

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Programa de Pós-Graduação em *Design***

**A CONTRIBUIÇÃO DE UM MODELO DE CORES NA  
USABILIDADE DAS INTERFACES COMPUTACIONAIS  
PARA USUÁRIOS DE BAIXA VISÃO**

**Cíntia Costa Kulpa**

**Dissertação de Mestrado  
apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em *Design* da  
Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito  
parcial para obtenção do  
título de Mestre em *Design*.**

**Porto Alegre  
2009**



**Cíntia Costa Kulpa**

**A CONTRIBUIÇÃO DE UM MODELO DE CORES NA  
USABILIDADE DAS INTERFACES COMPUTACIONAIS  
PARA USUÁRIOS DE BAIXA VISÃO**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em  
*Design* no Programa de Pós-Graduação em *Design* da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, 13 de julho de 2009.

---

Profº Dr. Wilson Kindlein  
Coordenador do Programa

**Banca Examinadora**

---

**Profº Dr. Fábio Gonçalves Teixeira**  
Orientador

---

**Profª Dr. Andréa Sonza**  
Examinadora Externa

---

**Profº Dr. Régio Pierre da Silva**  
Orientador

---

**Profª Dr. Tânia Luisa Koltermann da Silva**  
Examinadora Interna

---

**Profº Dr. Fábio Campos**  
Examinador Externo

## Agradecimentos

Ao meu Orientador e Professor Fábio Gonçalves Teixeira, pela oportunidade de realizar esta pesquisa e por sua praticidade e sabedoria com que me orientou.

Ao meu Orientador e Professor Régio Pierre da Silva, pela paciência e maestria com que conduziu meus esforços e motivação.

À Professora Tânia Luisa Koltermann da Silva, por ter vislumbrado este caminho novo a ser trilhado e juntamente com meus orientadores, me fazer querer ir por ele.

Aos professores membros da banca examinadora, pelas sugestões e contribuições no enriquecimento desta pesquisa.

Aos meus queridos amigos colaboradores dos testes, que contagiaram minha alma com a determinação e certeza de que eu estava no caminho certo.

Aos meus colegas de mestrado que viraram amigos e aos meus amigos que viraram colegas de mestrado e estão sempre presentes.

Ao colega, André Furtado, por ter contribuído auxiliando na realização desta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS, em especial aos professores, pelos ensinamentos preciosos que souberam transmitir e a Eloisa, por sua ajuda freqüente.

A CAPES, por possibilitar o meu empenho total nesta pesquisa através do seu apoio financeiro.

A APADEV, pela ajuda incansável na realização dos testes e na indicação dos colaboradores.

Ao meu marido Fê e à minha filha Mari, pelo carinho e apoio em todas as etapas desta jornada, por terem acreditado nos meus esforços, pela dedicação incansável, ajudando-me a percorrer este caminho, me alimentando e me cuidando. Que bom que vocês existem na minha vida! Amo muito vocês!

À minha família de Curitiba, por virem de tão longe sempre que podem, demonstrando o amor que tem por nós e o real valor de uma família.

À minha família daqui que torce por mim e que sentiu minha falta nas inúmeras festas que eu perdi porque estava estudando.

Às minhas grandes amigas, por me tirarem de casa algumas vezes, proporcionando-me momentos indispensáveis de descontração.

A Deus, que abre portas tão valiosas na minha vida.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho se realizasse.

## RESUMO

KULPA, Cínthia Costa. **A contribuição de um modelo de cores na Usabilidade das interfaces computacionais dos usuários de Baixa Visão**. Porto Alegre, 2009. 000 p. Dissertação (Mestrado em Design) Programa de Pós-Graduação em Design, UFRGS, 2009.

Esta pesquisa tem por objetivo compreender como as cores podem influenciar na usabilidade das interfaces computacionais do usuário na *web*, pelo deficiente de baixa visão. Para tanto, principia com uma apresentação sobre a interface computacional do usuário, relacionando-a a interação humano-computador. São levantados os fenômenos da usabilidade envolvidos nesta interação, além da conceituação das cores e suas diferentes abordagens; sempre considerando o usuário de baixa visão. Em seguida é apresentado o deficiente de baixa visão, sua contextualização, suas características e necessidades. Com base nestas informações, inicia-se o processo de discussão em torno da inclusão através da *web*, trazendo para este universo, os deficientes em questão, as tecnologias assistivas e a acessibilidade. Após a fundamentação teórica é descrito como estudo de caso, um teste de usabilidade de interfaces *web* realizado com usuários de baixa visão a fim de gerar conhecimentos que permitam desenvolver um protótipo de interface tendo as cores como elemento principal. O protótipo desenvolvido é apresentado juntamente com o teste de usabilidade realizado com este, comprovando a contribuição das cores na usabilidade das interfaces *web* pelos usuários deficientes de baixa visão e respondendo ao problema desta pesquisa. Como resultado do trabalho realizado, é proposto e apresentado um modelo de cores para ser utilizado como referencial teórico na construção e readequação de interfaces computacionais de usuários de baixa visão, visando à usabilidade das interfaces na *web*.

Palavras-chave: Interfaces Computacionais, Usabilidade, Cores, Baixa Visão.

## ABSTRACT

KULPA, Cíntia Costa. ***The contribution of a model of colors to the usability of computer interfaces by low vision users.*** Porto Alegre, 2009. 000 p. Dissertation (Master's degree in Design) Programa de Pós-Graduação em Design. UFRGS, 2009.

*The aim of this research is to understand how colors may influence the usability of computer interfaces on the web by low vision users. First, a presentation of the user computer interface is made, by comparing it to the human-computer interaction. Phenomena of the usability involved in this Interaction are elicited, as well as the conceptualization of colors and their different approaches, always taking into account the low vision user. After that, we discuss the low vision individuals, their contextualization, characteristics and needs. Based on this information, we begin the discussion about the inclusion through the web, bringing into that universe the target subjects of the present study, the disabled individuals, assistive technologies and accessibility. After the theoretical section, we describe a study case consisted of a web interfaces usability test with low vision individuals, which aimed to provide us with information that contributed for the development of an interface prototype which has colors as the principal aspect. The prototype developed is presented with the usability test conducted with it, showing the contribution of colors for the usability of web interfaces by users with low vision and answering to the problem and quest of this research. As a result of the work we have carried out, we propose and present a model of colors to be used as theoretical framework for the construction and improvement of computer interfaces by low vision users, aiming the usability of interfaces on the web.*

*Key-words: Computer Interfaces, Usability, Colors, Low Vision.*

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	18
1. INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Delimitação da pesquisa .....	16
1.2 Problema da Pesquisa .....	17
1.3 Objetivos da Pesquisa.....	17
1.3.1 Objetivo Geral .....	17
1.3.2 Objetivos Específicos .....	17
1.4 Hipótese .....	18
1.5 Justificativa.....	18
1.6 Estrutura da Pesquisa .....	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1 Interface Computacional do Usuário .....	22
2.2 Interação Humano-Computador .....	24
2.2.1 Multidisciplinaridade em IHC .....	28
2.3 Usabilidade.....	29
2.3.1 Heurísticas de Usabilidade.....	32
2.3.2 Teste de Usabilidade.....	34
2.4 Cores.....	36
2.4.1 Conceituação de Cores .....	37
2.4.2 A Cor na Fisiologia .....	39
2.4.3 Aspectos Psicológicos relacionados à Cor.....	41
2.4.4 Sínteses Cromáticas .....	42
2.4.5 Classificação das Cores .....	43
2.4.6 Parâmetros das Cores.....	45
2.4.7 Contraste das Cores.....	47
2.4.8 Características das Cores .....	49
2.4.9 Cores nas Interfaces .....	51
2.4.10 Percepção e os Elementos Visuais .....	52
2.5 Deficiente de Baixa Visão.....	56
2.5.1 Acuidade Visual.....	58
2.5.2 Visão Funcional.....	58

2.5.3 Causas da Baixa Visão .....	59
2.5.4 Estatísticas da Baixa Visão .....	65
2.5.5 Limitações da Baixa Visão .....	65
2.5.6 Projetos Inclusivos .....	66
2.6 Tecnologias Assistivas .....	67
2.7 Acessibilidade .....	73
2.7.1 Acessibilidade das Interfaces <i>Web</i> .....	75
2.7.2 Inclusão Social e Digital .....	81
2.7.3 Interfaces para Baixa Visão.....	82
3. METODOLOGIA UTILIZADA .....	88
3.1 Os colaboradores .....	88
3.2 Sites para Estudo de Caso.....	94
3.2.1 Breve Descrição: <i>site</i> Google .....	95
3.2.2 Breve Descrição: <i>site</i> Jornal Zero Hora.....	97
3.2.3 Breve Descrição: <i>site</i> Banco do Brasil.....	97
3.3 Teste de Usabilidade dos <i>sites</i> .....	98
3.3.1 Teste do <i>site</i> Banco do Brasil.....	100
3.3.2 Teste do <i>site</i> Jornal Zero Hora .....	105
3.3.3 Teste do <i>site</i> Google .....	110
3.3.4 Resultados Obtidos no Teste de Usabilidade dos 3 Sites.....	113
3.4 Protótipo.....	114
3.4.1 Teste de Usabilidade do Protótipo .....	122
3.4.2 Resultados Obtidos no Teste de Usabilidade do Protótipo .....	132
4 MODELO DE CORES .....	134
4.1 Recomendações em Geral.....	135
4.2 Recomendações de contrastes .....	138
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	144
5.1 Conclusões da Pesquisa.....	144
5.2 Sugestões para futuros trabalhos.....	147
APÊNDICES.....	148
Apêndice 1- Questionário Inicial.....	149

Apêndice 2 – Questionário Inicial - Usuário nº 01 .....	150
Apêndice 3 - Questionário Inicial - Usuário nº 02 .....	151
Apêndice 4 - Questionário Inicial - Usuário nº 03 .....	152
Apêndice 5 - Questionário Inicial - Usuário nº 04 .....	153
Apêndice 6 - Questionário Inicial - Usuário nº 05 .....	154
Apêndice 7- Questionário Inicial - Usuário nº 06 .....	155
Apêndice 8 – Carta APADEV .....	156
Apêndice 9 – Termo de Consentimento .....	157
Apêndice 10 – Questionário Teste de Usabilidade dos Sites .....	159
Apêndice 11 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 01.....	160
Apêndice 13 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 02.....	162
Apêndice 14 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 03.....	164
Apêndice 15 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 04.....	165
Apêndice 16 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 05.....	167
Apêndice 17 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 06.....	169
Apêndice 18 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 07.....	170
Apêndice 19 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 08.....	172
Apêndice 20 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 09.....	174
Apêndice 21 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 10.....	176
Apêndice 22 – Teste de Usabilidade do Protótipo.....	178
Apêndice 23 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 01 .....	179
Apêndice 24 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 02 .....	180
Apêndice 25 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 03 .....	182
Apêndice 26 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 04 .....	184
Apêndice 27 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 07 .....	185
Apêndice 28 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 08 .....	187
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	188

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: interação humano-computador .....	24
Figura 2: <i>software</i> 3DS Max 9 - menus .....	26
Figura 3: <i>software</i> 3DS Max 9 – WIMP .....	27
Figura 4: fatores em IHC .....	29
Figura 5 - os 5 sentidos humanos .....	37
Figura 6: ondas eletromagnéticas e faixa de luz visível .....	38
Figura 7: vias óticas .....	39
Figura 8: corte longitudinal do globo ocular.....	40
Figura 9A: cores aditivas e Figura 9B: cores subtrativas .....	43
Figura 10: cores pigmento primárias .....	44
Figura 11: cores pigmento secundárias .....	44
Figura 12: cores terciárias .....	44
Figura 13: círculo cromático de Goethe .....	45
Figura 14: variações de matiz ou tom .....	45
Figura 15: variações de valor ou luminosidade .....	46
Figura 16: variações de croma ou saturação .....	46
Figura 17: cores quentes.....	46
Figura 18: cores frias.....	47
Figura 19: contraste de tons.....	47
Figura 20: contraste entre cores vivas com fundo preto.....	48
Figura 21: exemplos de contrastes simultâneos .....	48
Figura 22: relação entre cores e formas.....	54
Figura 23: Glaucoma e Retinose Pigmentar.....	60
Figura 24: Catarata e Descolamento da Retina .....	61
Figura 25: DMRI e Toxoplasmose Ocular Congênita .....	62
Figura 26: Retinopatia da Prematuridade e Diabética.....	63
Figura 27: Albinismo Ocular e Atrofia do Nervo Óptico .....	63
Figura 28: Teste de Ishihara.....	64
Figura 29: Ampliadores de Tela .....	69
Figura 30: <i>Software</i> Dosvox .....	70
Figura 31: <i>Software</i> ZoomText 9.1 .....	71
Figura 32: <i>Software</i> ViaVoice .....	72

Figura 33: Lupa Eletrônica para TV e Manual .....	72
Figura 34: <i>software</i> Papo-Mania .....	84
Figura 35: <i>site</i> módulo de acessibilidade virtual .....	85
Figura 36: <i>site</i> alto contraste preto .....	85
Figura 37: <i>site</i> alto contraste azul.....	86
Figura 38: <i>site</i> alto contraste verde para Baixa Visão .....	86
Figura 39: <i>site</i> Google - página inicial .....	96
Figura 40: <i>site</i> do Google – página dos <i>sites</i> com a palavra “usabilidade” .....	96
Figura 41: <i>site</i> do Jornal Zero Hora - página inicial .....	97
Figura 42: <i>site</i> Banco do Brasil - página inicial.....	98
Figura 43: <i>site</i> do Banco do Brasil – acessível para deficientes visuais.....	100
Figura 44: <i>site</i> do Banco do Brasil – <i>Link</i> : “Acessível para deficientes visuais” .....	101
Figura 45: <i>site</i> Banco do Brasil – caixas de textos e imagens em <i>Flash</i> .....	101
Figuras 46: <i>site</i> Banco do Brasil – Página inicial sem e com ampliação .....	102
Figura 47: <i>site</i> Banco do Brasil – ampliação do Windows .....	102
Figura 48: Interface do <i>site</i> Banco do Brasil, através do <i>software</i> ASES .....	104
Figura 49: <i>site</i> Jornal Zero Hora – Caderno de Esportes .....	105
Figura 50: <i>site</i> Jornal Zero Hora – baixo contraste no menu principal. ....	106
Figura 51: <i>site</i> Jornal Zero Hora - espaço lateral e barra de rolagem vertical .....	106
Figura 52: <i>site</i> Jornal Zero Hora - títulos bem definidos .....	107
Figura 53: <i>site</i> Jornal Zero Hora - legendas das imagens .....	107
Figura 54: <i>site</i> Jornal Zero Hora - eficiência das cores .....	108
Figura 55: Interface do <i>site</i> Jornal Zero Hora, através do <i>software</i> ASES .....	109
Figura 56: <i>site</i> Google - caixa de preenchimento .....	110
Figura 57: <i>site</i> Google - cores dos textos .....	111
Figura 58: Interface do <i>site</i> Google, através do <i>software</i> ASES.....	112
Figura 59: <i>site</i> protótipo COUSA WEB.....	115
Figura 60: elementos do protótipo numerados para cores .....	116
Figura 61: Indicação das cores utilizadas na interface 1 .....	117
Figura 62: Indicação das cores utilizadas na interface 2 .....	118
Figura 63: Indicação das cores utilizadas na interface 3.....	119
Figura 64: Indicação das cores utilizadas na interface 4 .....	120
Figura 65: Indicação das cores utilizadas na interface 5.....	121
Figura 66: <i>site</i> protótipo COUSA WEB - menu principal .....	123

Figura 67: interfaces 2 e 3.....	123
Figura 68: interfaces 4 e 5.....	124
Figura 69: cabeçalho da interface 5 .....	124
Figura 70: cabeçalho da interface 1 .....	124
Figura 71: cabeçalho da interface 2 .....	125
Figura 72: cabeçalhos das interfaces 3 e 4.....	125
Figura 73: sub-menu e corpo de texto das 5 interfaces .....	126
Figura 74: interface 1, através do <i>software</i> ASES.....	127
Figura 75: interface 2, através do <i>software</i> ASES.....	128
Figura 76: interface 3, através do <i>software</i> ASES.....	129
Figura 77: interface 4, através do <i>software</i> ASES.....	130
Figura 78: interface 5, através do <i>software</i> ASES.....	131
Figura 79: contrastes mais eficientes para leitura, transmitem segurança e .....	139
Figura 80: contrastes que alcançam diversos tipos de diagnósticos de Baixa Visão. .....	139
Figura 81: contrastes esteticamente mais apreciados, interessantes e bem percebidos.....	140
Figura 82: contrastes que melhor sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos. ....	140
Figura 83: contrastes que permitem a utilização de outras combinações na mesma interface .....	141
Figura 84: contrastes que auxiliam na leitura os usuários com sensibilidade à luz.	141
Figura 85: contrastes que sinalizam bem e são considerados discretos.....	142
Figura 86: contrastes que facilitam a leitura de textos longos com fontes de letras pequenas.....	142
Figura 87: contrastes que auxiliam o usuário de Baixa Visão que tem sensibilidade à luz.....	143

## 1. INTRODUÇÃO

O surgimento do computador alavanca o desenvolvimento da informática levando à uma comunicação planetária em tempo real através do computador e de suas interfaces, realizando assim mudanças significativas nos conceitos de espaço, tempo, interatividade e conectividade. O computador se transforma em uma ferramenta indispensável às atividades humanas permitindo que as informações se apoiem em meios digitais, adquirindo uma linguagem visual e passando a ter grande valor devido ao poder de manipulação da forma, cor, movimento, texturas, dimensões e proporções (JOHNSON, 2001).

Por meio das interfaces computacionais, as pessoas passam a se comunicar com o sistema<sup>1</sup> e a navegar nos ambientes virtuais (*web*). E com a crescente utilização da tecnologia computacional aparecem as dificuldades de interpretação das mensagens enviadas pelo sistema, levando muitos usuários ao erro, aborrecimento e frustração. A construção de interfaces desenvolvidas sem a preocupação com o usuário e com o uso destas, gera questionamentos sobre o possível estabelecimento de requisitos de projeto que auxiliem o *web-designer* na construção de interfaces com maior qualidade, do ponto de vista do usuário<sup>2</sup>.

Com base nestas observações, Pignatari (1992 *apud* Stein, 2003, p.17) expôs que:

Informar não implica necessariamente em comunicar, sendo necessário que se conheça o usuário para entender de que forma as informações devem ser apresentadas para que então haja comunicação.

Diante disso, o processo criativo e de projeto passam a gerar uma dependência do domínio destes conhecimentos pelo *web-designer*, bem como de outros conhecimentos que estejam relacionados diretamente à estes processos, na forma de requisitos técnicos de orientação. Torna-se inevitável a identificação destes requisitos e sua relação com o processo informativo e comunicativo.

---

<sup>1</sup> O termo “sistema(s)” utilizado no contexto desta pesquisa deve ser entendido como “sistema(s) computacional(is)”.

<sup>2</sup> Interfaces com mais qualidade dizem respeito às interfaces desenvolvidas tendo como objetivo, facilitar a percepção, o raciocínio, a memorização e a tomada de decisão pelo usuário.

Inicia-se, assim, o processo de discussão em torno de temas como a acessibilidade, a usabilidade e a inclusão através da *web*, trazendo para este universo, usuários com deficiências, com limitações impostas pelo ambiente físico ou pelas barreiras tecnológicas.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 600 milhões de pessoas no mundo possuem algum tipo de deficiência, sendo que no Brasil, são 25 milhões de pessoas (IBGE, 2000). A perspectiva de incluir essas pessoas na *web* de forma a proporcionar-lhes acesso às informações, preenchendo suas expectativas e realizando a inclusão digital e social, dá início ao estabelecimento de princípios e diretrizes que influenciam na promoção, formulação e avaliação de políticas, planos, programas e ações em níveis regional, nacional e internacional (SICORDE, 2007, p.15).

Em 2006, a OMS estabelece a primeira Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência no âmbito internacional, reafirmando a Declaração Universal dos Direitos Humanos que proclama o direito e liberdade de toda a pessoa, sem distinção de qualquer espécie; e promove, defende e garante condições de vida com dignidade e emancipação das pessoas que apresentem alguma deficiência. Em 2007, a CORDE<sup>3</sup> elabora a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, garantindo o monitoramento e cumprimento das leis que tratam dos direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais das pessoas com deficiência. Além de determinar, entre outras coisas, a importância e envolvimento dos deficientes nos processos de criação de projetos pertinentes à acessibilidade e inclusão digital e social dessas pessoas.

Na busca por conhecimentos e tecnologias a fim de compreender melhor os deficientes em geral, surge a terminologia *Design Universal*<sup>4</sup>. E com ela a criação

---

<sup>3</sup> CORDE: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (Brasil, 2007).

<sup>4</sup> O Design Universal significa projeto para todos. O objetivo deste é auxiliar na criação de produtos, ambientes e meios de comunicação a fim de facilitar a vida da maioria das pessoas, com pouco ou nenhum custo. Existem 7 princípios de Design Universal: 1. Equiparação nas possibilidades de uso;

de núcleos de competência no mundo todo que se preocupam em desenvolver diretrizes que auxiliem os *designers* a conceberem produtos, ambientes e meios de comunicação dentro dos seus parâmetros, voltadas não só aos deficientes, mas a uma diversidade de pessoas como idosos, jovens, crianças, pessoas com dificuldades financeiras de acesso às novas tecnologias, entre outros.

Mas os projetos baseados no *Design Universal* não garantem o atendimento e a acessibilidade a todas as pessoas da mesma forma, devido à grande diversidade de deficientes e não deficientes, e devido às situações que estas pessoas se encontram. É necessário promover o conhecimento desta diversidade de usuários existente, entre os estudantes e profissionais do *design*, além de concretizar ações e soluções com a participação do usuário final, incluindo os usuários deficientes.

Entre os 25 milhões de brasileiros que possuem algum tipo de deficiência, 16 milhões e quatrocentos mil indivíduos são diagnosticados como deficientes de Baixa Visão (IBGE, 2000), pois possuem uma visão residual que os permitiria utilizá-la para navegar na *web* caso as interfaces fossem projetadas levando em conta alguns ajustes. Entretanto, esses deficientes acabam se adaptando aos programas de voz, comumente utilizados pelos cegos, ou aos ampliadores de telas, pouco efetivos quando a interface não tem contraste de cores, pois eles dificilmente percebem pequenas variações de nuances entre cores. Estas situações levam, muitas vezes, à diminuição da capacidade desses usuários em enxergar.

Os usuários com Baixa Visão encontram-se em uma posição intermediária entre a realidade das pessoas que enxergam normalmente e a dos deficientes visuais totais. Não são tratados como pessoas que possuem a visão normal, pois têm limitações que não permite que desempenhem determinadas funções e não são tratados como cegos, pois possuem visão residual que permite que executem

---

2. Flexibilidade no uso, atendendo diferentes indivíduos, preferências e habilidades; 3. Uso simples e intuitivo para a compreensão; 4. Captação da informação comunicando de forma eficaz as informações necessárias; 5. Tolerância ao erro, 6. Mínimo esforço físico para ser eficiente e confortável; 7. Dimensão e espaço para integração. [www.serpro.gov.br/acessibilidade/duniversal.php](http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/duniversal.php) Acesso:09/11/2008.

algumas tarefas perfeitamente. Esta condição marginal<sup>5</sup> leva-os a dificuldades de ajustamento à sociedade e conseqüente exclusão em um nível maior que a exclusão das pessoas que são cegas ou possuem visão normal (PASCHOAL, 93).

