4 - Indicar claramente qual o idioma utilizado.			
4.1 Identificar claramente quaisquer mudanças de idioma no texto de um documento, bem como quaisquer equivalentes textuais. [Prioridade 1]	X		
4.2 Especificar por extenso cada abreviatura ou acrônimo quando da sua primeira ocorrência em um documento. [Prioridade 3]		X	
4.3 Identificar o idioma principal utilizado nos documentos. [Prioridade 3]	X		
Diretriz 5 – Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.			
5.1 Em tabelas de dados, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna. [Prioridade 1]	X		
5.2 Em tabelas de dados com dois ou mais níveis lógicos de cabeçalhos de linha ou de coluna, utilizar anotações para associar as células de dados às células de cabeçalho. [Prioridade 1]			X
5.3 Não utilizar tabelas para efeitos de disposição em página, a não ser que a tabela continue a fazer sentido depois de linearizada. [Prioridade 2]	X		
5.4 Se for utilizada uma tabela para efeitos de disposição em página, não utilizar qualquer anotação estrutural para efeitos de formatação visual. [Prioridade 2]	X		
5.5 Fornecer resumos das tabelas. [Prioridade 3]			X
5.6 Fornecer abreviaturas para os rótulos de cabeçalho. [Prioridade 3]	X		
Diretriz 6 - Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.			
6.1 Organizar os documentos de modo que possam ser lidos sem recurso a folhas de estilo. [Prioridade 1]	X		
6.2 Assegurar que os equivalentes de conteúdo dinâmico sejam atualizados sempre que esse conteúdo mude. [Prioridade 1]	X		
6.3 Assegurar que todas as páginas possam ser utilizadas mesmo que os programas interpretáveis tenham sido desativados ou não sejam suportados. [Prioridade 1]			X
6.4 Em programas interpretáveis e applets, assegurar que a resposta a acontecimentos			X

seja independente do dispositivo de entrada. [Prioridade 2]			
6.5 Assegurar a acessibilidade do conteúdo dinâmico ou fornecer uma apresentação ou página alternativas. [Prioridade 2]	X		
Diretriz 7 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.			
7.1 Evitar concepções que possam provocar intermitência do monitor. [Prioridade 1]	X		
7.2 Evitar as situações que possam provocar o piscar do conteúdo das páginas [Prioridade 2]	X		
7.3 Evitar páginas contendo movimento. [Prioridade 2]	X		
7.4 Não criar páginas com atualização automática periódica. [Prioridade 2]	X		
7.5 Não utilizar anotações para redirecionar as páginas. [Prioridade 2]	X		
Diretriz 8 - Assegurar a acessibilidade direta de interfaces de usuário integradas.			
8.1 Criar elementos de programação, tais como programas interpretáveis e applets, diretamente acessíveis pelas tecnologias assistivas ou com elas compatíveis. [Prioridade 1- se a funcionalidade for importante e não estiver presente noutro local; prioridade 2- se não for o caso].			X
Diretriz 9 - Pautar a concepção pela independência face a dispositivos.			
9.1 Fornecer mapas de imagem sediados no cliente ao invés do servidor, exceto quando as regiões não possam ser definidas através de uma forma geométrica disponível. [Prioridade 1]			X
9.2 Assegurar que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar independente de dispositivos. [Prioridade 2]		X	
9.3 Em programas interpretáveis, especificar de resposta a acontecimentos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos. [Prioridade 2]			X
9.4 Criar uma seqüência lógica de tabulação para percorrer links, itens de formulários e objetos. [Prioridade 3]	X		
9.5 Fornecer atalhos por teclado que apontem para links importantes, incluindo as contidas em mapas de imagem sediados no cliente, itens de formulários e grupo de controles de formulários. [Prioridade 3]	X		
Diretriz 10 - Utilizar soluções de transição.			
10.1 Não provocar o aparecimento de janelas de sobreposição ou outras, e não fazer com que o conteúdo da janela atual seja modificado sem que o usuário seja informado. [Prioridade 2]	X		
10.2 Assegurar o correto posicionamento de todos os controles de formulários que tenham rótulos implicitamente associados. [Prioridade 2]	X		
10.3 Proporcionar uma alternativa de texto linear relativamente a todas as tabelas que apresentem o texto em colunas paralelas e com linhas/colunas mescladas. [Prioridade 3]	X		
10.4 Incluir caracteres predefinidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os agentes de usuário tratem corretamente os controles vazios. [Prioridade 3]	X		
10.5 Inserir, entre links adjacentes, caracteres que não funcionem como links e sejam passíveis de impressão. [Prioridade 3]	X		
Diretriz 11 - Utilizar as tecnologias e as diretrizes do W3C.			
11.1 Utilizar tecnologias do W3C sempre que estejam disponíveis e sejam adequadas a uma determinada tarefa; utilizar as versões mais recentes, desde que suportadas. [Prioridade 2]	X		
11.2 Evitar as funcionalidades desatualizadas de tecnologias do W3C. [Prioridade 2]	X		
11.3 Fornecer informações que possibilitem aos usuários receberem os documentos de acordo com as suas preferências (por ex., por idioma ou por tipo de conteúdo) [Prioridade 3]			X
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, que seja acessível, contenha informações equivalentes e seja atualizada tão frequentemente como a página original, considerada inacessível. [Prioridade 1]			X
Diretriz 12 - Fornecer contexto e orientações.			
12.1 Fornecer um título apropriado a cada frame, de modo a facilitar a identificação e a navegação nos mesmos. [Prioridade 1]			X
12.2 Descrever a finalidade dos frames e o modo como eles se relacionam entre si, se isso não for óbvio a partir unicamente dos títulos. [Prioridade 2]			X