Conhecer as dificuldades, expectativas e limitações do deficiente de Baixa Visão, pode auxiliar o *web-designer* na construção de interfaces acessíveis, explorando melhor suas possibilidades e não necessariamente excluindo outros usuários. As cores têm grande importância nesta comunicação, devido à possibilidade que elas têm em chamar a atenção do usuário, indicar aspectos da interface, facilitar a memorização, criar planos de fundo, direcionar a leitura, além de possibilitar ao usuário em atribuir significado e valor a essas interfaces de acordo com sua interpretação. O contraste entre cores permite localizar e facilitar a leitura de textos, mesmo para os daltônicos, que não visualizam determinadas cores.

A falta de um estudo sobre como o deficiente de Baixa Visão enxerga, reconhece e compreende as cores dispostas em uma interface computacional de usuário, dificulta a criação de interfaces acessíveis que dispensem a utilização de outras tecnologias, como: sintetizadores de voz, impressora Braille, leitores de tela de computador, entre outros.

A partir do exposto acima, pretende-se investigar o uso de cores em interfaces computacionais de usuários utilizadas pelo deficiente de Baixa Visão, a fim de obter um modelo capaz de orientar *web-designers* na criação de interfaces, considerando a sua usabilidade. Contribuindo, assim, para a inclusão social e digital através da acessibilidade destes usuários na *web*.

## 1.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se limita às cores dos elementos gráficos nas interfaces computacionais de usuários na *web* utilizadas por deficientes de Baixa Visão. Nesta pesquisa é considerado como colaborador, o usuário com Baixa Visão que possua visão funcional mínima para a navegação na *web* sem o auxílio de programas de

---

<sup>5</sup> Condição marginal, neste caso, diz respeito à pessoa que não é nem cega, nem com visão considerada normal.

voz, mesmo que por tempo reduzido devido ao cansaço dos olhos ocasionado pelo esforço contínuo para ler as informações dos sites. As interfaces consideradas como estudo de caso para a pesquisa serão selecionadas a partir de um questionário respondido pelos colaboradores, levando em conta os sites mais indicados e utilizados por eles, de acordo com suas necessidades e dificuldades de acesso. O modelo de cores que será estabelecido para auxiliar o *web-designer* na criação ou no re-projeto de interfaces que possibilitem o entendimento e navegação do usuário com Baixa Visão, não terá a pretensão de alcançar um nível de *Design Universal*, devido ao seu caráter em explorar de forma positiva as possibilidades do deficiente de Baixa Visão, podendo contemplar outros usuários, mas sem ter esta pretensão.

## **1.2 PROBLEMA DA PESQUISA**

Como as cores dos elementos gráficos podem influenciar na usabilidade das interfaces computacionais do usuário na *web* pelo deficiente de Baixa Visão?

## **1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Propor um modelo de cores para ser utilizado como referencial teórico na construção e readequação de interfaces computacionais de usuários de Baixa Visão, garantindo à usabilidade das interfaces na *web*.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Revisar a bibliografia existente a fim de buscar os conceitos e conhecimentos que facilitem o entendimento do objeto desta pesquisa.
- Apresentar os conceitos sobre interfaces computacionais do usuário, Interação Humano-Computador (IHC), usabilidade, cores, acessibilidade, tecnologias assistivas (TA) e inclusão social.
- Apresentar o deficiente de Baixa Visão, suas possibilidades e contextualização.
- Analisar as cores existentes nas interfaces computacionais de usuários da *web* mais utilizadas pelos deficientes de Baixa Visão, de acordo com as metas de usabilidade.

- Criar um protótipo de interface *web* levando em conta o resultado da análise gerado a partir do teste de usabilidade.
- Avaliar o protótipo de acordo com as metas de usabilidade.

## 1.4 HIPÓTESE

Se os elementos gráficos utilizados na construção de uma interface computacional de usuário, obedecerem a critérios de: contrastes, saturação, luminância das cores, formas e posicionamento, entre outros; estabelecidos a partir das limitações dos deficientes de Baixa Visão, podem auxiliar positivamente na usabilidade desta interface.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

A principal motivação para a execução dessa pesquisa é devido ao número significativo de 16 milhões e quatrocentos mil indivíduos de Baixa Visão que estão utilizando as facilidades da *web* como forma de aproximarem-se do mundo social. Considerando que esses indivíduos não medem esforços para terem acesso a conhecimentos, convívio com outras pessoas e inclusão social, entende-se o quanto eles não querem ser tratados como incapazes e estão ávidos por utilizarem todas as suas possibilidades na melhoria da qualidade de vida e no reforço de sua dignidade.

A pergunta que se faz é: como realmente incluí-los na sociedade e permitir-lhes andar livremente pelos caminhos do conhecimento através da *web* sem criar tecnologias inviáveis ou excludentes para outros indivíduos?

Entende-se que o conceito *Design Universal*, onde todos os indivíduos são considerados, cria meios que pontuam na real intenção da inclusão social e digital, que é a valorização da diferença. Assim como todos os outros deficientes, o deficiente de Baixa Visão precisa ter ferramentas específicas que estimulem suas possibilidades e o transformem em um indivíduo incluído socialmente, sem diminuí-lo ou limitá-lo em suas ações. Observa-se um grande esforço por parte desses em se adaptar a cada *software* que utilizam para o acesso às informações, devido, muitas vezes, à falta de preocupação dos *web-designers* com uma adequação das interfaces às suas possibilidades ou devido à grande diferença entre as interfaces na *web*.

As diretrizes existentes como referências que vislumbram as necessidades dos deficientes, levam a conclusão de que não são conhecidos até o presente momento, modelos voltados especificamente para os deficientes de Baixa Visão; considerando suas possibilidades, necessidades e interesse em utilizarem de forma adequada a visão funcional que possuem na busca por informações através do ambiente computacional.

Também é fato a ausência de uma padronização das interfaces existentes, a qual poderia gerar uma maior segurança destes usuários para transitar de um site a outro com mais autonomia, eficiência, compreensão e velocidade.

Com base nas informações descritas acima, esta pesquisa encontra-se apoiada sobre a premissa de que possibilitar ao deficiente de Baixa Visão sua navegação na *web* utilizando sua visão funcional contribui para restabelecer a sua auto-estima, facilitando a inclusão social e digital deste indivíduo. Pode-se afirmar então, que a realização desta pesquisa justifica-se pela importância que este tema apresenta na valorização da diversidade humana, além do caráter inovador em desenvolver um modelo de cores para interfaces computacionais voltado especificamente para os deficientes de Baixa Visão.

## **1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA**

A seguir, no Capítulo 2, será apresentada a fundamentação teórica, permitindo o entendimento sobre as bases teóricas relacionadas a esta pesquisa como: as interfaces computacionais do usuário, a interação destas interfaces com o usuário, o usuário de Baixa Visão e principalmente as cores.

No Capítulo 3 são apresentados o método utilizado no desenvolvimento do teste de usabilidade, informações do teste realizado, a apresentação dos dados coletados seguida de análise com resultados e proposta de um protótipo de cores. Também neste Capítulo, o teste de usabilidade do protótipo criado é descrito e apresentado juntamente com os dados coletados e seus resultados.

O capítulo 4 apresenta um modelo de cores para a criação de interfaces computacionais de usuários de Baixa Visão, com base nos testes realizados no capítulo anterior. Ainda neste capítulo são descritos os critérios utilizados para a

criação do protótipo, assim como são apresentadas as variações do protótipo, suas combinações de cores e os fatores nos quais estas combinações estão baseadas.

No Capítulo 5 é apresentada uma síntese das atividades desenvolvidas onde verifica-se os resultados obtidos dos testes realizados e são apresentadas as considerações finais e sugestões futuras.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o desenvolvimento desta pesquisa, se faz necessário apresentar o referencial teórico sobre as questões relevantes do tema.

Primeiramente é apresentada a interface computacional do usuário, sua definição, evolução, características e a importância do desenvolvimento desta levando em conta a preocupação com os diferentes tipos de usuários e a sua relação com a Interação Humano-Computador (IHC). Desta forma, se faz possível conhecer melhor um dos elementos principais desta pesquisa, que é a interface. Também busca apresentar o conceito de usabilidade, seus objetivos, os princípios fundamentais, suas metas e tipos de avaliações. Com isso, cria-se uma base de informações que possibilitem entender e analisar o desempenho do deficiente de Baixa Visão na sua interação com a *web*.

Além disto, é necessário compreender a cor como elemento presente no processo de interação humano-interface computacional, apresentando sua conceituação, sua relação com outras formas de elementos visuais e as diferentes abordagens que existem relacionadas a ela, possibilitando o entendimento da sua influência na compreensão das informações transmitidas e na percepção e resposta do usuário deste sistema.

Pretende-se, também, apresentar o deficiente de Baixa Visão, sua contextualização, as patologias que abarcam esta deficiência, a importância da visão funcional, além das dificuldades encontradas e necessidades observadas. Será necessário apresentar os temas: Tecnologias Assistivas (TA) utilizadas pelo deficiente de Baixa Visão, os princípios de acessibilidade e inclusão social e digital, a acessibilidade das interfaces *web* e estudos relacionados às cores nas interfaces para Baixa Visão; a fim de permitir um entendimento da realidade vivenciada pelo usuário com Baixa Visão. Desta forma, completa-se o estudo relacionando os conhecimentos de interfaces computacionais, cores e deficientes de Baixa Visão, necessários para a realização desta pesquisa.

## 2.1 INTERFACE COMPUTACIONAL DO USUÁRIO

Entre as décadas de 1950 e 1960, a entrada de dados em um computador ocorria por meio de cartões perfurados e a saída de dados era impressa em papel. A partir dos anos 60, observa-se o uso da linguagem de comandos e a apresentação de caracteres alfanuméricos, mas praticamente sem interação entre o usuário e a interface.

Na década de 1970, a Interface Gráfica do Usuário (*Graphical User Interface - GUI*), desenvolvida inicialmente pelo Palo Alto Research Center da Xerox, e depois popularizada pelo Macintosh da Apple, iniciou como uma linguagem superficial e não como uma interface propriamente dita. Consistia em conceber a tela do computador fazendo analogia a uma escrivaninha e cada projeto ou parte dos projetos eram os papéis sobre a escrivaninha. Era como se estivessem trabalhando com papéis de verdade em um espaço-tela. Esta abordagem tridimensional mudou a forma do usuário utilizar os sistemas e de imaginá-los. A introdução destes preceitos deu origem a mudanças significativas no projeto das interfaces e expandiu a capacidade de utilização dos computadores entre pessoas que desconheciam linguagens computacionais mais técnicas (JOHNSON, 2001, p.38).

As GUI referem-se a sistemas computacionais que dão forma à interação entre usuário e computador por meio de uma relação semântica, caracterizada por signos e símbolos, utilizando a idéia de um modelo conceitual baseado no mundo real com o objetivo de facilitar a utilização do computador pelo usuário (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p.74). A interface é a parte visível do *software* para o usuário, através da qual ele se comunica com o sistema para realizar tarefas. Ela possui vários elementos que são percebidos como: cor, imagem, brilho, contraste, forma, entre outros. A consistência desta percepção visual é atingida quando o usuário pode manipular "intuitivamente" a representação visual, configurando-se na relação entre o significado pretendido pelo desenvolvedor e o significado percebido pelo usuário.

Para Bonsiepe (1997, p.59 *apud* Stein, 2003, p.49), a interface tem a função de “permitir ao usuário obter uma visão panorâmica do conteúdo, navegar na massa de dados sem perder a orientação e, por fim, mover-se no espaço informacional de acordo com seus interesses”.

Em um ambiente informatizado, é a interface que apresenta painéis com informações, dados, controles, comandos e mensagens e é por meio destas apresentações que ela solicita a entrada de dados, de controle e de comandos do usuário (CYBIS, BETIOL e FAUST, 2007, p.17).

De acordo com Shneiderman (1992 *apud* Carvalho, 1994, p.21) os sistemas com interfaces bem projetadas geram sentimentos positivos de sucesso, competência e clareza no usuário. O usuário não se sente atrapalhado com o uso do computador, podendo fazer uma previsão do que ocorrerá como resultado de cada ação que executou no mesmo.

Carvalho (1994, p.39) afirma que é muito significativa a quantidade de *designers* que concentram muito mais esforço na tentativa de desenvolver um produto de excelente qualidade técnica do que na elaboração de uma interface que cause satisfação ao seu usuário, esquecendo-se, muitas vezes, de que para o usuário que não conhece o conteúdo do sistema, a interface é sua única interação com o produto em questão.

É importante observar que a interface não é só a representação visual da comunicação entre o sistema e o usuário. Ela também representa um meio de significados comuns através do comportamento e da aparência dos objetos e das informações na tela, sendo considerada um contexto compartilhado de ações onde tanto o usuário como o sistema computacional são agentes diretos. Para que o usuário entenda esta comunicação, é necessário utilizar-se de linguagens menos técnicas e mais humanas, como as metáforas de interfaces, que são parte integrante do pensamento e linguagem humanos (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003, p.12). Fica mais fácil de o usuário entender e se comunicar com o sistema computacional quando a interface utiliza termos familiares.

As metáforas de interfaces combinam conhecimentos familiares com funcionalidade do sistema. Desta forma não se pode pensar em interfaces do usuário sem considerar o ser humano que vai utilizá-la e a relação deste com o computador (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p.77).

Para compreender como acontece esta comunicação efetiva se faz necessário conhecer os conceitos e abrangências da Interação Humano-Computador, sendo que esta interação é apresentada a seguir.

## 2.2 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

O termo Interação Humano-Computador (IHC) foi adotado em meados de 1980, como meio de descrever um novo campo de estudo onde o lado humano, suas capacidades e limitações, além de outros fatores importantes como a saúde, as relações sociais e as práticas de trabalho interferem para o sucesso ou fracasso na utilização dos sistemas computacionais (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003, p.14).

De acordo com a Figura 1 do ACM SIGCHI, Grupo de interesse especial em Interação Humano-Computador, a IHC se preocupa com o *design*, a avaliação, a implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo de fenômenos importantes que os rodeiam (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p.29). Para que os computadores se tornem amplamente aceitos e efetivamente usados eles precisam ser bem projetados. Isso de maneira alguma quer dizer que o *design* deve ser adequado a todas as pessoas, mas as interfaces devem ser projetadas para as necessidades e capacidades de uma população alvo.

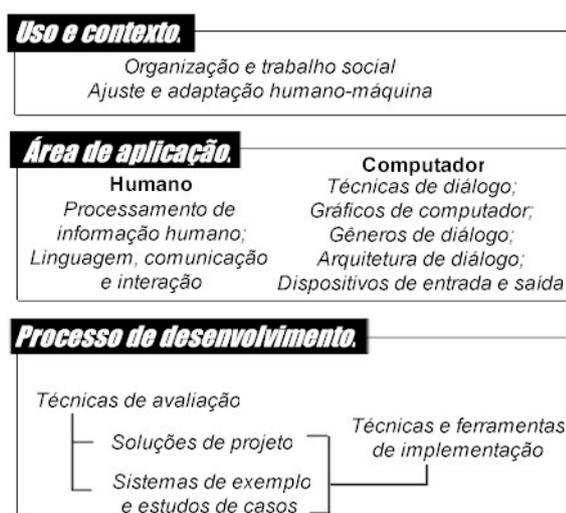


Figura 1: interação humano-computador  
Fonte: Preece, Rogers e Sharp (2005)

Da IHC surge o estudo sobre o conforto e satisfação na realização de tarefas, sejam em ambientes físicos, cognitivos ou organizacionais, criando modelos teóricos e técnicas efetivas de avaliação da usabilidade, que será apresentada a seguir.

Nessa área de conhecimento, os estudos ergonômicos visam à melhor forma de se referir à saúde e à produtividade do trabalhador, enquanto as metas de usabilidade visam à melhor forma de se referir à experiência do usuário (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

Na IHC é necessário considerar o usuário, o sistema, o *web-designer* e o ambiente que se encontra o sistema, envolvidos na interação usuário-sistema e desenvolvimento do sistema. Além destes elementos básicos, existem os estilos de interação, que incluem todas as formas com as quais os usuários interagem e se comunicam com o sistema (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

Para Shneiderman (1998, p.72) os estilos de interação são:

- **Linguagem Natural:** permite que o usuário se comunique utilizando uma linguagem natural, aproximando-o do sistema. Por outro lado, o sistema que oferece esta linguagem precisa lidar com escritas gramaticalmente incorretas, vagas ou ambíguas.
- **Linguagem de Comando:** permite que o usuário envie instruções diretamente ao sistema através de comandos específicos. Pode ser através de teclas de funções, por caractere, abreviações curtas, palavras inteiras ou combinações de teclas e caracteres. As linguagens de comandos são consideradas importantes por oferecerem acesso direto à funcionalidade do sistema e por permitirem maior iniciativa do usuário e maior flexibilidade na construção dos comandos através da variação de parâmetros e combinação de palavras. Contudo, esta importância e flexibilidade implicam uma maior dificuldade dos iniciantes em aprender e utilizar o sistema. A falta de padronização nos diversos sistemas é um fator importante na dificuldade de utilização deste estilo.
- **Preenchimento de Formulários:** utilizadas principalmente para a entrada de dados em sistemas de informação, lembrando formulários em papel com campos para o usuário preencher. São, em geral, fáceis de aprender devido à digitação de dados repetidamente, como em cadastros.
- **Menus** são opções apresentadas na tela que levam a mudanças no estado da interface de acordo com as seleções feitas pelo usuário. Neste tipo de interação o usuário reconhece a informação, com os itens de menu auto-

explicativos, como apresentados na Figura 2. No entanto, o excesso de menus pode levar à lentidão da operação.

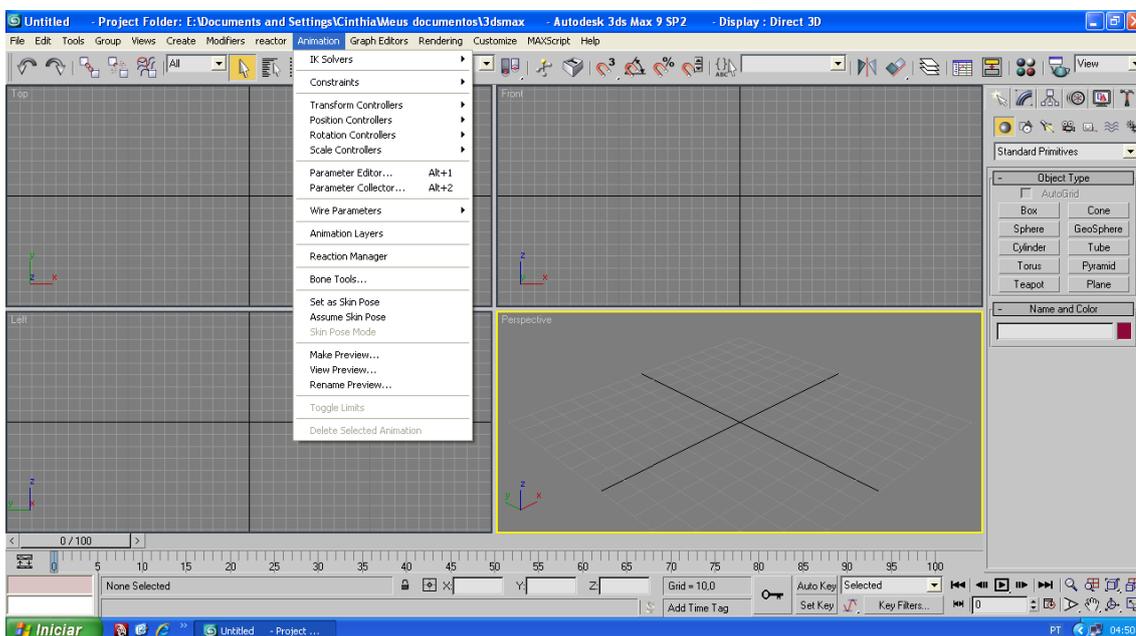


Figura 2: software 3DS Max 9 - menus  
Fonte: A Autora (2008)

- **Manipulação Direta:** permitem ao usuário agir diretamente sobre os objetos de aplicação sem precisar de comandos com linguagens específicas, pois apresenta visualmente o conceito de tarefa e encoraja a ação. Possibilita ao usuário acompanhar a ação realizada e alterá-la se necessário.
- **WIMP (Windows, Icons, Menus, and Pointers):** traduzido como “Janelas, Ícones, Menus e Apontadores”, permite a interação através de componentes virtuais chamados de “*Widgets*”. É implementado com o auxílio das tecnologias de interfaces gráficas, que proporcionam o desenho de janelas e o controle de entrada através do teclado e do mouse em cada uma destas janelas. Não deve ser considerado um único estilo, mas a junção de uma tecnologia de hardware e *software*, associada aos conceitos de janelas e de *Widgets* que permitem a implementação de vários estilos, como na Figura 3.

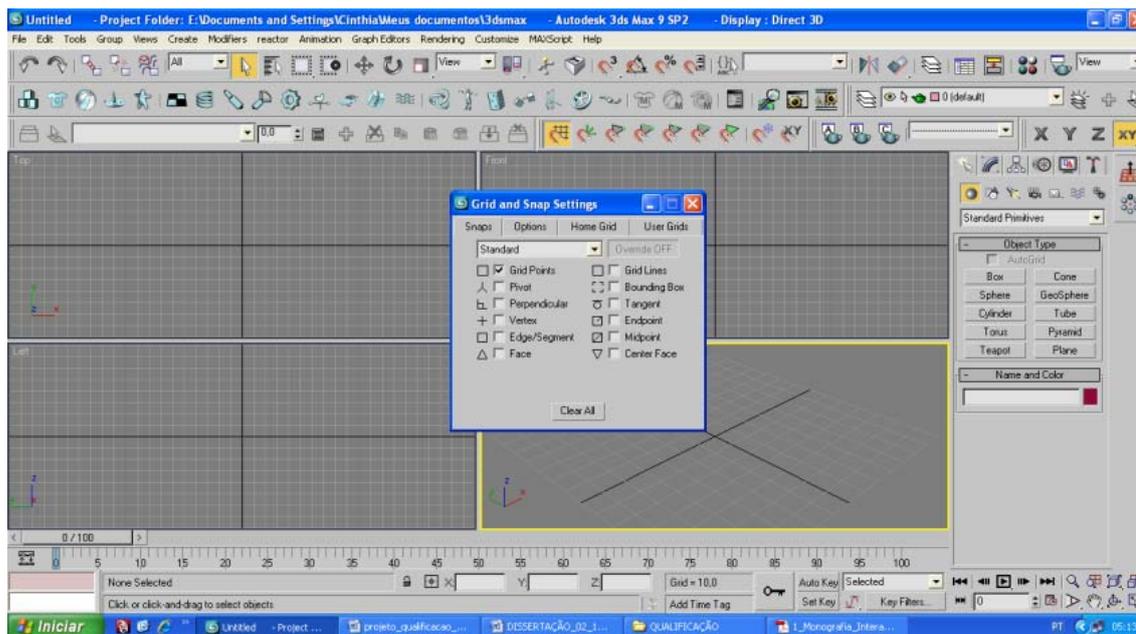


Figura 3: software 3DS Max 9 – WIMP  
Fonte: A Autora (2008)

Para Coutinho (1999), a IHC tem por objetivo principal fornecer aos pesquisadores e desenvolvedores de *softwares*, explicações e previsões para fenômenos de interação usuário-sistema e resultados práticos para o *design* da interface computacional; sendo possível prever antecipadamente se o sistema a ser desenvolvido satisfaz as necessidades de usabilidade, aplicabilidade e comunicabilidade dos usuários.

Nielsen (1993) engloba esses objetivos em um conceito mais amplo que ele denomina aceitabilidade de um sistema. A aceitabilidade geral de um sistema é a combinação de sua aceitabilidade social e sua aceitabilidade prática. A aceitabilidade prática trata dos tradicionais parâmetros de custo, confiabilidade, compatibilidade com sistemas existentes, etc., como também da categoria denominada "*usefulness*"<sup>6</sup>. Essa categoria é uma combinação de duas outras: utilidade e usabilidade. Utilidade deve verificar se a funcionalidade do sistema faz o que deve ser feito, ou seja, se um jogo efetivamente diverte e um *software* educacional auxilia o aprendizado. A usabilidade está relacionada à quão bem os

<sup>6</sup> "*Usefulness*" refere-se ao sistema poder ser usado para atingir um determinado objetivo.

usuários podem usar a funcionalidade definida, conceito importantíssimo em IHC que será abordado no capítulo 2.3.

Outro ponto que aumenta em muito a complexidade da análise dos fatores ligados ao usuário, é que eles não são homogêneos em termos de requisitos e características pessoais. Humanos compartilham muitas características físicas e psicológicas, mas são bastante heterogêneos em termos de qualidades, como habilidades cognitivas e motivação. As diferentes formas como os usuários percebem, agem e reagem aos eventos, além de como pensam, comparam e tomam decisões; levam a diferentes resultados e essas diferenças individuais têm importância fundamental no *design* da interface de um sistema computacional (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

### **2.2.1 Multidisciplinaridade em IHC**

A IHC envolve uma perspectiva multidisciplinar como é mostrado na Figura 4, contribuindo para a melhoria de fatores relacionados com o usuário, através da análise de diferentes pontos de vista, levando em conta diversos fatores humanos. Entre as disciplinas que contribuem na IHC estão: Psicologia Cognitiva, Psicologia Social e Organizacional, Ergonomia, Ciência da Computação, Engenharia, *Design*, Filosofia, Sociologia, Antropologia, etc. A experiência da IHC é individual e única, na medida em que cada pessoa é única em sua bagagem de conhecimento e expectativas (CYBIS, BETIOL e FAUST, 2007, p.15).

Desta forma entende-se que os conhecimentos relacionados à IHC são indispensáveis para o desenvolvimento de um projeto de interface que se preocupe com o usuário, garantindo uma adequada usabilidade do sistema pelo usuário, através dos critérios de avaliação da qualidade de uma interface a partir do desempenho do usuário, possibilitando assim, gerar testes com análise de dados coletados e identificar problemas, propondo soluções a estes. A seguir serão abordados os conceitos e demais características da usabilidade na interação humano-computador.

<b>FATORES ORGANIZACIONAIS</b> TREINAMENTO, POLÍTICAS, ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, ETC.		<b>FATORES AMBIENTAIS</b> BARULHO, AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO, LUMINOSIDADE, ETC.	
<b>SAÚDE E SEGURANÇA</b> estresse, dores de cabeça, perturbações musculares, etc.	capacidades e processos cognitivos <b>O USUÁRIO</b> motivação, satisfação, personalidade, experiência, etc.		<b>CONFORTO</b> posição física, layout do equipamento, etc.
<b>INTERFACE DO USUÁRIO</b> dispositivos de entrada e saída, estrutura do diálogo, uso de cores, ícones, comandos, gráficos, linguagem natural, 3-D, materiais de suporte ao usuário, multimídia, etc.			
<b>TAREFA</b> fácil, complexa, nova, alocação de tarefas, repetitiva, monitoramento, habilidades, componentes, etc.			
<b>RESTRICÇÕES</b> custos, orçamentos, equipe, equipamento, estrutura do local de trabalho, etc.			
<b>FUNCIONALIDADE DO SISTEMA</b> hardware, software, aplicação			
<b>PRODUTIVIDADE</b> aumento da qualidade, diminuição de custos, diminuição de erros, diminuição de trabalho, diminuição do tempo de produção, aumento da criatividade, oportunidades para idéias criativas em direção a novos produtos, etc.			

Figura 4: fatores em IHC  
Fonte: Rocha e Baranauskas (2003).

## 2.3 USABILIDADE

Segundo Galitz (1997), Bennett foi o primeiro a usar o termo usabilidade para descrever a eficácia do desempenho humano. Isto ocorreu no ano de 1979. Uma definição mais formal é proposta por Shackel em 1981 e modificada por Bennett em 1984, onde usabilidade é simplesmente definida como a capacidade de uma interface ser usada pelo ser humano de forma fácil e eficaz. Fácil equivale a um determinado nível de avaliação subjetiva e eficaz a um determinado nível de desempenho humano. Porém, nos últimos anos têm sido apresentadas mais descrições específicas sobre usabilidade.

A norma ISO 9241-11/NBR 9241 conceitua usabilidade como a medida na qual um produto pode ser utilizado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso. Mas Cybis, Betiol e Faust (2007, p.15) vão mais longe e definem esta como uma qualidade característica do uso dos programas e aplicações, apesar de não ser uma

qualidade intrínseca de um sistema computacional, e sim depender de um acordo entre as características de sua interface e as características de seus usuários ao buscarem determinadas situações de uso. A essência dela é o acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente.

Nielsen e Loranger (2007, p.16) conceituam usabilidade como um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a utilizar algo, a eficiência nesta utilização, a facilidade de memorização, seu grau de propensão a erros e sua satisfação. Para Oliveira e Riccio (2003), esta qualidade é afetada por aspectos de outras categorias como funcionalidade, confiabilidade e eficiência. Para esses autores, um usuário satisfeito tem desempenho superior ao do insatisfeito.

A usabilidade é uma das qualidades mais importantes de uma interface, sendo que a interface é considerada com problema de usabilidade se um determinado usuário ou um grupo de usuários encontrarem dificuldades para realizar uma tarefa com ela. Tais dificuldades podem ter origens variadas e ocasionar perda de dados, diminuição da produtividade e até mesmo a total rejeição do *software* por parte dos usuários. Portanto é essencial conhecer bem os usuários da aplicação (WINCKLER *et al.* 2001).

Uma das características que distinguem uma interface com qualidade de usabilidade está na sua adequação às necessidades do usuário, sem que o mesmo tenha que se adaptar ao sistema computacional através da interface. Para a identificação de problemas baseados nos aspectos do usuário, existem metas de usabilidade que estabelecem critérios específicos na avaliação da aceitabilidade de um sistema e nos fatores de satisfação do usuário. Com isto, sugerem ações de re-projeto mediante os problemas detectados. De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 35) as metas de usabilidade devem atingir:

1. **Eficácia:** se refere a quanto um sistema é bom em fazer o que se espera dele;
2. **Eficiência:** se refere à maneira como o sistema auxilia o usuário na realização de suas tarefas;

3. **Segurança:** implica em proteger o usuário de condições perigosas e situações indesejadas; prevenir o usuário de cometer erros graves reduzindo o risco de que ele pressione teclas ou botões por engano;
4. **Utilidade:** se refere à medida na qual o sistema propicia o tipo certo de funcionalidade de forma que o usuário realize aquilo que precisa ou que deseja;
5. **Capacidade de aprendizagem:** se refere à quão fácil é aprender a utilizar o sistema;
6. **Capacidade de memorização:** se refere à facilidade de lembrar como utilizar o sistema.

Por outro lado, as metas decorrentes da experiência do usuário não são tão claramente definidas, são qualitativas, onde deseja-se que a interface seja: satisfatória; agradável; divertida; interessante; útil; motivadora; esteticamente apreciável; incentivadora de criatividade; compensadora; emocionalmente adequada.

Para Preece, Rogers e Sharp (2005), é importante reconhecer e entender o equilíbrio entre as metas de usabilidade e as decorrentes da experiência do usuário, pois permite que os desenvolvedores percebam as conseqüências da busca por combinações diferentes dessas metas, levando em consideração as necessidades do usuário. O tipo de metas estabelecidas dependerá de quem são os usuários pretendidos, do contexto de uso, da capacidade e dos objetivos do *software*.

A usabilidade na *web*, segundo Nielsen e Loranger (2007, p.16), é muito mais crítica atualmente do que há vinte anos, pois tornou-se mais competitiva. Cada vez mais a experiência do usuário nos ambientes virtuais torna-se uma rápida passagem pelos *web sites*, em vez de uma verdadeira visita, devido ao fato de que os sistemas de busca tornaram-se ferramentas dominantes para os usuários que procuram soluções objetivas. A *web* tornou-se um recurso de pesquisa de páginas específicas relacionadas a necessidades específicas, onde o trabalho dos sistemas não é mais oferecer recursos, mas sim responder a perguntas. Os sistemas de busca transformaram-se na interface do usuário, não importando quem fornece o serviço de resposta. Portanto, uma usabilidade aprimorada é fator determinante para um *web site*.

### 2.3.1 Heurísticas de Usabilidade

A partir de estudos empíricos, Nielsen desenvolveu em 1990, dez princípios fundamentais de usabilidade, também chamados de heurísticas de usabilidade, baseados em propriedades comuns às interfaces. Eles são utilizados na orientação geral pretendida para informar o *design* e a avaliação de um sistema existente ou de protótipos:

1. **Visibilidade do *status* do sistema:** o sistema deve sempre manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, através do fornecimento de uma resposta apropriada dentro de um prazo razoável;
2. **Mapeamento (compatibilidade) entre o sistema e o mundo físico:** o sistema deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares a ele. O sistema deve seguir as convenções do mundo real, fazendo a informação aparecer na ordem lógica e natural;
3. **Liberdade e controle ao usuário:** o sistema deve fornecer maneiras de permitir que os usuários saiam facilmente dos lugares inesperados em que se encontram, utilizando “saídas de emergência” claramente identificadas;
4. **Consistência e padrões:** o sistema deve evitar que os usuários tenham que pensar se palavras, ações ou situações diferentes significam a mesma coisa;
5. **Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros:** o sistema deve utilizar uma linguagem simples para descrever a natureza do problema e sugerir uma maneira de resolvê-lo;
6. **Reconhecer em vez de memorizar:** o sistema deve tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ser obrigado a relembrar de uma parte do diálogo para poder dar seqüência à interação;
7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** o sistema deve fornecer aceleradores que permitam aos usuários mais experientes realizar tarefas com mais rapidez, os quais, no entanto são invisíveis aos usuários inexperientes. Além deste recurso, deve-se proporcionar ao usuário mecanismos de atalhos para ações freqüentes;
8. **Design estético e minimalista:** o sistema deve evitar o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias;
9. **Prevenção de erros:** o sistema, quando possível, deve impedir a ocorrência de erros;

**10. Ajuda e documentação:** o sistema deve fornecer informações e ajudas que possam ser facilmente encontradas e seguidas, além de ter como foco principal a tarefa do usuário.

Com a criação das heurísticas de usabilidade, surgiram os métodos de avaliação heurística, que identificam os possíveis erros na interface que não atendam a lista de heurísticas de usabilidade, reduzindo a margem de problemas através da solução ou da diminuição do mesmo. Eles não exigem muito esforço de quem pretende usá-los e podem ser facilmente integrados aos mais variados esquemas de produção de *software*. Não é necessário modificar fundamentalmente o modo como os sistemas são desenvolvidos e gerenciados para obter grandes benefícios da inspeção de usabilidade. Os resultados são rápidos e fornecem evidências concretas de quais aspectos da interface devem ser aperfeiçoados. Segundo Rocha e Baranauskas (2003, p.168) existem dois grupos de métodos de avaliação:

1. **Inspeção de usabilidade:** método de avaliação sem a participação dos usuários, podendo ser aplicado em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema;
2. **Teste de usabilidade:** método de avaliação centrado no usuário, podendo ser utilizado em uma simulação, cenário, protótipo ou no próprio sistema implementado e em uso.

Para Nielsen (1993, p.146), os métodos de inspeção de usabilidade envolvem grupos de avaliadores especialistas em interfaces que julgam de forma impessoal se as interfaces se adequam às necessidades propostas, além da participação dos usuários através de questionários e observação direta ou indireta destes durante a utilização das interfaces. Durante a avaliação, cada especialista percorre a interface diversas vezes a fim de detectar possíveis problemas relacionados à utilização inadequada das heurísticas de usabilidade na criação da respectiva interface. O resultado desta avaliação é uma lista de problemas de usabilidade da interface com referências nas heurísticas de usabilidade que não foram levadas em conta ou que foram utilizadas inadequadamente, sem a intenção de corrigir os problemas da interface.

Utilizar os métodos de avaliação heurística garante a criação de uma interface com qualidade de usabilidade e traz benefícios para projetos futuros a partir dos resultados gerados.

### 2.3.2 Teste de Usabilidade

Nesta etapa da pesquisa é necessário apresentar o teste de usabilidade e suas características, a fim de criar um entendimento deste conceito que possibilite utilizar seus parâmetros como método para gerar as questões que serão utilizadas nos testes realizados com usuários com Baixa Visão, auxiliando também, na comprovação da seriedade desta pesquisa, suas análises e geração dos resultados.

O teste de usabilidade é focado na avaliação da qualidade da interação entre usuário e sistema. O objetivo deste teste é constatar os problemas encontrados, medir seus impactos sobre esta interação e identificar suas causas na interface. Envolve usuários reais do sistema realizando determinadas tarefas em um contexto real, a fim de refletir o comportamento geral da população alvo (CYBIS, BETIOL e FAUST, 2007, p.192). Para os autores acima citados (p.193), os parâmetros básicos para a realização correta de um teste de usabilidade são:

- **Verbalização do usuário;** envolvem sessões de trabalho onde os participantes verbalizam seus pensamentos durante a execução da tarefa (verbalização simultânea) sendo registrados através de anotações ou filmagens com transcrição do que foi dito, para serem analisados; ou após a execução da tarefa (verbalização consecutiva) quando os participantes são questionados enquanto visualizam o registro filmado da interação que realizaram com o sistema.
- **Local do teste;** o teste de usabilidade pode ser realizado em laboratório, conferindo maior poder de controle e de observação da IHC, indicado mais para a fase de concepção do sistema; ou no local de ação do participante, colocando o sistema em um contexto real de operação, situação ideal para versões mais acabadas do sistema.
- **Resultados esperados;** podem ser qualitativos, onde o participante demonstra como resolve os problemas encontrados na interação deste com a interface; ou quantitativos, onde é possível classificar e contabilizar a

freqüência e a duração dos acontecimentos em termos de eficácia e eficiência do participante durante as simulações.

- **Gestão de constrangimento;** cabe ao responsável pelo teste procurar alternativas que limitem o nível de constrangimento do participante na realização do teste a fim de garantir a integridade do teste.

Nielsen (1994 *apud* Cybis, Betiol e Faust, 2007, p.204) sugere que o tamanho da amostra seja de 6 a 12 pessoas, pois um teste de usabilidade dificilmente reproduz integralmente as formas de interação de toda a população alvo do sistema em questão, entretanto é totalmente válido, pois evidencia a existência dos problemas observados.

Com as informações apresentadas nos capítulos anteriores sobre interfaces computacionais de usuários, IHC e usabilidade, pode-se notar que para a criação de interfaces que estejam dentro dos requisitos de usabilidade é necessário conhecer os elementos que podem ser considerados no *design* de interfaces. Nesta pesquisa são consideradas as cores como elementos visuais que influenciam diretamente na qualidade da apresentação das informações transmitidas, além de serem responsáveis também pela qualidade na usabilidade de uma interface computacional de usuário.

Para verificar e analisar os problemas e resultados da relação entre as cores e os deficientes de baixa visão na usabilidade das interfaces web, esta pesquisa se desenvolve apoiando-se na definição da cor como um estímulo provocado pela ação da luz sobre o órgão visual. A partir desta definição, diferentes áreas da ciência, como a física, fisiologia e psicologia, explicam a cor segundo conceitos e parâmetros específicos da área.

A existência da cor a partir de uma destas áreas da ciência demonstra o quanto uma área depende da outra para a interpretação da cor. Desta forma será possível entender como ocorre o fenômeno da cor, onde a luz refletida gera estímulos percebidos pelo globo ocular que são interpretados pelo ser humano através de associações.

## 2.4 CORES

Desde as primeiras manifestações de atividade humana, o homem manipulou a cor como um canal de comunicação e de projeção de seus sentimentos e conhecimentos, representando uma ferramenta poderosa na transmissão de idéias, atmosferas e emoções, além de captar a atenção de forma forte e direta, sutil ou progressiva (BARROS, 2006, p.15).

Com esta intenção, o homem utiliza até os dias de hoje a cor pigmento como substância material que, conforme sua natureza, ela absorve, refrata e reflete os raios luminosos componentes da luz que se difunde sobre ela. Pode ser opaca, quando tem a capacidade de cobrir uma superfície; e transparente, quando é possível ver através dela. As tintas e pigmentos são considerados cor-pigmento mesmo quando utilizadas para aplicação industrial, artesanal ou artística; pois possuem propriedades de absorção<sup>7</sup>.

Não existem tintas totalmente transparentes ou opacas, mas são consideradas transparentes quando se apresentam como tinta aquarela, película fotográfica ou nos processos de impressão gráfica, e são consideradas opacas quando se apresentam como tinta guache, acrílica, óleo, etc. O que determina o tipo de tinta é a forma como recebem o tom por meio de substâncias solúveis ou pigmentos que são denominadas partículas minúsculas em forma de pó<sup>8</sup>.

Para Guimarães (2003), a cor é certamente um dos mediadores sógnicos de recepção mais instantânea na comunicação, onde é construída sobre a estrutura dos códigos culturais e sobre a contextualização da informação. As cores desempenham funções específicas que podem ser separadas em dois grupos: um que compreende as sintaxes e as relações taxionômicas, como organizar, chamar a atenção, destacar, criar planos de percepção, hierarquizar informações, direcionar a leitura, etc, e outro que compreende as relações semânticas, como ambientar, simbolizar, conotar e denotar. Esta divisão ocorre apenas superficialmente, pois a mesma cor que organiza uma informação pode conferir significados e valores para o

---

<sup>7</sup> (FARINA, 2006; GUIMARÃES, 2000; PEDROSA, 2008; STRUCK, 2003).

<sup>8</sup> (*idem*).

ambiente onde a informação está. Portanto, o autor considera a cor como informação toda vez que sua aplicação desempenhar funções como organizar e hierarquizar informações e atribuir significado a estas.

Segundo Dondis (2007, p.5) a primeira experiência que o ser humano vivencia com o meio ambiente ocorre através da consciência tátil, além do olfato, da audição e do paladar. Estes reconhecimentos manuais são rapidamente superados pela capacidade de ver, perceber e compreender os ambientes e emoções através da visão, como se observa na Figura 5, que apresenta o percentual de participação de cada sentido do ser humano na captação de informações do meio.

O sentido da visão exerce grande importância sobre a vida do ser humano, pois recebe e conserva um número infinito de unidades de informação em uma fração de segundos através de pouca energia, funcionando ao estímulo da luz. Os mecanismos fisiológicos são automáticos no sistema nervoso do homem que passa a entender suas necessidades, preferências, prazeres e temores com base no que vê ou no que quer ver (DONDIS, 2007; EYSENCK e KEANE, 2007).

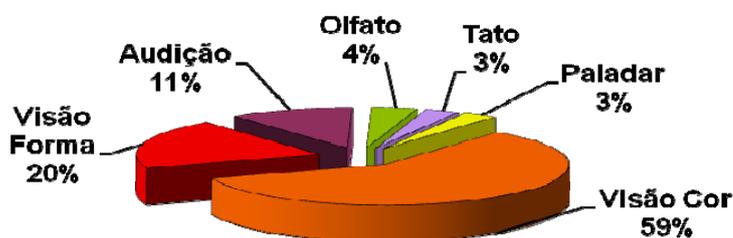


Figura 5 - os 5 sentidos humanos  
Fonte: Struck (2003)

Também se observa na Figura 5 que a cor é um elemento ou informação do meio que é rapidamente captado pelo indivíduo quando comparado a forma de um objeto. A seguir será apresentado como a cor ocorre do ponto de vista das três áreas da ciência citadas acima e entender a importância de cada uma.

#### 2.4.1 Conceituação de Cores

Na Física, a luz branca é um feixe de ondas eletromagnéticas com comprimento de ondas que vão de 780 a 380 nanômetros (nm = 1/1.000.000 de

milímetros de comprimento) e com freqüências de 400 a 800 bilhões de pulsações por segundo (Figura 6). Se este feixe de luz branca alcança uma superfície, a mesma absorverá uma parte das ondas eletromagnéticas e refletirá outra parte. Caso as ondas refletidas atinjam o olho humano, enxerga-se a cor. Mas se a superfície se apresentar branca, significa que ela não absorveu nenhuma freqüência e refletiu toda a luz que incidiu sobre a mesma (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.58; PEDROSA, 2008, p.20; STRUCK, 2003, p.6; GUIMARÃES, 2000, p.36).

Segundo os autores acima, as freqüências de ondas eletromagnéticas que vão de 380 a 450 nm, são identificadas como violeta, sendo que quanto maior o comprimento de onda nesta faixa, maior será a absorção da luz pelos cones<sup>9</sup>.

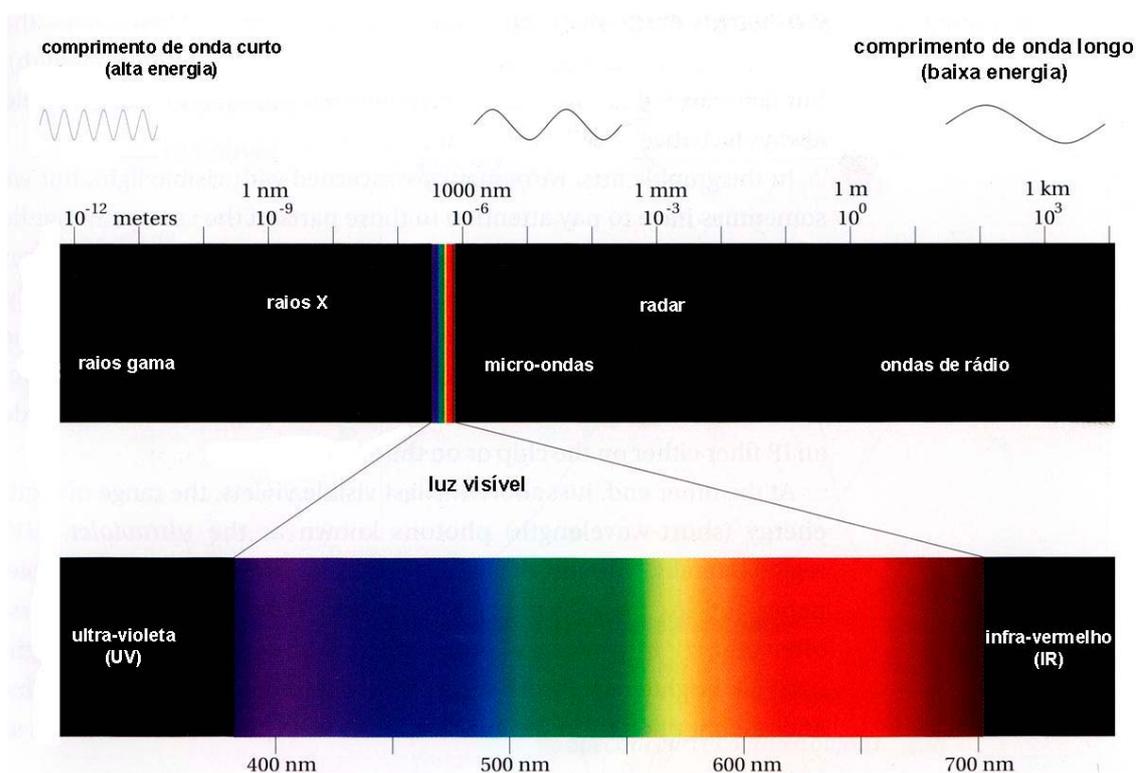


Figura 6: ondas eletromagnéticas e faixa de luz visível

Fonte: Fraser (2005, p.7)

Quando as freqüências de ondas eletromagnéticas vão de 450 a 490 nm, identifica-se o azul; se vão de 490 a 560 nm: verde; de 560 a 590 nm: amarelo; de 590 a 630 nm: laranja; e de 630 a 780 nm: vermelho. As freqüências acima de 380

<sup>9</sup> (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.58; PEDROSA, 2008, p.20; STRUCK, 2003, p.6; GUIMARÃES, 2000).

nm são os raios ultravioletas e as freqüências de ondas mais amplas do que o vermelho, ou seja, abaixo de 780 nm são os raios infravermelhos<sup>10</sup>.