12.3 Dividir grandes blocos de informação em grupos mais fáceis de gerir. [Prioridade 2]	X		
12.4 Associar explicitamente os rótulos aos respectivos controlos. [Prioridade 2]	X		
Diretriz 13 - Fornecer mecanismos de navegação claros.			
13.1 Identificar claramente o destino de cada link. [Prioridade 2]		X	
13.2 Fornecer metadados para acrescentar informações semânticas a páginas ou sites. [Prioridade 2]	X		
13.3 Fornecer informações sobre a organização geral de um site. [Prioridade 2]	X		
13.4 Utilizar os mecanismos de navegação de maneira coerente e sistemática. [Prioridade 2]	X		
13.5 Fornecer barras de navegação para destacar e dar acesso ao mecanismo de navegação. [Prioridade 3]	X		
13.6 Agrupar links relacionadas entre si, identificando os grupos. [Prioridade 3]	X		
13.7 Se forem disponibilizadas funções de pesquisa, ativar diferentes tipos de pesquisa de modo a corresponderem a diferentes níveis de competência e às preferências dos usuários. [Prioridade 3]			X
13.8 Colocar informações identificadoras no início de cabeçalhos, parágrafos, listas, etc. [Prioridade 3]	X		
13.9 Fornecer informações sobre coleções de documentos. [Prioridade 3]			X
13.10 Fornecer meios para ignorar inserções de arte ASCII com várias linhas. [Prioridade 3]			X
Diretriz 14 - Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.			
14.1 Utilizar a linguagem mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do site. [Prioridade 1]	X		
14.2 Complementar o texto com apresentações gráficas ou sonoras, sempre que elas facilitem a compreensão da página. [Prioridade 3]	X		
14.3 Criar um estilo de apresentação coerente e sistemático, ao longo das diferentes páginas. [Prioridade 3]	X		

Quadro 12 - Aplicação do Teste de Acessibilidade com o Site do Cefet-BG (versão 3)

Anexo V - Tela de abertura do Eduquito reescrita, separando completamente layout de conteúdo¹

Arquivo *index.html* (conteúdo da tela de abertura)

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1//EN"
 "http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="pt-br">
<head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <title>Eduquito</title>
    <style type="text/css">
        <!--
            @import url('css/principal.css');
        -->
    </style>
</head>