O sistema visual humano é capaz de captar freqüência de ondas eletromagnéticas apenas dentro da faixa de 380 a 780 nm, mas consegue diferenciar aproximadamente 10.000 cores apenas nesta faixa de luz visível<sup>11</sup>.

### 2.4.2 A Cor na Fisiologia

Eysenck e Keane (2007, p.41) explicam que na Fisiologia, a cor é um estímulo percebido pelo globo ocular humano transmitido ao córtex visual na parte posterior do cérebro (Figura 7). Em um nível totalmente subconsciente, este estímulo percebido é uma sensação que irriga os nódulos do cérebro central, chega à hipófise e desce pela coluna espinal irrigando o corpo.

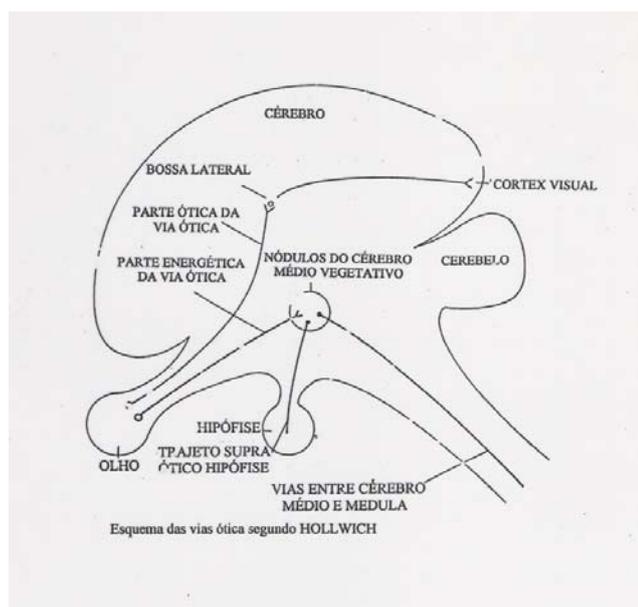


Figura 7: vias óticas  
Fonte: Struck (2003)

No corte longitudinal do globo ocular (Figura 8), as ondas de luz dos objetos no ambiente atravessam a córnea transparente na frente do olho e prosseguem até a íris. A íris é o diafragma do olho e localiza-se bem atrás da córnea, que tem o objetivo de proteger o olho humano. A quantidade de luz que entra no olho é

<sup>10</sup> (*idem*).

<sup>11</sup> (*idem*).

determinada pela pupila, uma abertura da íris. Ela encolhe ou dilata para regular a intensidade de luz no globo ocular através da ação da íris, por movimentos musculares de quatro a cinco vezes por segundo (EYSENCK e KEANE, 2007, p.41).

O cristalino é uma lente que funciona comandada constantemente por uma série de músculos, os quais regulam a sua espessura. Ele dirige a luz para a retina na parte posterior do olho. Cada cristalino ajusta-se à forma por um processo de acomodação a fim de focalizar as imagens na retina, ou seja, o aumento ou diminuição da espessura do cristalino se dá devido à necessidade em utilizar-se o foco próximo ou distante ao olho (EYSENCK e KEANE, 2007, p.41-42; FARINA, 2006, p.32; PEDROSA, 2008, p.104; STRUCK, 2003, p.3).

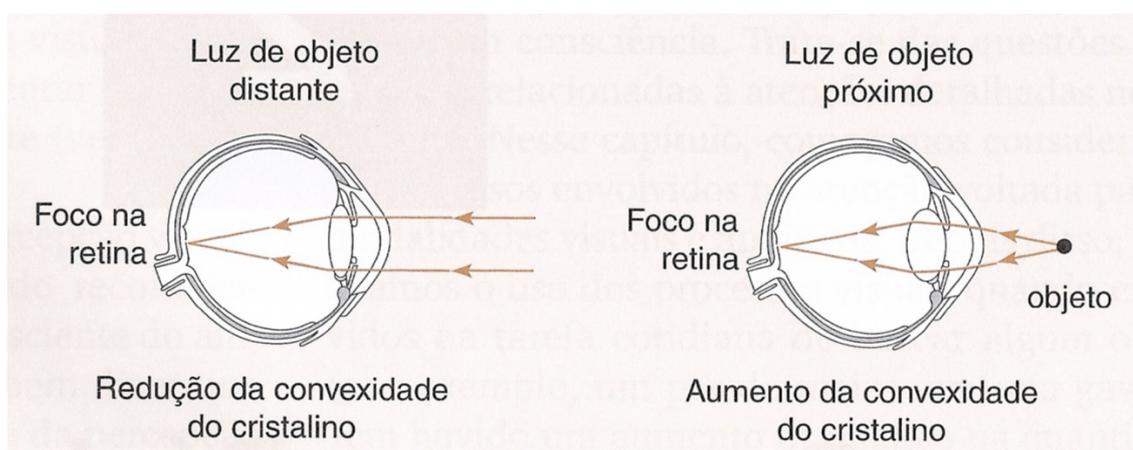


Figura 8: corte longitudinal do globo ocular

Fonte: Eysenck e Keane (2007, p.42)

A retina consiste em cinco camadas diferentes de células. A luz do cristalino passa por todas as camadas de células até atingir as células receptoras atrás do olho e volta como mensagem neural por meio destas camadas. A retina é a parte do olho sensível à luz e sua superfície é composta de fotorreceptores e terminações nervosas (EYSENCK e KEANE, 2007, p.41-42; FARINA, 2006, p.33; PEDROSA, 2008, p.104; STRUCK, 2003, p.3).

Existem dois tipos de fotorreceptores, ou seja, células sensíveis à luz, chamados de cones e bastonetes, devido à sua forma. Cada olho possui aproximadamente 125 milhões de bastonetes e seis milhões de cones. Os bastonetes se concentram mais ao redor da retina e não são sensíveis a diferenças de cores, mas registram informações monocromáticas do claro ao escuro. Eles são

responsáveis pela visão no escuro e pela detecção de movimento. Os cones são sensíveis às cores e pela agudeza da visão. Estão concentrados em sua maioria, no centro da retina, onde há maior incidência de luz, área esta chamada de fóvea (EYSENCK e KEANE, 2007, p. 42-43).

Existem três principais tipos de cones, que respondem aos comprimentos de onda longo, médio e curto, chamados de cones vermelho, verde ou azul, respectivamente, devido à predominância da faixa de cor de cada um. Os receptores dos cones contêm um pigmento fotossensível à luz que lhes permite responder à luz<sup>12</sup>.

Há três conjuntos de fibras nervosas que diferem nos comprimentos de onda da luz aos quais respondem mais intensamente. Um tipo de receptor de cone é mais sensível à luz com comprimento de onda curto e responde mais aos estímulos vistos como azul. Um segundo tipo é mais sensível à luz de comprimento de onda médio e responde bastante aos estímulos vistos como amarelo-verde. O terceiro tipo responde mais à luz de comprimento de onda longo, como aquele que vem de estímulos distinguidos como laranja-vermelho. A cor que percebemos é determinada pelos níveis relativos de estimulação de cada tipo de cone, com a ativação de todos os três tipos de cone conduzindo à percepção da brancura (EYSENCK e KEANE, 2007, p.56).

### **2.4.3 Aspectos Psicológicos relacionados à Cor**

Na Psicologia, a vivência da cor percebida se transforma em associações arquetípicas, sensitivas e adestramentos interpretados de acordo com a experiência pessoal e com a informação genética de cada indivíduo, influenciando de maneira direta ou indireta nas atitudes do ser humano. O sistema visual humano é adaptado a receber sinais de luz, cores e diferenças de superfícies (o que distingue formas e superfícies), movimentos aparentes e distâncias relativas entre objetos (HOELZEL, 2004).

---

<sup>12</sup> (EYSENCK e KEANE, 2007).

Segundo Dondis (2007, p.64) a cor é impregnada de informações, sendo que o significado associativo da cor no meio ambiente como, por exemplo, a cor das árvores, do céu e da terra; é comum a todas as pessoas. A tudo é associado um significado, mesmo que sejam significados simbólicos.

#### **2.4.4 Sínteses Cromáticas**

Cores-luz provêm de uma fonte luminosa que incide diretamente sobre os olhos. Sua melhor expressão é a luz solar, por reunir de forma equilibrada todos os matizes existentes na natureza (FARINA, 2006; GUIMARÃES, 2000; PEDROSA, 2008; STRUCK, 2003).

##### **2.4.4.1 Síntese Aditiva**

A síntese aditiva acontece quando sobre a retina é produzida a ação conjunta de luzes cromáticas. As cores primárias aditivas são o vermelho, verde e azul-violeta (Figura 9A). O código RGB numérico é a sigla para "*Red, Green, Blue*" (vermelho, verde, azul), que gera artificialmente o padrão de cores primárias aditivas através do qual os monitores, scanners e câmeras digitais manipulam diretamente estas luzes. A codificação das cores está baseada na mistura cromática. Estas cores misturadas proporcionalmente resultam na cor acromática branco. Em mistura óptica equilibrada, tomadas duas a duas, produzem as cores-luz secundárias: magenta<sup>13</sup>; amarelo<sup>14</sup>; ciano<sup>15</sup> (FARINA, 2006; PEDROSA, 2008).

##### **2.4.4.2 Síntese Subtrativa**

Na síntese subtrativa, a matéria que se coloca entre a fonte de luz e a superfície branca do papel diminui a radiação visível. A formação da cor parte da cor-pigmento acromática branco, que corresponde ao espectro total. Pode ser uma superfície branca em condições de remeter todas as ondas eletromagnéticas visíveis uniformemente ou uma luz branca que possua o espectro de energia uniforme. Uma

---

<sup>13</sup> Magenta: mistura de vermelho+azul-violeta.

<sup>14</sup> Amarelo: mistura de vermelho+verde.

<sup>15</sup> Ciano: mistura de azul+violeta+verde.

tinta absorve ou subtrai da luz visível todas as cores, exceto a sua própria cor (FARINA, 2006; PEDROSA, 2008).

As cores pigmento primárias são o ciano (C), magenta (M) e amarelo (Y) conforme na Figura 9B. A combinação destas três cores absorve todos os comprimentos de onda de luz, resultando teoricamente na cor acromática preto. Como os corantes não são 100% puros, alguns comprimentos de onda são refletidos em vez de serem absorvidos, resultando assim em uma cor marrom turvo. Para corrigir este efeito, adiciona-se a cor preta (K), originando na sigla CMYK<sup>16</sup>.

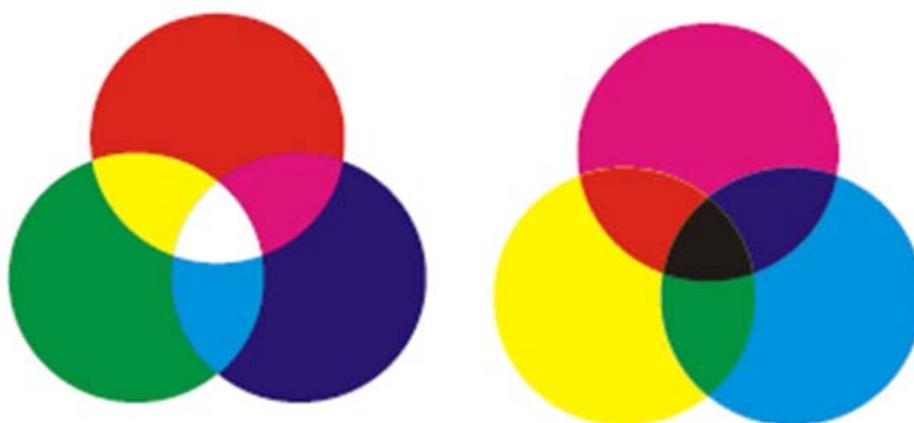


Figura 9A: cores aditivas e Figura 9B: cores subtrativas  
Fontes: Pedrosa, 2008, p.29; Farina, 2006, p.63

#### 2.4.5 Classificação das Cores

De acordo com Guimarães (2000), as cores são classificadas segundo a composição de suas estruturas. As cores puras são todos os pigmentos que não apresentam nenhuma mistura com as cores. Os acores são o branco, preto e cinza. As cores primárias não podem ser decompostas em outras cores. As cores pigmento primárias são: magenta, amarelo e ciano (Figura 10). As cores luz primárias são: vermelho, azul e verde. Estas cores se mesclam entre si para produzirem as demais cores do espectro (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006; GUIMARÃES, 2000; PEDROSA, 2008; STRUCK, 2003).

---

<sup>16</sup> *Idem*: FARINA, 2006; PEDROSA, 2008.

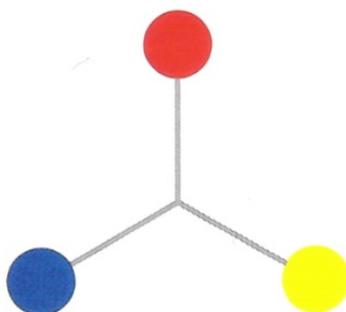


Figura 10: cores pigmento primárias  
Fonte: Sutton & Whelan (2004, p.11)

A mistura pigmentos, de duas cores primárias produzem uma cor secundária: violeta<sup>17</sup>, laranja<sup>18</sup> e verde<sup>19</sup> (Figura 11).

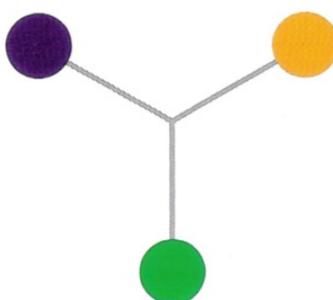


Figura 11: cores pigmento secundárias  
Fonte: Sutton & Whelan (2004, p.11)

Na mistura de pigmentos, uma cor secundária com uma cor primária, surge a cor terciária. As cores terciárias são: vermelho-violeta, vermelho-laranja, amarelo-laranja, amarelo-verde, azul-verde e azul-violeta (Figura 12).

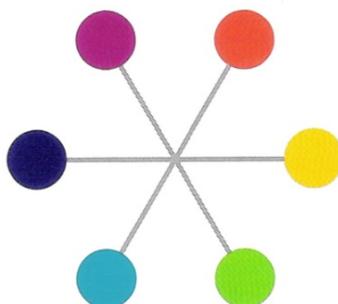


Figura 12: cores terciárias  
Fonte: Sutton & Whelan (2004, p.11)

<sup>17</sup> Violeta: mistura de vermelho+azul.

<sup>18</sup> Laranja: mistura de vermelho+amarelo.

<sup>19</sup> Verde: mistura de azul+amarelo.

As cores pigmento complementares são duas cores que quando misturadas em partes ópticas iguais formam o cinza absoluto, onde não se consegue identificar as cores originais. No círculo cromático criado por Goethe (Figura 13), cada cor pigmento está diametralmente oposta à sua complementar (PEDROSA, 2008).

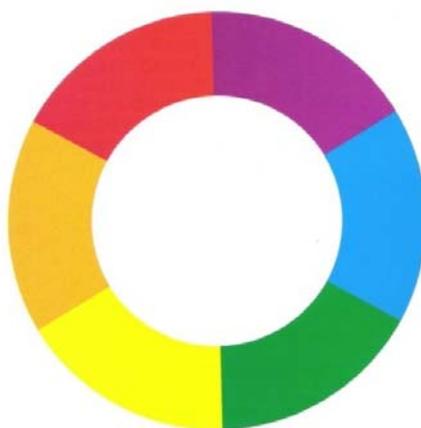


Figura 13: círculo cromático de Goethe  
Fonte: Pedrosa (2008, p.118)

#### 2.4.6 Parâmetros das Cores

As cores têm características próprias que podem ser definidas como parâmetros básicos da cor (PEDROSA, 2008, p.34 e FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.70). De acordo com Guimarães (2000, p.54) são parâmetros praticamente universais, porém nomeados de formas diferentes por vários autores. Abaixo serão indicados os parâmetros nomeados por Munsell:

1. **Matiz ou Tom** (Figura 14): é a variedade do comprimento de onda da luz direta, ou refletida, percebida como vermelho, amarelo, azul e demais resultantes das misturas dessas cores. Cor é sinônimo de matiz.



Figura 14: variações de matiz ou tom  
Fonte: Guimarães, 2000 p.55

2. **Valor, Luminosidade ou Brilho** (Figura 15): são termos utilizados para designar o índice de luminosidade da cor, o quanto a cor se aproxima do

branco ou do preto. Quando é acrescentado o preto em determinada cor, reduz-se a sua luminosidade.



Figura 15: variações de valor ou luminosidade

Fonte: Guimarães, 2000 p.55

3. **Croma ou Saturação** (Figura 16): refere-se à saturação percebida como intensidade da cor, o grau de pureza desta; do matiz ao cinza.



Figura 16: variações de croma ou saturação

Fonte: Guimarães, 2000 p.55

Segundo Jacobson e Bender (1996), a temperatura das cores designa a capacidade que as cores têm de parecer quentes ou frias. São consideradas cores quentes (Figura 17): vermelho, laranja e amarelo. Estas cores são mais dinâmicas, ativas e, portanto, mais atraentes que as cores frias. Transmitem a sensação de estarem mais próximas do observador; indicadas para posicionar objetos em um primeiro plano. Elas são mais efetivas quando se deseja chamar a atenção.



Figura 17: cores quentes

Fonte: A Autora (2008)

São cores frias (Figura 18): azul, turquesa e violeta. As cores frias absorvem mais a luz em contraste com as cores quentes, aparentando estarem em um segundo plano. Transmitem sensações de tranquilidade, concentração e passividade. As cores: verde e magenta são consideradas marginais onde seu caráter depende da cor que estiver ao redor, sendo que sempre que o verde tiver uma cor fria próxima a ele, o mesmo irá aparentar cor “quente”, se for uma cor quente, irá aparentar cor “fria”.

As cores acromáticas: branco, cinza e preto, podem adquirir o caráter quente ou frio; dependendo da cor que estiver próxima a eles (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.77; PEDROSA, 2008, p.32).



Figura 18: cores frias  
Fonte: A Autora (2008)

#### 2.4.7 Contraste das Cores

Para Itten (*apud* Barros, 2006, p.96 e p.74) os contrastes ocorrem quando diferenças distintas podem ser percebidas entre dois efeitos comparados. Os órgãos sensitivos do ser humano só funcionam por comparações. O contraste tonal, ou seja, o contraste entre o claro e o escuro é considerado o mais efetivo de todos os tipos de contraste. Dondis (2007) afirma que os contrastes podem afetar a posição espacial de um objeto, sugerindo proximidade ou distância, por exemplo.

Para autores como Itten (2006), Dondis (2007) e Goethe (1993), o tom é a característica que mais predomina de todos os três parâmetros básicos da cor. Os efeitos cromáticos são similarmente intensificados ou enfraquecidos pelo contraste tonal das cores.

Uma mesma cor pode apresentar variações ao contrastar com outras cores, mudando a sua percepção. Um quadrado cinza-claro parece mais escuro em um fundo branco do que em um fundo preto e maior no fundo preto do que no fundo branco (Figura 19) (PEDROSA, 2008).

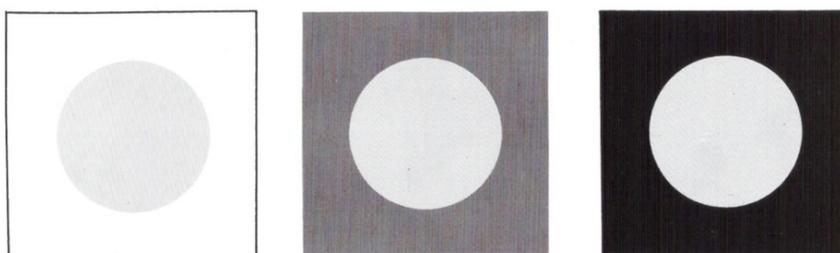


Figura 19: contraste de tons  
Fonte: Pedrosa (2003, p.175)

Pedrosa (2003, p.174) afirma que todas as cores puras tornam-se mais brilhosas em contraste com o cinza-médio. Mesmo a cor cinza sobre fundo branco parece mais escuro do que quando sobre o fundo cinza-médio. Os contrastes, de acordo com Da Vinci (*apud* Pedrosa, 2008, p.75) são tratados pela reciprocidade e reversibilidade, afirmando também que toda a cor se destaca mais ao lado da sua cor complementar.

O contraste entre as cores vivas, puras e saturadas (Figura 20) destaca-se mais quando o branco e o preto participam desta composição. O contraste claro-escuro explora o valor tonal das cores e o uso da luminosidade (PEDROSA, 2008).

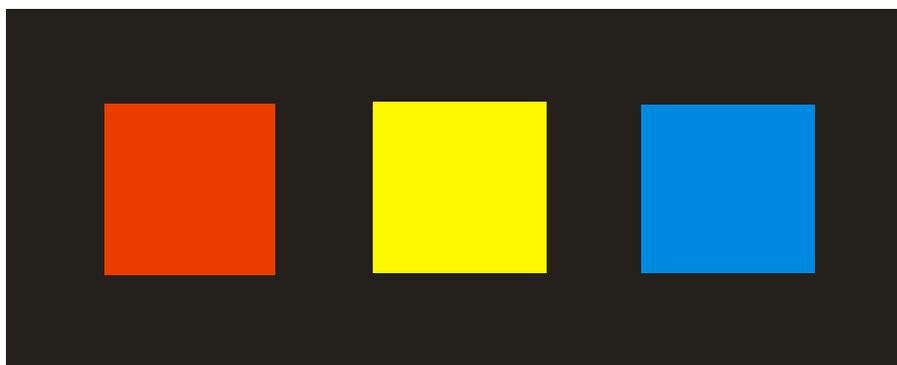


Figura 20: contraste entre cores vivas com fundo preto  
Fonte: A Autora (2008)

O contraste simultâneo (Figura 21) se dá quando a percepção da cor de um objeto varia em função da cor dos demais objetos da cena e da cor de fundo. Como resultado, objetos da mesma cor podem parecer de cores diferentes ou vice-versa, pela influência de outros objetos devido à necessidade do olho humano em formar envolta da cor observada sua cor complementar, através de um fenômeno de ilusão óptica. O contraste entre cores complementares faz com que as cores intensifiquem-se ao máximo, aumentando a luminosidade uma da outra (BARROS, 2006, p.91).



Figura 21: exemplos de contrastes simultâneos  
Fonte: A Autora (2008)

Denomina-se contraste sucessivo ou pós-imagem, o fenômeno de ilusão ótica causado pelo aparelho visual onde apenas um dos três tipos de cones do olho humano é estimulado quando se observa uma cor por determinado tempo, ocorrendo uma saturação e levando a enxergar a cor complementar àquela cor observada (PEDROSA, 2008).

A partir das informações apresentadas acima, pode-se afirmar que o contraste tonal de cores é fundamental para a melhor visualização das informações contidas em uma interface quando utilizada por deficientes de Baixa Visão, devido à possibilidade em diferenciar planos, destacar conteúdos e caracterizar dimensões.

A seguir, serão apresentadas as características principais de cada cor. Desta forma será possível entender como as cores se comportam quando são luz ou pigmento.

#### **2.4.8 Características das Cores**

Sabe-se que a cor branca é a adição de todos os comprimentos de ondas, tornando-se a mais intensa e irritante cor do espectro. Porém o branco não é considerado cor devido à reflexão total das frequências incidentes na superfície do mesmo, por isto é chamado acromático (PEDROSA, 2008 e FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006).

Goethe (1832) afirma que a cor preta também é acromática, causa contração da retina devido a pouca luz que emite, ocupando um lugar menor do que no estado ativo causado pelo estímulo da luz emitida pela cor branca. Quando está em uma superfície, absorve todas as frequências que incidem sobre a mesma. Uma informação na cor preta parecerá menor que em uma cor clara de igual tamanho. A cor preta como informação, é condensada, limitante e circunscrita.

A cor cinza é a mistura destes dois acores, branco e preto. Ela reduz as conotações emocionais e muda seu caráter conforme a cor que a cerca, além de combinar bem com todas as cores, as quais por sua vez apresentam seu colorido máximo quando contrastando com a cor cinza escuro. Uma cor com baixo brilho indica menor intensidade de luz e maior existência de cinza na cor, pois brilho é o intervalo do preto ao branco (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.98).

A cor amarela é cor primária em se tratando de pigmento, tendo como complementar o violeta. Quando luz é cor secundária e sua complementar é o azul. Esta cor sobrepuja os contornos do cinza. O amarelo é pouco visível quando aplicado sobre fundo branco (NIELSEN e LORANGER, 2007).

O laranja é considerado cor secundária quando pigmento, tendo como complementar o azul. Quando luz, é considerado cor terciária. É a mistura de amarelo e vermelho de maneira equilibrada (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.100).

A cor vermelha (também chamada de magenta quando cor pigmento) é primária em luz. Devido às suas ondas eletromagnéticas serem de baixa frequência e mais largas, é a primeira cor que o homem vê. Segundo Farina, Perez e Bastos (2006, p.99) e Eysenck e Keane (2007) esta cor interfere no sistema nervoso simpático que é responsável pelos estados de alerta, ataque e defesa, aumentando a tensão muscular e a pressão sanguínea. Entretanto, sabe-se que em todos os países do mundo esta cor significa perigo e sinal fechado para o trânsito.

A cor verde é primária quando luz, sendo complementar do vermelho; e secundária quando pigmento, sendo complementar do magenta. Esta cor tem o mais largo espectro, isto é, a escala dos verdes que percebemos é a maior escala de todos os campos das cores. O verde não apaga as duas cores que o formam (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.100).

A cor azul é cor primária tanto em luz quanto em pigmento (também chamado de cian). Quando luz, sua complementar é o amarelo. Quando pigmento, sua complementar é a cor laranja. É a cor principal entre as cores frias. De acordo com Pastoureau (1997 *apud* Farina, Perez e Bastos, 2006, p.102) esta cor tem ondas curtas que relaxam a musculatura, acalmam a mente e diminuem a ansiedade.

A cor violeta é cor secundária quando pigmento, sendo complementar da cor amarela. Quando luz, é complementar do verde e recebe o nome de magenta. É composta por duas cores primárias, sendo uma totalmente quente e outra totalmente fria (STRUCK, 2003).

### 2.4.9 Cores nas Interfaces

Existem diversos estudos sobre a aplicação das cores nas interfaces computacionais. As recomendações metodológicas indicam que se faça primeiro o projeto da interface em preto&branco, para depois de pronto e testado, venha a colorir. Para uma melhor memorização do usuário, devem-se utilizar no máximo sete cores ao mesmo tempo (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006).

Segundo Nielsen e Loranger (2007), o branco é usado pelo olho para determinar o conteúdo espectral de um iluminante. Uma interface com o fundo branco fornece a máxima legibilidade para um texto escuro e, portanto é a cor mais amplamente utilizada para o fundo dos sites, apesar de seu intenso brilho causar problemas ao usuário que permaneça muito tempo em contato visual com a mesma. Para os autores acima, o vermelho mostra-se muito eficiente quando usada nas interfaces para chamar a atenção ou sinalizar algum perigo, porém seu uso deve ser evitado em áreas amplas ou como cor de fundo; pois se trata de uma cor dominante.

Áreas coloridas se tornam mais claras e amplas se estiverem sendo contornadas pelo preto, pois ele fornece um bom contraste com as cores brilhosas e é mais legível em fundos claros (STRUCK, 2003).

Jackson, Macdonald e Freeman (1994) afirmam que a cor cinza é a mais indicada para o fundo das interfaces, pois por ser acromática, minimiza o contraste entre a cor mais escura e a cor mais clara da cena, diminuindo o cansaço visual ao se passar de uma para outra. Já o amarelo, por ser a cor mais clara de todos os matizes, é um bom indicador de atividade, sendo adequada para indicar uma janela ativa ou um objeto que se quer ver bem, como na prática, uma bolinha de tênis. O verde, cor mais visível das três cores primárias do código RGB, é mais indicado para apresentar rapidamente uma informação, enquanto a cor azul é indicada como fundo para cores vívidas, pois devido às ondas desta cor serem curtas, o olho humano tem dificuldade em focalizar informações, não sendo indicada para detalhes finos (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.101).

De acordo com Cybis, Betiol e Faust (2007), é necessário cuidar para que as cores não tenham igual luminância evitando problemas para usuários com deficiência cromática. Recomenda-se utilizar o brilho com cautela. Já Pedrosa

(2008) afirma que as cores complementares juntas podem tornar-se difíceis para o olho focalizar, pois geram um efeito de “saltar aos olhos”, devido ao fenômeno das cores escuras que tendem a diminuir, empurrando para trás o espaço visual enquanto as cores claras fazem o inverso.

Como já mencionado, a utilização das cores nas interfaces permite chamar e direcionar a atenção do usuário, enfatizar aspectos da interface, auxiliar na identificação de estruturas e processos, diminuir a ocorrência de erros, tornar uma interface mais fácil de memorizar, representar associações simbólicas (Jackson, Macdonald e Freeman, 1994, p.46). Porém, constata-se a necessidade em conhecer os elementos visuais que, em composição com as cores, podem interferir na usabilidade de uma interface. Para tanto, a seguir será apresentada a relação entre as cores e formas, além dos diferentes elementos na percepção dos objetos.

#### 2.4.10 Percepção e os Elementos Visuais

A comprovação da percepção visual remete a um processo inteligente, podendo ser dividido em três fases de acordo com as capacidades e processos envolvidos, conforme apresentado no Quadro 1:

A PERCEPÇÃO VISUAL COMO PROCESSO COGNITIVO			
	Primeira fase	Segunda fase	Terceira fase
Capacidades	Recepção da informação	Armazenamento da informação	Processamento da informação
Processos	Sensação Visual	Memória visual	Pensamento visual

Quadro 1: a percepção visual como processo cognitivo

Fonte: Villanfañe e Mínguez (2000).

Um sistema bem planejado, que usa bem a cor acentua o entendimento do sistema, realçando as mensagens mais importantes e estimulando o usuário a utilizar as ferramentas de forma mais intuitiva. A cor exerce uma ação tríplice: a de impressionar a retina onde é vista, a de expressar provocando emoção e a de construir, pois tendo um significado próprio, possui valor de símbolo, podendo assim, construir uma linguagem que comunique uma idéia (FARINA, PEREZ e BASTOS, 2006, p.61).

O ato de ver envolve uma resposta à luz, onde todos os elementos visuais são revelados através dela ou da ausência dela, indicando o tom como o elemento mais importante e necessário da experiência visual (DONDIS, 2007, p.30).

Segundo Guimarães (2000, p.26), a percepção de um objeto que está longe ou perto se dá pelo tamanho da projeção da imagem na retina. Significando que objetos próximos projetam imagens maiores, enquanto objetos distantes projetam imagens menores. O autor afirma que identificar se a imagem é de um objeto menor ou distante, maior ou próximo, requer o conhecimento das características do objeto. Esta capacidade é adquirida através de experiências anteriores armazenadas.

Um objeto, quanto mais próximo estiver, mais movimento sua imagem registra na retina e mais volume ele apresenta quando percebido, enquanto um objeto mais distante tende à imobilidade e mais desfavorável é a percepção de seu volume. Um objeto centralizado em relação aos olhos, quando próximo, projeta sua imagem nas áreas externas da retina de cada olho, enquanto um objeto distante projeta nas áreas centrais. Estas afirmações são importantes para a melhor leitura de determinadas informações e cores de acordo com seu tamanho ou distância do observador (GUIMARÃES, 2000, p.27).

Segundo Guimarães (2000, p.29), as cores com maior iluminação exigem menor esforço da visão do que as cores com baixa iluminação, devido ao controle que a íris faz contraindo ou distendendo seus músculos, variando seu diâmetro e a entrada de luz em 30 vezes, em busca por mais ou menos luminosidade, através dos estímulos enviados pelo sistema nervoso parassintomático. Assim, conclui-se que das cores primárias, o amarelo que é a cor de maior luminosidade, é facilmente absorvido pela íris, indicando maior retenção mnemônica, ou seja, a cor que mais contribui para a fixação de informações na memória.

Através da cor, podem ser acrescentadas informações determinando um estado de espírito, representando associações simbólicas e auxiliando na identificação de estruturas e processos. Para garantir um melhor desempenho e conforto do usuário perante o sistema e aumentar a eficiência da transmissão da informação, um aspecto significativo é o uso padronizado das cores em uma interface, pois enfatiza alguns aspectos da interface e possibilita a memorização da

disposição das ferramentas utilizadas pelo usuário (JACKSON, MACDONALD e FREEMAN, 1994).

Cada usuário tem sua “Preferência Subjetiva”, que é a escala própria de preferências de cores (a cor que mais gosta) a qual determina os traços de temperamento e caráter do indivíduo. Além desta preferência, o usuário possui a “Preferência Objetiva” que são associações sensitivas e em geral coletivas, pois são combinações de cores da preferência do usuário para determinados objetos ou funções, sendo esta preferência de grande importância para a definição das cores na construção das interfaces do *software*. Deve-se considerar o grupo de usuários que se utilizam deste sistema, pois algumas comunidades podem apresentar reações negativas diante de certas cores, devido aos aspectos culturais de cada região, da faixa etária destes usuários e de suas preferências objetivas<sup>20</sup>.

As leis de concordância entre cores e formas básicas foram largamente aplicadas nas oficinas da Bauhaus. Kandinsky, em 1914, propôs esta teoria onde ponto, linha, plano, cor, movimento e sons estabelecem entre si relações universais. A comprovação de sua teoria se deu através do resultado de um questionário criado por ele, onde três cores básicas correspondiam a três formas geométricas. Eram elas: o círculo azul, o quadrado vermelho e o triângulo amarelo (Figura 22) (BARROS, 2006, p.179).



Figura 22: relação entre cores e formas  
Fonte: Barros (2006)

Assim, percebe-se a preocupação dos pesquisadores ao longo dos tempos, em entender e comprovar a relação direta entre os elementos visuais.

---

<sup>20</sup> (JACKSON, MACDONALD e FREEMAN, 1994).

Dondis (2007, p.53 a 55) coloca a importância dos elementos visuais para planejar e expressar todas as variedades de manifestações visuais, objetos, ambientes e experiências. Para a autora, a compreensão total da construção elementar das formas visuais oferece maior liberdade e diversidade de opções de composição. Como elementos visuais a autora indica:

1. **O ponto**; como um indicador de espaço, ele tem grande poder de atração visual sobre o olho humano.
2. **A linha**; tem propósito de direção, sendo que sua natureza linear reforça a liberdade de experimentação. A linha é considerada o meio indispensável para tornar visível o que ainda não pode ser visto, que está apenas na imaginação.
3. **A forma**; a linha descreve uma forma. São três as formas básicas: o quadrado, o círculo e o triângulo. As formas físicas da natureza e da imaginação humana são representadas a partir de combinações e variações infinitas dessas formas básicas.
4. **A direção**; todas as formas básicas expressam direções visuais básicas e significativas. O quadrado expressa as direções horizontal e vertical, indicando equilíbrio; enquanto o círculo expressa a curva, indicando estabilidade; e o triângulo expressa a diagonal do quadrado, indicando abrangência e repetição. As direções são de grande importância para uma composição que requer efeito e significado.
5. **O tom**; é caracterizado pela intensidade da obscuridade ou claridade de um objeto visto, sendo que as variações do tom permitem que o olho humano faça a distinção entre as imagens percebidas, indicando dimensão.
6. **A cor**; como já foi visto anteriormente, é uma das mais importantes experiências visuais.
7. **A textura**; está relacionada à composição de variações mínimas na superfície dos materiais.
8. **A dimensão**; ela existe no mundo físico, onde podemos vê-la e senti-la, mas nenhuma representação bidimensional da realidade consegue ser real, é apenas implícita através da ilusão.

9. **A escala;** os elementos visuais são capazes de se modificar justapondo-se uns aos outros, indicando que um elemento se estabelece com a existência de outro elemento através de uma relação de proporção.
10. **O movimento;** é um elemento que se encontra implícito no modo visual, assim como a dimensão. Ele se encontra nos olhos do espectador, através do fenômeno fisiológico da persistência da visão.

Toda a manifestação visual, ou criação, se dá através da combinação de cores, formas, texturas, tons e proporções, tendo em vista um significado. Mas Dondis (2007) enfatiza também o mecanismo perceptivo do organismo humano como outro passo distinto nesta comunicação, através da visão e do processo de absorver a informação pelo sistema nervoso.

Conclui-se que o usuário é fator decisivo na percepção destas manifestações, onde toda a comunicação é efetiva se antes de qualquer coisa houver a preocupação em entender o usuário que se quer comunicar. Como o usuário considerado nesta pesquisa é o usuário de Baixa Visão, a seguir será apresentado o deficiente de Baixa Visão.

## **2.5 DEFICIENTE DE BAIXA VISÃO**

A Baixa Visão (BV) também chamada de Visão Sub-Normal (VSN) é uma perda severa da visão que não pode ser corrigida por tratamento clínico ou cirúrgico nem por óculos convencionais; e está relacionada com a capacidade visual que uma pessoa possui situada entre 20/40 e 20/200, após correção. Uma pessoa com visão de 20/200 é aquela que consegue ver um objeto a 20 pés de distância enquanto outra pessoa com visão considerada normal consegue ver a 200 pés de distância o mesmo objeto. Também pode ser descrita como qualquer grau de enfraquecimento visual que cause incapacidade e diminua o desempenho visual.

O Decreto 5.296, de 2004, Capítulo IX “Das disposições finais”, Artigo 70 (Lima, 2007, p.237) apresenta as diferenças legais entre cegueira e baixa visão:

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 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.

O deficiente de Baixa Visão, dependendo da patologia, apresenta comprometimentos relacionados à diminuição da acuidade e/ou campo visual, à adaptação à luz e ao escuro e à percepção de cores, entretanto este indivíduo usa ou é potencialmente capaz de utilizar a visão no planejamento ou execução de determinadas tarefas (CARVALHO, GASPARETO E VENTURINI, 1992).

Segundo Faye (1972), Baixa Visão corresponde a um comprometimento importante da função visual, porém não equivale a cegueira. Os termos Baixa Visão e VSN são usualmente empregados para definir a situação em que o olho está com uma de suas vias de condução do impulso visual alterada de maneira irreversível, cuja perda visual constitui um obstáculo para o desenvolvimento normal da vida do indivíduo e que precisa de correção especial. De acordo com Vanderheiden & Vanderheiden (1991 *apud* Carvalho, 2001, p.67), esta deficiência inclui problemas como escurecimento da visão, visão embaçada, névoa ou película sobre os olhos, visão apenas de objetos extremamente próximos ou perda de visão à distância, visão distorcida, manchas na frente da visão, distorção das cores ou daltonismo, defeitos no campo visual, visão em túnel, falta de visão periférica, sensibilidade anormal à luz ou à claridade e cegueira noturna.

Como já apresentado no início desta pesquisa, o deficiente de Baixa Visão encontra-se em uma posição intermediária entre a realidade das pessoas que enxergam normalmente e a dos deficientes visuais totais. Não é tratado como uma pessoa que possui a visão normal, pois possui limitações que não permitem que desempenhe determinadas funções e não é tratado como cego, pois possui uma visão residual que permite que execute algumas tarefas perfeitamente. Esta condição marginal<sup>21</sup> leva a dificuldades de ajustamento à sociedade e conseqüente exclusão em um nível maior que a exclusão das pessoas que são cegas ou possuem visão normal (PASCHOAL, 1993).

---

<sup>21</sup> Condição marginal, neste caso, diz respeito à pessoa que não é nem cega, nem com visão considerada normal.

### **2.5.1 Acuidade Visual**

A acuidade visual (AV) é o grau de capacidade do olho em perceber a forma e o contorno dos objetos. Está diretamente relacionada à transmissão de luz pelas diferentes estruturas oculares responsáveis pela qualidade visual central, compreendendo a visão da forma e das cores. A baixa acuidade visual pode ser resultado de um decréscimo da visão periférica, da perda da visão das cores, da incapacidade ou perda de aptidão do olho para se ajustar à luz, contraste ou brilho. O valor dado para identificar a acuidade visual de um indivíduo depende não apenas da percepção, cujos componentes são estudados no campo da Oftalmologia, mas também da cognição e de sua resposta, mais comumente investigadas nos campos da Psicologia, da Percepção e da Neurologia (BICAS, 2002, p.1).

### **2.5.2 Visão Funcional**

A aprendizagem visual não depende somente dos olhos, mas também da capacidade do cérebro em captar, codificar, selecionar e organizar imagens percebidas pelos olhos. Ver é uma experiência direta, onde as imagens transmitem informações e representam a máxima aproximação que podemos ter com a verdadeira realidade. Essas imagens são associadas com outras mensagens sensoriais e armazenadas na memória para serem lembradas mais tarde. O desenvolvimento da eficiência visual necessita do amadurecimento dos fatores ópticos e do uso das funções realizadas pelo cérebro. A eficiência visual se dá através da qualidade e aproveitamento do potencial visual de acordo com as condições de estimulação e de ativação das funções visuais, significando que fatores emocionais, condições ambientais e contingências de vida do indivíduo interferem diretamente no uso potencial da visão (SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007, p.18).

Segundo Cruickshank (1975), o grau em que uma pessoa faz uso da sua visão é uma variável significativa no processo educacional e nem sempre pode ser determinado por medidas objetivas. Duas pessoas com a mesma acuidade visual determinada pelo oculista podem fazer um uso bem diferente da sua visão, a tal ponto que uma delas tenha de ser ensinada por métodos auditivos e táteis, enquanto a outra pode aprender por métodos visuais.

Percebe-se que a grande questão é o ver ou o não ver; sendo que identificar e compreender as dificuldades dos cegos e dos efeitos causados pela cegueira ao desenvolvimento e ajustamento destes indivíduos nas mais variadas situações, inclui as questões e os problemas relacionados aos deficientes de Baixa Visão. Ambos, infelizmente, recebem tratamento parecido. Isto porque ainda é limitado o conhecimento sobre o uso e a eficácia do desenvolvimento residual da visão como condição primordial para facilitar e melhorar a qualidade de vida dos deficientes de Baixa Visão. A visão funcional quando estimulada, desenvolvida e utilizada, gera um aumento na eficiência visual deste indivíduo e o leva a uma variada gama de possibilidades. Por esta razão, evidencia-se a busca por desenvolvimento de produtos e recursos que auxiliem este indivíduo.

Devido ao caráter particular de cada usuário ou o tipo de Baixa Visão, existem diversos sistemas adaptados com características quase artesanais de suas interfaces, não havendo uma padronização de informações que permitam ao usuário se ambientar a um determinado tipo de sistema sem ter que aprender outros tipos.

A seguir serão tratadas as diferentes causas da Baixa Visão, suas características e a forma como as imagens são percebidas a partir da visão destes indivíduos. Com isso, será possível restringir esta pesquisa a um conjunto de tipos de Baixa Visão que representem o universo das causas existentes, para a realização do teste de usabilidade.

### **2.5.3 Causas da Baixa Visão**

As causas podem ser congênitas ou adquiridas, sendo que as causas congênitas ocorrem no nascimento, muitas de origem genética como, por exemplo: coriorretinite macular, catarata congênita, glaucoma congênito, albismo ocular e retinose pigmentar. As causas adquiridas ocorrem por traumatismos, alcoolismo, drogas em geral, radiações, infecções ou provindas de doenças (diabetes, tumores), alguns exemplos de causas adquiridas são as retinopatias, coroidites, glaucoma, etc. (CAVALCANTE<sup>22</sup>, 1995). A diminuição da capacidade visual individual varia de leve,

---

<sup>22</sup> [http://200.156.28.7/Nucleous/media/common/Nossos\\_Meios\\_RBC\\_RevSet1995\\_Artigo3.doc](http://200.156.28.7/Nucleous/media/common/Nossos_Meios_RBC_RevSet1995_Artigo3.doc)

moderada, severa, profunda (que compõe o grupo de Baixa Visão) até a ausência completa da visão (COSTA, 2004).

Muitas são as causas que levam a Baixa Visão, porém algumas destas são mais freqüentes e foram citadas abaixo de acordo com Lima (2007, p.17), o Site Dr. Visão<sup>23</sup> e Sonza (2004, p.47):

**Glaucoma:** aumento da pressão intra-ocular causando danos ao nervo óptico, que se inicia com um bloqueio ao fluido no interior do olho. A pressão intra-ocular elevada pode destruir as células do nervo óptico e isso gera pontos cegos (Figura 23) que se formam no campo visual.

**Retinose Pigmentar:** degeneração hereditária à atrofia da retina iniciando na região periférica e levando à perda gradativa da visão. Dificuldade de enxergar em locais com pouca luminosidade ou claridade excessiva. Diminui progressivamente a visão periférica ou noturna. É causada por inúmeras mutações genéticas, hereditárias e ainda relacionada a fatores ambientais.

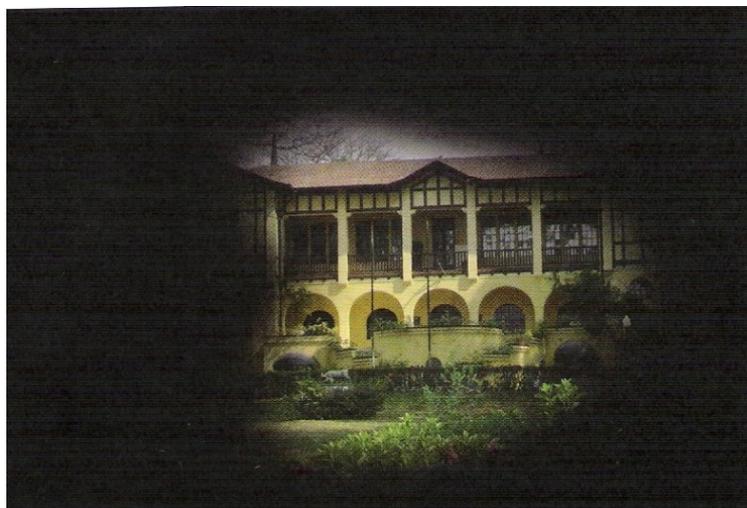


Figura 23: Glaucoma e Retinose Pigmentar  
Fonte: Lima (2007, p.18)

**Catarata:** opacidade do cristalino. Geralmente atua de maneira progressiva. Inicia-se com diminuição da acuidade visual (Figura 24) não melhorando com o uso de recursos ópticos. A pupila se torna esbranquiçada. Além de causar diminuição da

---

Acesso em 14/05/2008.