<body>
<div id="geral">
    <h1>Eduquito</h1>
    <ul id="menu_principal">
        <li><a href="cursos_all.php?&tipo_curso=A" class="projetos">Projetos</a></li>
        <li><a href="ambiente.php" class="ambiente">Ambiente</a></li>
        <li><a href="creditos.php" class="creditos">Cr&eacute;ditos</a></li>
        <li><a href="contatos.php" class="contatos">Contatos</a></li>
    </ul>
    <ul id="acessibilidade">
        <li class="ab">Acessibilidade Brasil - Aprovado AAA</li>
        <li><a href="../administracao/index.php" class="admin">Admin</a></li>
    </ul>
    <hr />
    <ul id="links">
        <li><a href="http://www.ufrgs.br" class="ufrgs">UFGRS</a></li>
        <li><a href="http://www.niee.ufrgs.br" class="niee">N&iacute;cleo de Inform&aacute;tica de
            Educa&ccedil;&atilde;o Especial</a></li>
        <li><a href="http://www.cnpq.br" class="cnpq">CNPq</a></li>
    </ul>
</div>
</body>
</html>
```

Quadro 13 - Arquivo HTML com o conteúdo da tela de abertura do Eduquito

¹ Assessoria prestada pela equipe de desenvolvedores web da empresa Infowebdesign – www.infowebdesign.com.br

Arquivo principal.css (folha de estilo com a formatação de layout)

```

*{
    margin:0;
    padding:0;
    font:14px Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
}
ul{
    list-style-type:none;
}
hr{
    width:370px;
    margin:0 auto;
    border:1px solid #999;
}
a{
    display:block;
    text-indent:-20000px;
}
#geral h1{
    background:#FFF url(..//img/eduquitos.gif) no-repeat left top;
    width:353px;
    height:100px;
    text-indent:-20000px;
    position:relative;
    margin:0 auto;
    top:260px;
}
#menu_principal{
    width:158px;
    margin:0 auto;
}
#menu_principal li{
    float:left;
}
#menu_principal a{
    display:block;
    width:79px;
    height:78px;
}
#menu_principal a.projetos{
    background:#FFF url(..//img/projetos.gif) no-repeat left top;
}
#menu_principal a.ambiente{
    background:#FFF url(..//img/ambiente.gif) no-repeat left top;
}
#menu_principal a.creditos{
    background:#FFF url(..//img/creditos.gif) no-repeat left top;
}
#menu_principal a.contatos{
    background:#FFF url(..//img/contatos.gif) no-repeat left top;
}
#acessibilidade{
    clear:left;
    width:370px;
    margin:110px auto 5px;
    display:table;
}
#acessibilidade li.ab{
    background:#FFF url(..//img/dasilva.gif) no-repeat left top;
}

```

```

width:92px;
height:47px;
float:left;
text-indent:-20000px;
}
#acessibilidade a.admin{
background:#FFF url(..//img/admin.gif) no-repeat left top;
width:65px;
height:27px;
float:right;
margin-top:7px;
}
#links{
clear:left;
display:table;
margin:0 auto;
width:280px;
}
#links li{
float:left;
margin:5px;
}
#links a{
height:37px;
}
#links a.ufrgs{
background:#FFF url(..//img/ufrgs.gif) no-repeat left top;
width:44px;
}
#links a.niee{
background:#FFF url(..//img/niee.gif) no-repeat left top;
width:134px;
}
#links a.cnpq{
background:#FFF url(..//img/cnpq.gif) no-repeat left top;
width:67px;
}

```

Quadro 14 - Folha de estilo com a programação de layout para a tela de abertura do Eduquito

Obs: O comando *text-indent:-20000px* posiciona o conteúdo textual – encontrado no arquivo *index.html* – para uma posição não visível da tela. Dessa forma, a tela de abertura, visualmente continuará exibindo os botões e *links*, normalmente. Para o usuário de leitor de telas, o conteúdo lido será aquele encontrado no arquivo *index.html*.