<sup>23</sup> [www.drvisao.com.br/conheca\\_doenca.php](http://www.drvisao.com.br/conheca_doenca.php) Acesso em 18/10/2008.

visão, as pessoas podem observar imagens duplas, confusão para ver e distinguir cores, alteração freqüente do grau de óculos, muita dificuldade para a leitura e visão pior com luminosidade do sol. É a maior causa de cegueira no mundo, atingindo milhões de pessoas. As causas podem ser por traumas oculares, uso de corticosteróides, inflamações intra-oculares, exposição excessiva à radiação ultravioleta e diversas doenças associadas, como o diabetes.

**Descolamento de Retina:** a parte sensorial relacionada com a visão se separa da camada pigmentada da retina, que é o epitélio pigmentar. Pode ser causado por traumatismos na retina, por tumores ou doenças inflamatórias que fazem com que haja tração do vítreo<sup>24</sup> sobre a retina.



Figura 24: Catarata e Descolamento da Retina  
Fonte: Lima (2007)

**Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI):** também conhecida como degeneração senil de mácula, caracterizada por significativas alterações em algumas regiões da mácula (Figura 25). Inicialmente pode não apresentar problemas quanto à função visual, mas a médio prazo ocorre a diminuição acentuada da visão até a perda total da mesma. Ainda não existem conhecimentos sobre as causas desta patologia. É responsável pela perda visual e é a principal causa de cegueira dos pacientes com mais de 50 anos de idade na maioria dos países desenvolvidos.

---

<sup>24</sup> Vítreo é a gelatina que existe dentro do olho.

Um dado relevante é que pessoas de pele e olhos claros são mais acometidas pela DMRI.

**Toxoplasmose Ocular Congênita:** infecção causada pelo parasita *Toxoplasma Gondii*, que se apresenta em três formas principais: ocistos, taquizoíta ou forma infecciosa e cisto de tecido ou forma latente. Gatos são os hospedeiros definitivos. Três formas de contrair a infecção: por ingestão de carne mal passada infectada com cistos de tecido, por contato inadvertido com fezes de gato e por transmissão trans-placentária, quando a grávida contrai uma infecção primária. Os sintomas são geralmente unilaterais e incluem visão embaçada, muitas vezes acompanhada por opacidades vítreas. 10% a 20% dos pacientes têm aumento agudo da pressão intra-ocular. Complicações oculares adicionais incluem catarata, edema de nervo óptico, edema macular cistóide, vasculite retiniana, descolamento retiniano seroso e neovascularização coroidal.

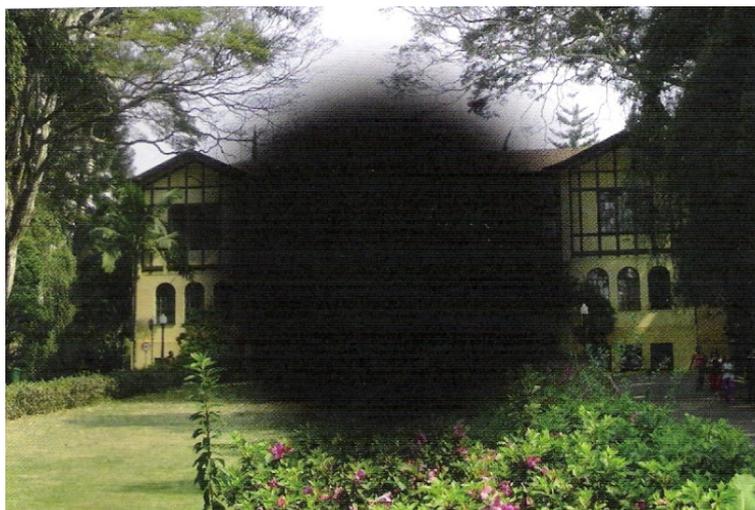


Figura 25: DMRI e Toxoplasmose Ocular Congênita  
Fonte: Lima (2007)

**Retinopatias da Prematuridade:** crescimento desorganizado dos vasos sanguíneos que suprem a retina (camada mais interna do globo dos olhos) do bebê. Isso acontece mais nos bebês prematuros pela imaturidade desses vasos sanguíneos. Outro fator que pode ocasionar a doença é o uso irracional de oxigênio no berçário, surgindo uma massa fibrosa na região central da retina podendo levar ao seu descolamento (Figura 26).

**Retinopatia Diabética:** lesões que aparecem na retina, podendo causar pequenos sangramentos e conseqüentemente descolamento da retina, levando a perda da acuidade visual.



Figura 26: Retinopatia da Prematuridade e Diabética  
Fonte: Lima (2007)

**Albinismo Ocular:** diminuição ou ausência de pigmentação na íris, causando hipersensibilidade à luz.

**Atrofia do Nervo Óptico:** alteração nas fibras do nervo óptico responsável pela condução da informação visual do globo ocular ao cérebro. Causa a perda de visão (Figura 27) e descoloração de discos em ambos os olhos.



Figura 27: Albinismo Ocular e Atrofia do Nervo Óptico  
Fonte: Lima (2007)

**Daltonismo:** distúrbio da visão que impede a pessoa de diferenciar certas cores. É de origem genética, mas pode ser causado por lesões nos olhos ou até

mesmo no cérebro. Formalmente chamada de discromatopsia ou discromopsia. O daltonismo mais comum é a dificuldade de distinguir entre a cor verde e a cor vermelha. Estima-se que cerca de 8% de toda a população mundial de homens sejam daltônicos, sendo mais comum em homens do que em mulheres. São quatro variações: Monocromia: quando a pessoa não enxerga as cores, somente a graduação dos cinzas, além do preto e branco; Deuteranopia: dificuldade de enxergar os verdes; Protanopia: dificuldade de enxergar os vermelhos; Tritanopia: (mais rara) dificuldade de enxergar os azuis. Um dos métodos para seu diagnóstico é através do Teste de Ishihara (Figura 28), onde a pessoa precisa identificar os números que estão inscritos na imagem colorida somente pelas cores. A pessoa diagnosticada com Daltonismo percebe apenas as bolinhas de diversos tamanhos e diversas tonalidades de uma mesma cor, mas não a existência dos números.

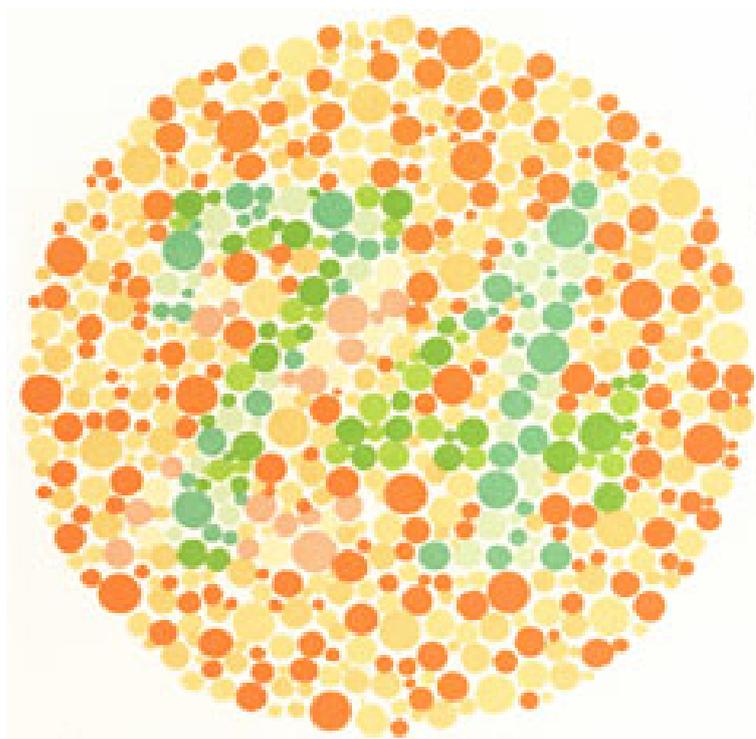


Figura 28: Teste de Ishihara

Fonte: [www.acessibilidadelegal.com/13-daltonismo.php](http://www.acessibilidadelegal.com/13-daltonismo.php)

**Nistagmo:** movimentos oculares oscilatórios, rítmicos e repetitivos. Causa redução da acuidade visual e fadiga durante a leitura. Os movimentos podem ocorrer de cima para baixo ou até mesmo em movimentos circulares e podem surgir isolados ou associados a outras doenças. A incapacidade em manter a visão estável causa ineficiência da visão, principalmente à distância.

**Miopia:** defeito de refração que causa a má visão de longe. A miopia de alto grau é uma condição crônica e degenerativa que pode levar a perda de visão, quando a deformação do olho provoca estragos na retina ou o seu deslocamento.

**Hipermetropia:** é um tipo de ametropia<sup>25</sup> e tem origem no globo ocular. Trata-se de um erro de refração que faz com que os raios luminosos que vão em direção dos olhos se encontrem em um foco atrás da retina e não em cima como deveria ser. Desta forma, a capacidade refratária é alterada em relação aos olhos com visão normal. Isso causa dificuldade para enxergar objetos próximos e principalmente para a leitura de textos.

#### **2.5.4 Estatísticas da Baixa Visão**

Como já mencionado, a Organização Mundial de Saúde estima que 10% da população mundial apresenta algum tipo de limitação, incluindo as restrições leves, moderadas e severas, caracterizando mais de 600 milhões de pessoas. No Brasil, conforme o IBGE (2000), 14,5% da população possui algum tipo de deficiência, ou seja, 25 milhões de brasileiros, sendo que 67% são deficientes visuais, totalizando 16 milhões, quinhentos e setenta e três mil e novecentos indivíduos, sendo que 16 milhões e quatrocentos mil são diagnosticados como Baixa Visão. Todas estas pessoas estão na busca pela inclusão social através dos ambientes virtuais.

#### **2.5.5 Limitações da Baixa Visão**

Segundo Paschoal (1993), o indivíduo com Baixa Visão possui dificuldades para localização espacial e para conhecimento das qualidades espaciais dos objetos nos processos perceptuais. A formação de conceitos que necessitem da imagem visual é prejudicada. O aspecto intelectual sofre restrição na extensão e na variedade de experiências, na habilidade para usá-las e no controle do ambiente em relação a si mesmo.

No aspecto motor, há a perda na justeza dos passos, diminuição do equilíbrio e deficiência dos reflexos de proteção. No aspecto viso-motor, há a

---

<sup>25</sup> Ametropia ou erro refrativo da refração ocular causa a perda da nitidez da imagem na retina. Engloba a miopia, a hipermetropia e o astigmatismo, entre outras.

dificuldade na realização de tarefas que envolvam preensão<sup>26</sup>, encaixe, superposição e colagem, recorte, ligar pontos e labirintos, cobrir traços e seguir linhas paralelas, copiar formas e ritmos gráficos. No ajustamento pessoal e social, há dificuldade em ser compreendido em suas reais limitações, além de ter restrições no aproveitamento de vivências sociais por não captar detalhes dos ambientes sociais e ter uma constante tensão emocional por medo de perder a visão residual. Apresentam uma diminuição na resposta visual. O que acontece em velocidade normal para as pessoas, para estes indivíduos acontece em velocidade reduzida, ou seja, as respostas visuais não acompanham a velocidade com que os fatos acontecem em tempo real. Desta forma alguns momentos são perdidos, pois movimentos muito rápidos não são percebidos.

Sonza (p.46, 2008) afirma que parte dos deficientes de Baixa Visão consegue ler um impresso se este for grande e estiver próximo da vista ou através de lentes de aumento, outros conseguem apenas detectar grandes formas, cores ou contrastes.

### **2.5.6 Projetos Inclusivos**

Em 1961, a *American National Standards Association* (ANSI), publicou o primeiro padrão para a acessibilidade intitulada “A 117.1 – Fazendo construções acessíveis e usáveis para deficientes físicos”. Porém, estas normas não eram exigidas pelos governos e desta forma, não eram utilizadas (ALVARENGA, p.17, 2006).

Entretanto em 1968, o Governo Federal dos Estados Unidos exigiu que as construções fossem alteradas de acordo com normas de acessibilidade para deficientes, através do ato “*Architectural Barriers Act*”. A partir daí criaram-se diversas leis que levaram as pessoas a um movimento de conscientização e entendimento maior das necessidades dos deficientes, além de uma mobilização em prol de facilitar o acesso dos mesmos, removendo as barreiras físicas.

---

<sup>26</sup> Preensão: movimento de pinça.

Em 1981, O ano internacional da pessoa deficiente, representou um divisor de águas, fazendo o Brasil avançar no atendimento às pessoas com deficiência, baseado no modelo de integração vigente naquele período.

Segundo o SICORDE<sup>27</sup>, a “Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência”, foi adotada pela ONU<sup>28</sup> em 2006, para comemorar o dia internacional dos direitos humanos. A convenção surgiu para promover, defender e garantir condições de vida com dignidade e emancipação dos cidadãos e cidadãs do mundo que apresentam alguma deficiência. Assinada em 30 de março de 2007, garante monitoramento e cumprimento das obrigações do Estado Geral, caracterizando um gesto de total comprometimento dos Estados Parte envolvidos com a emancipação do indivíduo deficiente, servindo de novo parâmetro internacional de direitos humanos.

Encontram-se entre os princípios desta convenção: o respeito pela dignidade inerente, a independência da pessoa, inclusive a liberdade de fazer as próprias escolhas, e a autonomia individual, a não-discriminação, a plena e efetiva participação e inclusão na sociedade, o respeito pela diferença, a igualdade de oportunidades, a acessibilidade, a igualdade entre o homem e a mulher e o respeito pelas capacidades em desenvolvimento de crianças com deficiência.

## 2.6 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

Arditi e Gilman (*apud* Carvalho, 2001, p.95), afirmam que é importante que os deficientes não somente possam ter acesso aos sistemas através das interfaces computacionais, mas que também possam utilizá-las de maneira tão ágil, precisa e eficiente quanto for possível. Existem vários estudos sobre a utilização da informática e Tecnologias Assistivas (TA) como auxílio a pessoas deficientes, onde buscam maneiras de tornar os recursos de informática acessíveis àqueles que possuem algum tipo de limitação, seja visual, auditiva, física, mental, da fala, etc (SILVA e JÚNIOR, 2004).

---

<sup>27</sup> SICORDE: Sistema Nacional de Informações sobre Deficiência, Brasil.

[www.presidencia.gov.br/sedh/corde](http://www.presidencia.gov.br/sedh/corde)

<sup>28</sup> ONU: Organização das Nações Unidas.

De acordo com Damasceno e Galvão (2003), TA é toda ferramenta ou recurso utilizado com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia à pessoa portadora de deficiência. Alguns de seus objetivos são proporcionar qualidade de vida e inclusão social às pessoas com limitações.

A Associação Mais Diferenças<sup>29</sup> coloca que um objeto é considerado TA quando melhora o desempenho de um indivíduo com incapacidade ou dificuldade no desempenho de uma tarefa específica aumentando e potencializando a sua habilidade. Desta forma, um equipamento pode ser considerado TA em uma determinada situação e não ser em outra. As TA incluem técnicas que facilitam o desempenho de uma tarefa específica; procedimentos envolvidos no uso das Ajudas Técnicas<sup>30</sup>; e o produto em si, denominado “Ajuda Técnica”.

Existe uma classificação de TA por Categorias, a fim de organizar a utilização, prescrição, estudo e pesquisa de materiais e serviços, além de oferecer ao mercado focos específicos de trabalho e especialização (ADA<sup>31</sup> *apud* BERSCH, 2007). Fazem parte desta classificação:

- Auxílios para a vida diária.
- Comunicação aumentativa e alternativa.
- Sistemas de controle de ambiente.
- Projetos arquitetônicos para acessibilidade.
- Órteses e próteses.
- Adequação postural.
- Auxílios de mobilidade.
- Auxílios para cegos ou com Baixa Visão.
- Auxílios para surdos ou com déficit auditivo.

---

<sup>29</sup> A Associação Mais Diferenças é uma organização não governamental (ONG), qualificada pelo Ministério da Justiça, como organização da sociedade civil de interesse público (OSCIP) que atua na área da educação e inclusão social e tem por objetivo construir, articular, promover e implementar práticas e políticas inclusivas, com os diversos setores da sociedade, para garantir os direitos humanos, prioritariamente das pessoas com deficiência.

<sup>30</sup> Ajudas Técnicas segundo a Organização Internacional de Normalização (ISO) é qualquer produto, instrumento, equipamento ou sistema técnico usado por uma pessoa deficiente, especialmente produzido ou disponível comercialmente, que previne, compensa, atenua ou neutraliza a incapacidade deste indivíduo.

<sup>31</sup> ADA: *American with Disabilities Act*. [www.ada.gov/pubs/ada.htm](http://www.ada.gov/pubs/ada.htm)

- Adaptações em veículos.
- Recursos de acessibilidade ao computador.

Na busca por informações de acessibilidade através do computador, os deficientes de Baixa Visão utilizam os recursos tecnológicos citados abaixo:

- **Ampliadores de tela de computador:** São dispositivos utilizados para acessar a informação no computador de forma ampliada. Pode ser através da substituição do monitor por uma tela maior. Entretanto, quando isto não é suficiente, pode-se obter a ampliação da saída de vídeo de um computador pela conexão de um processador de tipos grandes, baseado em *hardware*. Este sistema utiliza um cartão de vídeo especial, um monitor de vídeo maior para aumentar o tamanho da fonte, e um "*joystick*" ou "*mouse*" especiais para mover o cursor através da tela (Figura 29). Outra forma é através da utilização de um pacote de *software* que irá aumentar o tamanho do que aparecer na tela, permitindo também a sua impressão, oferecendo letras e gráficos maiores sem qualquer *hardware* adicional. Os indivíduos com deficiência visual muito acentuada não conseguem utilizar estes recursos;

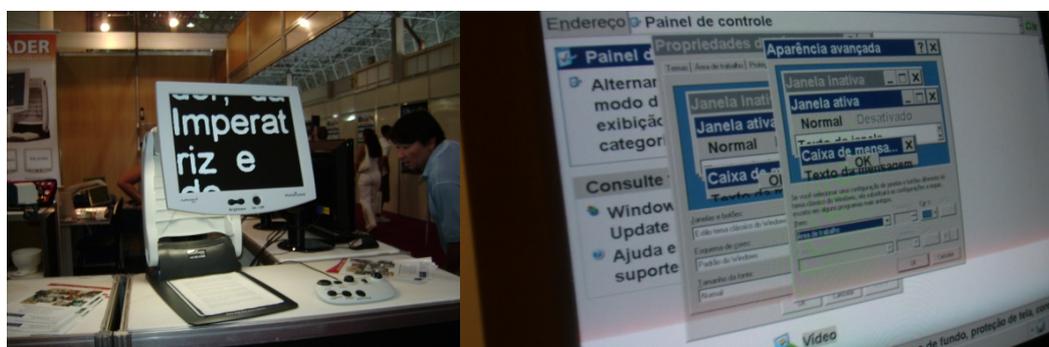


Figura 29: Ampliadores de Tela

Fonte: A Autora (2008)

- **Sistemas de saída de voz:** São compostos por um sintetizador de voz, alto-falantes externos e um *software* para acesso a tela. Permitem a leitura de informações exibidas em um monitor, previamente interpretadas por um leitor de tela. São indicados tanto para cegos quanto para deficientes de Baixa Visão;
- **Leitores de tela de computador:** *Softwares* que identificam e interpretam as informações que estão sendo exibidas na tela do monitor e repassam estas informações por meio de síntese de voz. Estes *softwares* captam as

informações diretamente da memória de vídeo. Entre os leitores de tela mais utilizados atualmente, existe o Dosvox (Figura 30), que é um sistema de *software* livre constituído de um conjunto de 60 programas que literalmente falam ao usuário durante o uso de determinadas aplicações<sup>32</sup>. Este software possui uma interface especializada que se comunica com o usuário em português, por meio de síntese de voz; disponibilizando um sistema completo para deficientes visuais, incluindo desde a edição de textos até a navegação na Internet e outras funcionalidades. Segundo Sonza (2008, p.52), uma das importantes características deste sistema é que ele foi desenvolvido com tecnologia totalmente nacional, sendo o primeiro a sintetizar vocalmente textos genéricos na língua portuguesa e disponibilizado gratuitamente através do site do projeto Dosvox<sup>33</sup>. Além do Dosvox existem outros *softwares* leitores de tela: JAWS, Virtual Vision e Zoom Text (Figura 31);

```

DOSVOX
Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ
Bom dia !

O Kit DOSVOX só pode ser adquirido no Centro de Distribuição DOSVOX.
Qualquer cópia obtida por outros meios será considerada ilegal.
Para obter o kit: (021)238-1400 - Katia Multimidia M.E.
Direção técnica: (021)598-3117 - Prof. José Antonio Borges
Internet : antonio2@nce.ufrj.br
Duvidas técnicas: (021)598-3198 - CAEC - UFRJ
Bernard Condorcet: bernard@nce.ufrj.br
Geraldo Junior : geraldo@intervox.nce.ufrj.br
Marcelo Pimentel : marcelo@intervox.nce.ufrj.br
Renato Costa : rcosta@nce.ufrj.br
WWW do Dosvox : http://www.nce.ufrj.br/aau/dosvox

DOSVOX - O que voce deseja ?
As principais opções do DOSVOX são:
    t - testar o teclado
    e - editar texto
    l - ler texto
    i - imprimir
    a - arquivos
A tecla ESC é sempre usada para cancelar
Aperte uma tecla para continuar

```

Figura 30: *Software* Dosvox

Fonte: Sonza, 2008.

<sup>32</sup> Ex: navegadores, editores de texto, telnet, etc.

<sup>33</sup> <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>.



Figura 31: Software ZoomText 9.1

Fonte: [http://www.aisquared.com/zoomtext/more/download\\_zoomtext\\_trial/](http://www.aisquared.com/zoomtext/more/download_zoomtext_trial/)

- **Dispositivos de saída em Braille:** Dividem-se em dois grupos: As impressoras Braille que seguem o mesmo conceito das impressoras de impacto comuns e fazem interface com a maioria dos computadores, via portas paralelas ou seriais. Algumas destas impressoras também imprimem desenhos. Os terminais de acesso em Braille consistem em *softwares* que fornecem uma janela móvel, codificada em Braille, podendo ser deslocada sobre o texto na tela do computador. O sistema pode ser programado para distinguir grifos, selecionar atributos do vídeo e mostrar a posição do cursor na tela. Geralmente são encaixados a um teclado comum de computador, como se fossem uma linha a mais de teclas na parte superior ou inferior do teclado. Mais indicados para cegos do que para deficientes de Baixa Visão;
- **Reconhedores de voz:** São *softwares* que permitem a substituição do teclado de um computador para o comando de voz. (SILVA e JÚNIOR, 2004). Podem ser ajustados para reconhecerem uma grande variedade de comandos de um usuário em particular, mas são menos eficientes em receber comandos de mais de um usuário (Figura 32);

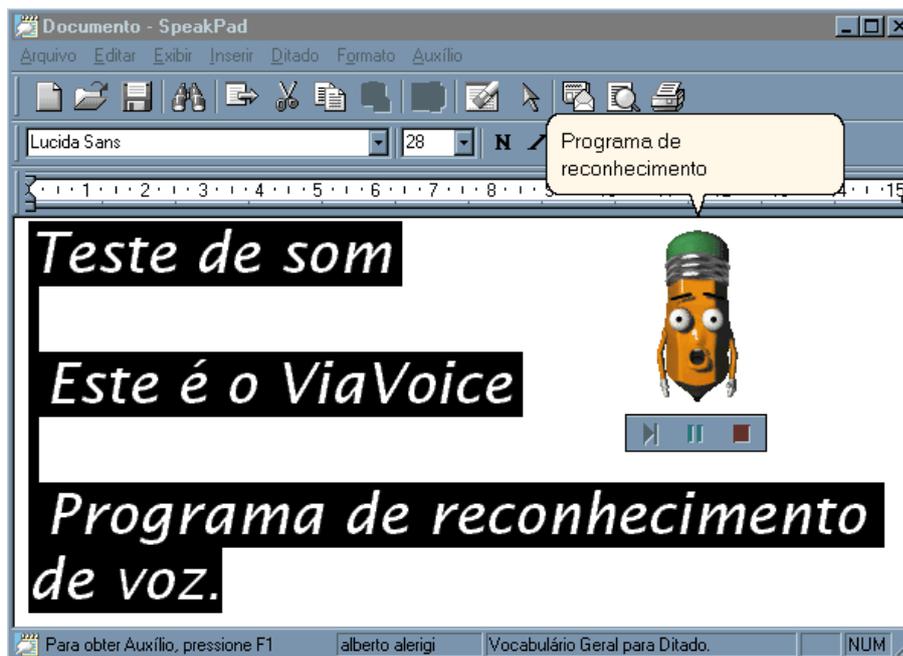


Figura 32: Software ViaVoice

Fonte: [http://www-01.ibm.com/software/pervasive/embedded\\_viavoice/](http://www-01.ibm.com/software/pervasive/embedded_viavoice/)

- **Lupa Eletrônica para TV ou Lupa Eletrônica Manual** (Figura 33): É um aparelho acoplado a um televisor que amplia eletronicamente o material impresso. Existem modelos com tamanho e peso reduzidos (similares ao *mouse*). Alguns modelos funcionam sem a necessidade de energia elétrica. É composto por uma micro-câmera, três ou quatro tripés, fonte e conectores. Alguns modelos conseguem ampliar em até 60 vezes o tamanho do material. (BENGALA BRANCA, 2005 *apud* SONZA, 2008).



Figura 33: Lupa Eletrônica para TV e Manual

Fonte: A Autora (2008)

As TAs propiciam o processo de comunicação e interação, no qual o foco está na capacidade de compartilhar, aprender, interagir, construindo coletivamente em uma sociedade que muitas vezes as exclui (SANTAROSA, MORO e ESTABEL, 2006). Devido às barreiras de acesso às informações, enfrentadas pelos usuários de

Baixa Visão, percebe-se que a utilização de TA tem se mostrado uma estratégia necessária para a inclusão destes usuários no ambiente social/digital, entendendo esta solução como um meio e não como um fim.

## 2.7 ACESSIBILIDADE

Segundo Torres, Mazzoni e Alves (2002) acessibilidade é um processo dinâmico associado não só ao desenvolvimento tecnológico, mas principalmente ao desenvolvimento da sociedade. É um conceito que envolve tanto espaços físicos (em que se vive) como digitais.

O Decreto Nº 5.085 (Lima, 2007 p. 226) artigo 8º, 1º parágrafo, define acessibilidade como: “condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida”.

A expressão “Acessibilidade”, presente em diversas áreas de atividade, tem na informática um importante significado, pois representa para o usuário não só o direito de acessar informações, mas também o direito de eliminar as barreiras na comunicação, através da apresentação das informações de forma alternativa<sup>34</sup>, diferente da expressão “Usabilidade” (p. 30) que é uma qualidade relacionada à facilidade do uso de algo, referindo-se à rapidez com que um usuário pode aprender a utilizar algo.

De acordo com o *site* Acessibilidade Brasil<sup>35</sup>, a acessibilidade na *web* é parte integrante do projeto brasileiro de inclusão digital para as pessoas deficientes em geral. Eles afirmam que avaliar a importância dessa temática associada à concepção de páginas para a *web* é sempre um desafio a ser superado. Segundo eles, existem situações e características diversas que o usuário pode apresentar, as quais serão descritas abaixo:

---

<sup>34</sup> <http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=45> Acesso em: 08/09/2008.

<sup>35</sup> [www.acessobrasil.org.br/](http://www.acessobrasil.org.br/)

- Incapacidade de ver, ouvir ou deslocar-se, além da grande dificuldade ou a impossibilidade de interpretar certos tipos de informações.
- Dificuldade visual para ler ou compreender textos.
- Incapacidade para usar o teclado ou o mouse, ou não dispor deles.
- Insuficiência de quadros, apresentando apenas texto ou dimensões reduzidas, ou uma ligação muito lenta à Internet.
- Dificuldade para falar ou compreender, fluentemente, a língua em que o documento foi escrito.
- Ocupação dos olhos, ouvidos ou mãos. Por exemplo: ao volante a caminho do emprego ou no trabalho em ambiente barulhento.
- Desatualização, pelo uso de navegador com versão muito antiga, ou navegador completamente diferente dos habituais, ou por voz, ou sistema operacional menos difundido.

De acordo com a ABNT (2000, p.2 *apud* Souza, 2008, p.104) a Lei Federal nº 10.098/00, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, no seu Capítulo I, Artigo 2º, define, entre outras barreiras, a barreira das comunicações, afirmando que a mesma refere-se a: "qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sendo ou não de massa"<sup>36</sup>.

Conforme a Convenção da ONU pelos direitos das pessoas com deficiência (setembro de 2007) se não houver acessibilidade, significa que há discriminação, condenável do ponto de vista moral e ético, sendo punível na forma da lei. Desta forma, cada Estado Parte se obriga a promover a inclusão em bases iguais com as demais pessoas, bem como dar acesso a todas as oportunidades existentes para a população em geral.

---

<sup>36</sup> BRASIL, 2000, [https://www.presidencia.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L10098.htm](https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm)

Essas observações refletem o empenho dos governos em acabar com a exclusão social/digital, além de favorecer o desenvolvimento e a participação dos indivíduos deficientes na sociedade, seja por meios digitais ou não.

### **2.7.1 Acessibilidade das Interfaces Web**

Acessibilidade na *web* é a possibilidade de todos terem acesso ao ambiente virtual *web*, independente do tipo de usuário, situação ou ferramenta. Pretende-se com isso criar ou tornar as ferramentas e interfaces *web* acessíveis a um maior número de usuários, beneficiando pessoas idosas, usuários de navegadores alternativos, usuários de acesso móvel e usuários de TA, que possuem alguma deficiência (SERPRO, 2006). Essa acessibilidade pode ser obtida através da combinação de ferramentas múltiplas na apresentação das informações.

São muitas as diretrizes que têm por objetivo indicar os caminhos do *designer* na melhor criação de uma interface computacional voltada para o usuário. No entanto, observa-se que a grande maioria das interfaces desenvolvidas, é voltada para o usuário em geral, não levando em conta os usuários que possuem algum tipo de deficiência.

Atualmente a principal referência como princípio de acessibilidade e idéias de *design* aos conteúdos da *web* e interfaces computacionais é a “Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web” (*Web Content Accessibility Guidelines 1.0 e 2.0 - WCAG*). Essas diretrizes foram criadas pelo grupo *World Wide Web Consortium* (W3C) em maio de 1999 e dezembro de 2008, para serem aplicadas a diferentes tecnologias *web*, em qualquer época. Este grupo é um consórcio internacional de empresas responsável por padronizar a Internet. As recomendações WCAG 1.0 listadas a seguir, referem-se a tornar o acesso mais fácil a todos os usuários, independentemente da ferramenta usada e das limitações associadas ao respectivo uso (W3C, 1999 *apud* SONZA, 2008, p.129):

- 1. Fornecer alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual:**  
Prever uma alternativa em texto do conteúdo que, ao ser apresentado ao usuário, transmita as mesmas funções e finalidade que o conteúdo sonoro ou visual. O poder das alternativas textuais e não textuais (imagens, áudio e vídeo) reside na capacidade de serem comunicados de modo acessível a

peças com diferentes deficiências, utilizando uma grande variedade de tecnologias.

2. **Não recorrer apenas à cor:** Assegurar a percepção do texto e dos elementos gráficos quando vistos sem cores. Se as cores forem o único meio utilizado para transmitir informações, as pessoas que não são capazes de diferenciar certas cores, bem como os usuários de dispositivos não coloridos ou com monitores não visuais, não receberão essas informações. Se as cores de fundo e de primeiro plano tiverem tons próximos, podem não ser suficientemente contrastantes quando vistas em telas monocromáticas ou por pessoas com diferentes cromodeficiências.
3. **Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo:** Marcar os documentos com os elementos estruturais adequados, controlando a apresentação por meio de folhas de estilo, em vez de elementos de apresentação e atributos.
4. **Indicar claramente qual o idioma utilizado:** Facilitar a pronúncia e a interpretação de abreviaturas ou texto em língua estrangeira. A marcação do idioma permite que os mecanismos de busca procurem e identifiquem documentos em um determinado idioma, além de ser um auxiliar importante para as tecnologias de apoio.
5. **Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa:** Assegurar que as tabelas tenham as marcações necessárias para poderem ser transformadas harmoniosamente por navegadores acessíveis e outros agentes do usuário<sup>37</sup>.
6. **Assegurar que as páginas sejam acessíveis** mesmo quando as tecnologias recentes não forem mais suportadas ou forem desativadas.
7. **Assegurar a possibilidade de interrupção momentânea ou definitiva** do movimento, intermitência, transcurso ou atualização de objetos ou páginas pelo usuário. Assegurar o controle das alterações temporais do conteúdo, levando em consideração as pessoas com deficiências cognitivas ou visuais

---

<sup>37</sup> Agentes do usuário referem-se ao *software* para ter acesso ao conteúdo *web*. Incluem navegadores 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 (SONZA, 2008, p.112).

que não conseguem ler texto em movimento com a rapidez necessária, além dos Leitores de Tela<sup>38</sup>, incapazes de ler textos em movimento.

8. **Assegurar que a interface do usuário obedeça a princípios de *design* para a acessibilidade:** Ter acesso independente de dispositivos, operacionalidade pelo teclado e emissão automática de voz.
9. **Projetar páginas utilizando funções que permitam a ativação** dos elementos de página por meio de uma grande variedade de dispositivos de entrada de comandos como mouse, teclado, voz, ponteiro de cabeça, etc. de forma independente.
10. **Utilizar soluções de acessibilidade transitória** para que as tecnologias de apoio mais antigas funcionem corretamente.
11. **Utilizar tecnologia CSS<sup>39</sup>** que se referem à linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação, como HTML ou XML, entre outras tecnologias recomendadas pelo W3C a fim de possibilitar a utilização dos agentes do usuário ou tecnologias de apoio.
12. **Fornecer informações de contexto** e orientações para ajudar os usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos.
13. **Fornecer mecanismos de navegação claros**, aumentando as probabilidades de uma pessoa encontrar o que procura através de Barras de Navegação<sup>40</sup>, mapas de site e sumários, onde apresenta a lista dos capítulos ou seções mais importantes de um documento.
14. **Assegurar a clareza e simplicidade dos documentos** para que sejam de fácil compreensão. A utilização de paginação coerente e sistemática, de gráficos reconhecíveis e de uma linguagem fácil de compreender beneficia aos usuários com deficiências cognitivas e de leitura além de todos os outros usuários.

---

<sup>38</sup> Leitores de Tela: *softwares* que lêem o conteúdo impresso da tela em voz alta, normalmente utilizados por cegos.

<sup>39</sup> CSS: Cascading Style Sheets, ou melhor, Folhas de Estilo em Cascata.

<sup>40</sup> Barras de Navegação: conjunto de *links* de acesso às principais partes de um documento ou *site*.

As recomendações WCAG 2.0<sup>41</sup> (W3C, 2008) listadas a seguir são 12 diretrizes divididas em 4 princípios e sucedem o WCAG 1.0 (W3C, 1999):

As recomendações WCAG 2.0 abrangem uma vasta gama de recomendações para tornar o conteúdo da *web* mais acessível. O cumprimento destas diretrizes faz com que os conteúdos fiquem acessíveis a um maior número de pessoas com incapacidades, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e perda de audição, incapacidades ao nível da aprendizagem, limitações cognitivas, movimentos limitados, incapacidades ao nível da fala, fotossensibilidade e ainda combinações destas incapacidades. O cumprimento destas diretrizes também facilita a utilização do conteúdo da *web* pelos usuários em geral (W3C, 2008).

**1º Princípio: Perceptível** - A informação e os componentes da interface de usuário têm de ser apresentados aos usuários de forma que eles possam compreender o conteúdo desta interface.

- 1.1 Fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitindo assim, que o mesmo possa ser alterado para outras formas mais adequadas à necessidade do indivíduo, tais como impressão em caracteres ampliados, braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples.
- 1.2 Fornecer alternativas para multimédia com base no tempo.
- 1.3 Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras , por exemplo: um *layout* mais simples; sem perder informação ou estrutura.
- 1.4 Facilitar a audição e a visualização de conteúdos aos usuários, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.

**2º Princípio: Operável** - Os componentes da interface do usuário e a navegação têm de ser operáveis.

- 2.1 Fazer com que todas as funções estejam disponíveis a partir do teclado.
- 2.2 Fornecer tempo suficiente aos usuários para lerem e utilizarem o conteúdo.
- 2.3 Não criar conteúdo de uma forma conhecida que possa causar ataques epiléticos.
- 2.4 Fornecer formas de ajudar os usuários a navegarem, localizarem conteúdos e determinarem o local em que se encontram.

---

<sup>41</sup> W3C, 2008: <http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/>

**3º Princípio: Compreensível** - A informação e a operação da interface de têm de ser compreensíveis.

3.1 Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.

3.2 Fazer com que as páginas *web* surjam e funcionem de forma previsível.

3.3 Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.

**4º Princípio: Robusto** - O conteúdo tem de ser robusto (abrangente em tecnologias) o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.

4.1 Maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Caplan e Cifuentes (2000 *apud* Souza, 2004, p.107) também indicam diretrizes para *web-designers* desenvolverem interfaces acessíveis aos que fazem uso de TAs:

1. **Todo o elemento visual** deve ser acompanhado de um comentário textual que o descreva. Quando são feitos desenhos com animações, gráficos ou filmes que necessitam de uma descrição mais detalhada, se deve utilizar o atributo *HTML* "*LONGDESC*" e um *link* "D" para uma página adicional ou a um local específico da mesma, contendo uma completa descrição.
2. **Permitir que os links sejam suficientemente descritivos**, utilizando textos que tenham sentido. *Links* do tipo "Clique aqui" não contêm informação relevante sobre seu destino.
3. **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.
4. **Se não for possível evitar uma tabela**, assegurar que sua informação aparecerá em forma linear, ao longo das linhas completas, evitando que uma célula seja composta por duas ou mais linhas.

5. **Tornar imprescindível que os *frames* tenham título** para que o usuário saiba do que se trata<sup>42</sup>. Alguns navegadores utilizados por deficientes visuais não interpretam bem os *frames*<sup>43</sup>.
6. **Permitir uma alternativa de captura e preenchimento de formulários *offline***, para posterior envio.
7. **Assegurar um ótimo contraste entre as cores de frente e de fundo**, para acentuar a possibilidade de leitura para usuários com deficiência visual e para os que têm problemas para distinguir cores.
8. **A página deve possuir a possibilidade de aumentar** o tamanho do que está exposto.
9. **Quando se utilizam formatos de arquivos não convencionais<sup>44</sup>** ou se agrega Java<sup>45</sup> ou Javascript<sup>46</sup>, deve-se incluir textos alternativos ou uma página que possua a informação original no formato só texto.
10. **Compatibilidade com vários navegadores**, inclusive aqueles de texto apenas.
11. **Prever a possibilidade do acesso a um tradutor *online*** durante a conexão.
12. **Evitar, em alguns casos, o uso de letras maiúsculas**, pois dificultam o reconhecimento por leitores de tela ou navegadores muito antigos.
13. **Cuidar para que exista uniformidade de critério dentro do sítio** para que o usuário saiba como guiar-se.
14. **Prever a possibilidade do uso do teclado** ao invés do *mouse*.
15. **Prever a possibilidade de uma página *Web* estar hospedada em servidores gratuitos**, que em troca de seu serviço colocam um anúncio publicitário ou aviso na página.
16. **Assegurar uma boa redação do conteúdo** e disposição na tela.
17. **Utilizar corretamente as Folhas de Estilo em Cascata**, para uma boa compreensão das páginas.

---

<sup>42</sup> De acordo com Gomes (2007), o uso de tabelas e frames para layout foi completamente banido. Disponível em [HTTP://www.ivogomes.com/blog/wcag-samurai/](http://www.ivogomes.com/blog/wcag-samurai/) Acesso em julho/2009.

<sup>43</sup> *Frames*: subdivisões da janela principal do navegador.

<sup>44</sup> Considera-se tanto arquivos não convencionais quanto arquivos com extensão DOC ou PDF.

<sup>45</sup> Java é uma linguagem de programação desenvolvida para a criação de pequenos programas para serem distribuídos na Internet.

<sup>46</sup> Javascript é uma linguagem de programação feita para complementar a capacidade da linguagem HTML.

A partir das metas de usabilidade vistas anteriormente, entende-se que as diretrizes apresentadas acima, tanto por Caplan e Cifuentes (2000), quanto pelo WCAG 1.0 e 2.0 (1999), buscam a eficácia de um sistema na medida em que orientam o *web-designer* a construir interfaces com cuidados relacionados a fornecer mecanismos de navegação claros, informações e orientações do contexto do sistema; e a assegurar a percepção do texto e dos elementos gráficos com uma boa redação e disposição do conteúdo.

A eficiência é percebida tanto na indicação de funções que permitem a ativação e utilização do sistema através de comandos de voz, teclado, mouse especial, ponteiro de cabeça; quanto nas opções de ampliação do conteúdo, nos formulários alternativos, na possibilidade de acesso a tradutores *on-line* durante a conexão, etc.

A segurança encontra-se nas indicações de elementos não textuais que comunicam através de imagens e sons os conteúdos do sistema; na indicação de *links* com o sentido dos textos bem definido, reduzindo riscos de o usuário cometer erros; na indicação do contraste entre as cores utilizadas a fim de diferenciar informações por nível de importância, etc.

Estas diretrizes não estão diretamente relacionadas à capacidade de aprendizagem e à capacidade de memorização, porém evidencia-se a preocupação com estas outras metas no âmbito geral das diretrizes propostas, uma vez que a construção de uma interface com base nestas informações permitirá ao usuário transitar e entender o contexto.

### **2.7.2 Inclusão Social e Digital**

Gil (2006) afirma que o conceito de inclusão é recente em nossa cultura, envolvendo o acesso aos bens sociais, culturais e econômicos, à educação, à saúde, ao trabalho e à tecnologia. Para que os indivíduos com deficiências sejam incluídos nas escolas, shoppings, igrejas, cinemas, empresas, Telecentros, etc.; é necessário que estes ambientes sejam acessíveis.

O acesso e a utilização da informática pelos indivíduos Baixa Visão é uma das formas de inclusão digital e social, além de propiciar o acesso à informação de cidadãos excluídos.

O paradigma da inclusão social consiste em tornarmos a sociedade em um lugar viável para a convivência entre pessoas de todos os tipos e condições na realização de seus direitos, necessidades e potencialidades. Neste sentido, os adeptos e defensores da inclusão, chamados de inclusivistas, estão trabalhando para mudar a sociedade, a estrutura dos seus sistemas sociais comuns, as suas atitudes, os seus produtos e bens, as suas tecnologias etc. em todos os aspectos: educação, trabalho, saúde, lazer, mídia, cultura, esporte, transporte etc (SASSAKI, 2004).

De acordo com a Associação Mais Diferenças, inclusão social e digital não é somente garantir o acesso do indivíduo de Baixa Visão às informações, mas sim entender que a diversidade representa a realidade e, portanto, cada indivíduo é um aprendiz único com possibilidades e limites únicos.

### **2.7.3 Interfaces para Baixa Visão**

Como visto anteriormente, as interfaces para Baixa Visão precisam responder à necessidade principal do usuário em questão que é o entendimento das informações transmitidas, de forma segura, clara, correta e ágil. Este usuário deve ter a opção de selecionar as cores desejadas na apresentação da tela, incluindo a opção monocromática, de acordo com suas possibilidades. Elas podem ter duas opções de cenários de configuração: as configurações da interface, onde o usuário colabora com o sistema especificando suas preferências, escolhendo elementos como tamanho e estilo de caracteres, imagens, cor de fundo, cor dos caracteres, etc. E os modelos pré-existentes, onde o sistema oferece um conjunto de especificações possíveis para as interfaces onde o usuário escolhe a que melhor contribui às suas necessidades (SILVA e JÚNIOR, 2004). Também auxiliam no entendimento, a utilização de lentes de aumento, luzes brilhantes para textos impressos e redutores de claridade.

As recomendações de Carvalho, Gaspareto e Venturini (1992) sugerem para a construção de interfaces gráficas direcionadas aos deficientes de Baixa Visão: letras grandes, tipos sem serifas e coloração de alto contraste. O *layout* da tela precisa ser consistente, permitindo ao usuário saber onde encontrar informações como: avisos, mensagens, indicadores de estado, menus, etc e o espaço entre as

letras, palavras, linhas e mensagens precisa ser suficiente para que as tornem distintas umas das outras.

Outras orientações são dadas por Carvalho (2001), como por exemplo, a recomendação do alto contraste das cores entre texto e tela de fundo, afirmando ser fundamental para a melhor interpretação dos dados transmitidos. Ele também indica: que o contorno das linhas deva ser necessariamente mais grosso do que o normal, para que o usuário perceba a forma desenhada; que na medida em que o cursor se aproxime do objeto, as linhas tornem-se mais luminosas ou espessas a fim de serem mais bem reconhecidas; que se utilize uma velocidade menor ou que se evite o movimento de um objeto, pois este usuário terá dificuldade em acompanhá-lo; que o tamanho da imagem percebida seja maior. De acordo com o autor acima, um objeto à esquerda ou à direita de outro é mais bem percebido do que um objeto à frente ou atrás de outro e a utilização de sons para guiarem o usuário pelas informações facilita a navegação precisa.

Para Nielsen e Loranger (2007), as cores ajudam a interface a comunicar as informações desejadas de maneira mais eficiente, por isto devem ser cuidadosamente planejadas e escolhidas, uma vez que as decisões tomadas envolvendo essa escolha possuem um impacto na maneira com que um sistema ou até mesmo um documento comunica sua mensagem. Se as cores forem corretamente escolhidas, resultados eficientes podem ser produzidos. Não importa o quão colorida seja uma interface; seu sucesso depende de sua eficiência e não de sua estética.

Para Baranauskas e Mantoan (2001), o indivíduo com Baixa Visão percebe melhor as cores luminosas e vibrantes, porém se utilizadas em grande quantidade podem perturbar o entendimento do usuário. As autoras indicam a cor preta sobre fundo amarelo ou branco para os textos; além das mensagens que sejam bem separadas; a cor vermelha que seja utilizada para dar maior destaque às informações mais importantes; a cor amarela que seja utilizada para delimitação de um campo visual sinalizando fronteiras, pois colabora para manter a visão do usuário dentro daquele espaço e a cor cinza que possa servir de plano de fundo dos ícones, pois é neutra e pouco percebida, não interagindo com o usuário, mas absorvendo um pouco das outras cores percebidas e mais vibrantes.

Um exemplo de *software* com interface voltada aos deficientes de Baixa Visão é o “Papo-Mania” (Figura 34), onde o usuário tem uma comunicação fácil com o sistema computacional devido à forma como as informações estão dispostas na interface. A utilização de ícones se dá de forma simplificada com a indicação do significado ao lado. Utilizaram-se cores luminosas (vermelho, amarelo, laranja e rosa forte) e também poucas variações nos matizes e tons das cores. O tamanho da fonte teve que ser maior que o normal e com cor contrastante com o plano de fundo devido à dificuldade de leitura do usuário (BARCELLOS *et al.* 1999 *apud* BARANAUSKAS e MANTOAN, 2001, p.6).

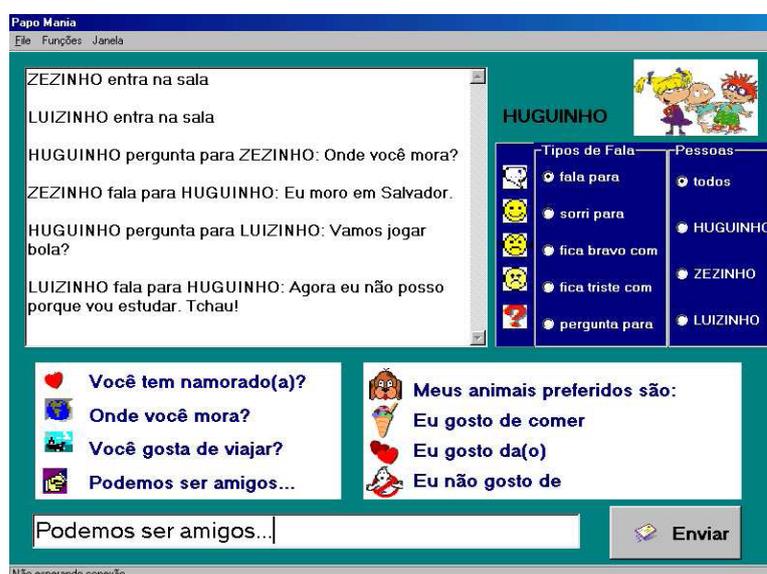


Figura 34: *software* Papo-Mania

Fonte: Barcellos *et al.* (1999)

Outro exemplo de site é o Módulo de Acessibilidade Virtual (Figura 35), que tem por objetivo, servir como modelo de acessibilidade para implantação de sites e sistemas desenvolvidos no projeto SIEP<sup>47</sup>. A disposição das informações se dá de forma simplificada, em colunas organizadas, sendo que a coluna da esquerda apresenta o menu principal, disponibilizando os tópicos que existem neste site, enquanto a coluna central mostra as informações contidas no tópico escolhido.

<sup>47</sup> Sistema de Informações da Educação Profissional e Tecnológica da equipe do Núcleo de Acessibilidade do IF RS (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul) – Campus de Bento Gonçalves.



Figura 35: *site* módulo de acessibilidade virtual

Fonte: <http://bento.ifrs.edu.br/ept/index.php#>

Este site disponibiliza interfaces de alto contraste, possibilitando ao usuário optar um destes contrastes descritos: fundo preto com letras em verde luminoso (Figura 36), fundo azul escuro com letras em amarelo luminoso (Figura 37) e fundo verde escuro com letras em cinza e amarelo luminoso (Figura 38).



Figura 36: *site* alto contraste preto

Fonte: <http://bento.ifrs.edu.br/ept/index.php#>

Percebe-se que são poucas as cores utilizadas nestas interfaces e que cada cor diz respeito, em geral à um tamanho específico de letras, caracterizando aparentemente uma visualização limpa e de fácil entendimento da interface.



Figura 37: *site* alto contraste azul  
 Fonte: <http://bento.ifrs.edu.br/ept/index.php#>

Também é possível ampliar as letras dos textos, mantendo-os dentro de suas colunas e evitando a utilização da barra de rolagem horizontal. Vale observar que estas interfaces com contraste mantêm as colunas e textos ordenados somente pelas cores bem definidas.

Percebe-se que as modificações realizadas para transformar a página inicial deste site em acessível ao deficiente de Baixa Visão levam em conta requisitos de acessibilidade.



Figura 38: *site* alto contraste verde para Baixa Visão  
 Fonte: <http://bento.ifrs.edu.br/ept/index.php#>

Atualmente, encontram-se diversos sites do governo ou associações e núcleos, que estão engajados nesta campanha de acessibilidade na *web* pelos diferentes tipos de usuários, disponibilizando recomendações para a criação de interfaces com Acessibilidade de forma muito esclarecedora. Mas assim mesmo, são poucos os sites construídos que oferecem estas possibilidades e quando oferecem,

na maioria das vezes estão fora dos padrões de recomendação indicados pelas diretrizes dos grupos competentes. Entende-se, com isso, que a disseminação de informações que conscientize os *web-designers* da importância da criação de sites acessíveis, é uma barreira a ser vencida.

Todas as diretrizes apresentadas nesta pesquisa indicam a aplicação de contrastes de cores para visualização adequada das informações, mas não classificam pontualmente quais combinações poderiam ser feitas e que poderiam ser adequadas aos quatro tipos de Daltonismo e aos diversos diagnósticos de deficiência de Baixa Visão.

Demonstrar as reais dificuldades encontradas por diferentes deficientes de Baixa Visão na navegação de ambientes virtuais, utilizando as cores como elemento principal desta interação, através da análise dos dados gerados por um teste de usabilidade e criar um protótipo de *site* com base nos resultados do teste é o objetivo do capítulo 3.

### 3. METODOLOGIA UTILIZADA

A partir da fundamentação teórica, verificou-se a necessidade de observar uma metodologia adequada para a continuação desta pesquisa:

- Determinar os parâmetros básicos para os testes realizados definindo: tamanho da amostra, colaboradores, o local dos testes, o tipo de questões que serão abordadas e a forma como os dados coletados serão registrados.
- Realizar uma entrevista inicial com os colaboradores, a fim de identificar *sites* e conhecer melhor os colaboradores e selecionar três *sites* mais freqüentados por estes colaboradores.
- Realizar um estudo de caso com os três *sites* escolhidos, através de um teste de usabilidade, com observação registrada através de escrita e filmagem.
- Desenvolver um *site* protótipo baseado nos resultados da análise realizada no estudo de caso.
- Realizar um teste de usabilidade neste protótipo, com os mesmos critérios utilizados para o estudo de caso.
- Verificar a contribuição das cores na usabilidade das interfaces, através dos resultados da análise dos dados coletados.
- Propor um modelo de cores para a criação de interfaces para os usuários de Baixa Visão.
- Apresentar as considerações finais e indicar sugestões futuras.

#### 3.1 OS COLABORADORES

Conforme foi apresentado na delimitação da pesquisa, a seleção dos colaboradores se deu independente do diagnóstico e etiologia de cada um destes, levando em conta apenas a visão funcional que permita navegar na *web* sem programas de voz, possibilitando identificar problemas e pontos positivos comuns a todos os colaboradores. No entanto, o colaborador 6 não possui o requisito estipulado pela autora no que diz respeito a navegação na *web* sem o auxílio de programas de voz, porém como ele leciona em um laboratório de informática, presta assessoria na construção de *sites* e testes de acessibilidade, entende-se que sua contribuição seria de grande valia para este estudo.

A partir das informações apresentadas na fundamentação teórica sobre os deficientes de Baixa Visão, foi possível entender as características, dificuldades, possibilidades e tipos de diagnósticos desta deficiência. Contribuindo desta forma, para a realização de um questionário<sup>48</sup> de perguntas abertas, com entrevistas não estruturadas feitas aos 6 colaboradores selecionados aleatoriamente, descritos resumidamente abaixo, os quais possibilitaram a escolha dos três sites.

A autora percebeu ser importante explicar-lhes a necessidade deste questionário para o início do trabalho conjunto entre pesquisadora e colaboradores, conforme texto abaixo:

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os tipos de Baixa Visão que serão incluídos neste estudo. Apesar de saber que são muitas as variáveis que determinam a Baixa Visão, pretendo ao menos englobar a maioria destes usuários de acordo com características mínimas de uso da Internet.

**Colaborador nº 1:**

- Idade: 32 anos
- Sexo: Masculino
- Escolaridade: 3º grau completo (Administração de Empresas com habilitação em Marketing)
- Diagnóstico: Retinopatia pigmentar através da prematuridade
- Tipo de visão: Central
- Tipo de visão funcional: Ruim - Teve pouco estímulo
- Conhece ou utiliza a *web*: Sim
- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de programas de voz: 1 hora aproximadamente
- Luz refletida pelo monitor interfere? Não

**Colaborador nº 2:**

- Idade: 46 anos
  - Sexo: Feminino
- 

<sup>48</sup> Apêndice 1, p. 127.

- Escolaridade: 3º grau completo (Pedagogia, Especialista em deficiências visual, mental e múltipla)
- Diagnóstico: Coriorretinite macular com deslocamento de retina através da Toxoplasmose
- Tipo de visão: Periférica
- Tipo de visão funcional: Adequada - Bem estimulada na infância
- Conhece ou utiliza a *web*: Sim
- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de programas de voz: 30 minutos aproximadamente
- Luz refletida pelo monitor interfere? Um pouco

**Colaborador nº 3:**

- Idade: 39 anos
- Sexo: Masculino
- Escolaridade: 3º grau completo (Relações Públicas, Funcionário Público, tem 1 livro editado)
- Diagnóstico: Toxoplasmose congênita
- Tipo de visão: periférica
- Tipo de visão funcional: Boa - Teve muito estímulo
- Conhece ou utiliza a *web*: Sim
- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de programas de voz: Sempre
- Luz refletida pelo monitor interfere? Sim

**Colaborador nº 4:**

- Idade: 27 anos
- Sexo: Masculino
- Escolaridade: Mestrado em História (Políticas Públicas)
- Diagnóstico: Miopia, astigmatismo e estrabismo através da Toxoplasmose Congênita
- Tipo de visão: Periférica
- Tipo de visão funcional: Boa - Baixa Visão iniciou aos 21 anos
- Conhece ou utiliza a *web*: Sim

- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de Programas de Voz: 10 a 15 minutos
- Luz refletida pelo monitor interfere? Não

**Colaborador nº 5:**

- Idade: 22 anos
- Sexo: Masculino
- Escolaridade: 3º grau incompleto (faz Engenharia de Materiais na UFRGS – Funcionário Público da UFRGS, trabalha na FACED, projeto INCLUIR)
- Diagnóstico: Stargardt<sup>49</sup> (Doença rara)
- Tipo de visão: Periférica
- Tipo de visão funcional: Boa
- Conhece ou utiliza a *web*: Sim
- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de Programa de Voz: 1 hora
- Luz refletida pelo monitor interfere? Sim, muito

**Colaborador nº 6:**

- Idade: 44 anos
- Sexo: Masculino
- Escolaridade: 3º grau incompleto (Leciona na ADVBG)
- Diagnóstico: Retinose pigmentar com apenas 5% de visão
- Tipo de visão: Tubular
- Tipo de visão funcional: Não distingue cores, visão muito embaçada, só percebe os claros e escuros
- Conhece ou utiliza a *web*: Sim

---

<sup>49</sup> A doença de Stargardt é uma degeneração macular juvenil, causando a perda da visão progressiva. As pessoas afetadas por esta doença sofrem de sensibilidade à luz forte. A visão é afetada primeiro no centro do campo de visão, deixando a visão periférica intacta. Os sintomas, que usualmente aparecem antes dos 20 anos de idade, incluem visão ondulada, zonas cegas no campo de visão, visão turva e dificuldade de adaptação à luz enfraquecida. <http://portaldaoftalmologia.com.br/home/doencas.asp?cod=31>

- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de Programas de Voz: Não consegue navegar sem a utilização de programa de voz, utiliza sempre o *software* Virtual Vision
- Luz refletida pelo monitor interfere? Não

Para os testes de usabilidade dos sites escolhidos foram selecionados, além dos seis primeiros colaboradores, mais quatro colaboradores que estão descritos a seguir, buscando aumentar a possibilidade de identificação de problemas durante o teste.

**Colaborador nº 7:**

- Idade: 24 anos
- Sexo: Masculino
- Escolaridade: 2º grau completo (Leciona Informática na APADEV)
- Diagnóstico: Coriorretinite macular através da Toxoplasmose congênita
- Tipo de visão: Periférica
- Tipo de visão funcional: Boa - Bem estimulado na infância
- Conhece ou utiliza a *web*: Sim
- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de Programas de Voz: Aproximadamente 4 horas
- Luz refletida pelo monitor interfere? Não

**Colaborador nº 8:**

- Idade: 27 anos
- Sexo: Feminino
- Escolaridade: 2º grau incompleto
- Diagnóstico: Retinose pigmentar, Estrabismo, Miopia, Astigmatismo – Origem genética
- Tipo de visão: Central
- Tipo de visão funcional: Inadequada – Perda da visão iniciou-se na fase adulta
- Conhece ou utiliza a *web*: Utiliza há pouco tempo
- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de Programas de Voz: Indefinido

- Luz refletida pelo monitor interfere? Não

**Colaborador nº 9:**

- Idade: 43 anos
- Sexo: Feminino
- Escolaridade: 6ª série
- Diagnóstico: Retinose pigmentar - através da Rubéola e Glaucoma - de origem genética
- Tipo de visão: Central
- Tipo de visão funcional: Ruim – Desenvolveu a visão só depois de entrar na escola
- Conhece ou utiliza a *web*: Conhece, mas não utiliza
- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de Programas de Voz: 30 a 40 minutos
- Luz refletida pelo monitor interfere? Sim

**Colaborador nº 10:**

- Idade: 29 anos
- Sexo: Feminino
- Escolaridade: 2º grau completo
- Diagnóstico: Descolamento de Retina - através de alta Miopia e traumatismo
- Tipo de visão: Periférica
- Tipo de visão funcional: Aproveita ao máximo - Perda da visão aos 25 anos
- Conhece ou utiliza a *web*: Sim
- Quanto tempo consegue navegar na *web* sem a utilização de Programas de Voz: 30 minutos
- Luz refletida pelo monitor interfere? Sim

### 3.2 SITES PARA ESTUDO DE CASO

Com a intenção de identificar os *sites* mais visitados pelos colaboradores, foram feitas entrevistas<sup>50</sup> não estruturadas com coleta de dados primários obtidos diretamente com os colaboradores através de duas perguntas abertas (Quadro 2), indicando os três *sites* mais acessados por estes usuários. Desta forma será possível aplicar um teste de usabilidade nos *sites* escolhidos, gerando informações que possibilitem a criação de um *site* protótipo.

1.	Quais são os <i>sites</i> que você gostaria de navegar sem o uso de programas de voz, mas não consegue? Dê três exemplos?
2.	Quais os problemas que você percebe nestes <i>sites</i> indicados quando os utiliza? Por gentileza, descrever os problemas detalhadamente, se possível.

Quadro 2: Perguntas feitas aos deficientes de Baixa Visão pela Autora.

As respostas detalhadas dos colaboradores estão anexadas no Apêndice<sup>51</sup>. A análise das respostas para a 1ª pergunta leva a dois tipos de *sites*:

- *Sites* de busca: Google, Bibliotecas Virtuais, Faculdade da Serra Gaúcha, Yahoo, Terra, YOUTUBE, TAM, VoeGol, Compras *on Line*, de Músicas;
- *Sites* de informações: Jornal Zero Hora (atualizações), Jornal Pioneiro, A Gazeta, Folha de São Paulo, Jornal do Brasil, Editora Abril (revistas), Wikipédia, Plataformas de Ensino à Distância, UFRGS (artigos);

É importante observar que os *sites* indicados acima são utilizados freqüentemente pelos colaboradores. Sendo assim, as respostas geradas para a 2ª pergunta foram simplificadas de acordo com as informações cruzadas destes, e estão descritas abaixo:

- Cores com pouca visibilidade ou com pouco contraste;
- Variedade muito grande de cores em uma mesma página;
- Letras muito pequenas;
- Restrição na ampliação das fontes;

<sup>50</sup> Apêndice 1, p.127

<sup>51</sup> p.128 até p.133

- Ampliação sem limites de espaço do texto na tela, tendo que utilizar barra de rolagem horizontal para a leitura de cada frase;
- Barra de rolagem lateral de cor inadequada confundindo com a interface do navegador;
- Informações que se movimentam o tempo todo;
- Caixas de busca pequenas.

A grande dificuldade encontrada nos diversos *sites* que eles utilizam, está nas cores do conteúdo das páginas. Alguns deles mencionam a falta de contrastes que permitam diferenciar conteúdos, enquanto outros indicam a utilização de muitas cores em uma mesma página, prejudicando o entendimento e a busca e causando fadiga visual.

O tamanho das fontes também foi colocado como um dos problemas com o qual todos eles constantemente se defrontam. Basta dizer que a ferramenta de ampliação nem sempre está disponível. O colaborador nº 6 fala sobre o recurso de ampliação com as teclas “*control*” e “*shift +*”, porém esta solução gera o deslocamento do texto para fora da tela, obrigando o usuário a utilizar a barra de rolagem horizontal para ler cada linha deste texto. Outro recurso utilizado pelos *sites* que foi apontado como inadequado à acessibilidade deles, é a imagem em *flash* (em movimento).

Com base nestes dados, foi possível escolher o Google, que é um *site* de busca e o Jornal Zero Hora, *site* de notícias, sendo que ambos os *sites* escolhidos são muito visitados por eles. O terceiro *site* escolhido foi a partir de conversas com dois dos colaboradores sobre o acesso aos bancos, sendo o Banco do Brasil sugerido por ter a descrição “acessível para deficientes visuais” na sua página de abertura, o qual foi aprovado pela autora.

### **3.2.1 Breve Descrição: *site* Google**

A interface do *site* Google (Figura 39) possui uma caixa de texto no centro, onde um cursor intermitente indica a espera pela entrada de informações para busca. A cor de fundo é o branco e os textos são em azul e preto. A logomarca é colorida e aparece acima da caixa de texto.



Figura 39: *site* Google - página inicial  
<http://www.google.com.br/>

A caixa de texto quando preenchida com a palavra de busca, abre outra página do Google (Figura 40) indicando vários endereços eletrônicos deste assunto, separados por uma linha, alinhados à esquerda, sendo que os que aparecem no topo da página são os *sites* que dispõem de acessibilidade. Os outros *sites* são ordenados por data de atualizações. A disposição das informações se dá em apenas uma coluna, da esquerda para a direita, mantendo o espaço lateral direito da interface como uma possibilidade de utilizar-se da ampliação sem a perda visual das informações.



Figura 40: *site* do Google – página dos *sites* com a palavra “usabilidade”  
 Fonte: <http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&q=usabilidade&meta=&aq=f&oq=>

A primeira linha de cada endereço tem o texto sublinhado na cor azul, a fonte é maior e a palavra chave está em negrito. As linhas do texto resumido abaixo desta, possuem uma fonte menor e estão na cor preta. Na última linha está o endereço eletrônico na cor verde.

### 3.2.2 Breve Descrição: *site* Jornal Zero Hora

A interface do *site* Jornal Zero Hora (Figura 41) possui uma barra de opções na parte de cima da página na cor violeta, sendo que os botões de acesso nesta barra são: fundo ocre com texto em preto, fundo violeta médio com texto em branco e fundo verde médio com texto em branco. As imagens em *flash* estão ordenadas abaixo do cabeçalho e na coluna da direita da página.



Figura 41: *site* do Jornal Zero Hora - página inicial  
<http://zerohora.clicrbs.com.br>

Observa-se uma coluna a esquerda da página contendo o menu principal do *site*, dividindo os tópicos em três diferentes cores: azul claro com os textos em azul escuro, vermelho claro com os textos em vermelho forte e verde claro com os textos em verde forte.

A janela central tem o fundo branco e dispõe as informações em duas colunas principais com as imagens e os textos alinhados à esquerda. Os títulos das manchetes são nas cores: azul escuro e vermelho, ambos em negrito. Algumas imagens têm legendas do lado direito destas em uma fonte pequena de cor preta. A interface possui apenas uma barra de rolagem vertical, além de espaço na lateral direita para ampliação do conteúdo sem utilizar a barra de rolagem horizontal.

### 3.2.3 Breve Descrição: *site* Banco do Brasil

A interface do *site* Banco do Brasil (Figura 42) possui uma barra de opções na parte de cima da página na cor amarelo forte com textos em azul. Nesta barra encontra-se o *link* "Acessível para deficientes visuais" na cor preta.



Figura 42: *site* Banco do Brasil - página inicial

Fonte: <http://www.bb.com.br/>

Existem imagens em *flash*, sendo que algumas invadem o espaço dos textos dispostos por toda a página. Os textos são nas cores: preto, azul claro e azul escuro. A cor de fundo da interface é um degradê do cinza ao branco.

### 3.3 TESTE DE USABILIDADE DOS SITES

O teste de usabilidade foi conduzido em forma de questionário<sup>52</sup> para cada um dos três *sites* escolhidos com perguntas baseadas nas metas de usabilidade e decorrentes da experiência do usuário, ambas sugeridas por Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 35). Foi realizado de duas formas:

- Por meio eletrônico, para os colaboradores nº 3, nº 4, nº 5 e nº 6. Todos responderam e retornaram as respostas.
- E no laboratório de informática da APADEV<sup>53</sup>, em Caxias, cedido gentilmente por esta Associação, a qual também indicou quatro associados deficientes de Baixa Visão, com idades entre 24 e 43 anos, para participarem do teste

<sup>52</sup> Apêndice 10, p.155

<sup>53</sup> Associação dos Pais e Amigos dos Deficientes Visuais, Caxias do Sul – RS.

juntamente com os colaboradores nº 1 e nº 2. Utilizou-se observação participativa<sup>54</sup> com anotações e filmagem feita por um ajudante.

O laboratório de informática da APADEV foi escolhido por ser um ambiente real de prática de navegação na *web* pelos seus associados. Permitindo assim, que os colaboradores fizessem o teste de forma natural, em um ambiente conhecido e com as ferramentas tecnológicas que lhes são familiares.

Para o teste realizado no laboratório, foi elaborado um termo de consentimento livre e esclarecido<sup>55</sup> (Apêndice 9, p.153 e p. 154) onde os colaboradores concordaram com a sua participação no teste e autorizaram a divulgação dos resultados no meio científico. Antes de realizar o teste, foi necessário obter informações sobre os novos colaboradores, as quais foram apresentadas nas páginas :

O teste filmado no laboratório foi realizado individualmente, sendo que o momento inicial se deu através da leitura do questionário pela autora, antes do início das filmagens, a fim de esclarecer possíveis dúvidas e permitir a compreensão do que foi pedido. Logo após, cada colaborador seguia as instruções do questionário acessando o *site* sugerido, executando as ações pedidas e comentando sobre cada ocorrência. Esta etapa foi gravada na íntegra com uma filmadora e posteriormente transcrita para análise de resultados<sup>56</sup>. Cada um deles utilizou uma média de 40 minutos para o teste e não encontrou dificuldades na execução do mesmo.

Todos conheciam a *web*, porém os de nº 8 e de nº 9 nunca tinham utilizado-a diretamente, fazendo uso apenas através de outras pessoas que buscavam as informações desejadas para eles. Três possuem visão central, enquanto os outros três possuem visão periférica (enxergam apenas pelas laterais dos olhos). Os seis

---

<sup>54</sup> Na Observação Participativa o avaliador compartilha experiências do grupo, aprende convenções de comunicação, linguagem e comunicação não-verbal. As questões investigadas tornam-se mais aperfeiçoadas conforme se tem mais entendimento da situação.

<sup>55</sup> Termo de Consentimento: é um formulário que contém explicações sobre os objetivos dos testes ou da pesquisa, a forma como o teste será realizado, a participação do colaborador, o comprometimento do pesquisador em manter as informações obtidas em sigilo e confidenciais, etc. É um acordo entre colaborador e pesquisador confirmando o relacionamento profissional entre eles (PREECE, ROGERS E SHARP, 2005, p.372).

<sup>56</sup> Apêndice p. 138 até p.155

conseguiram navegar pela *web* durante os testes, sem o auxílio de programas de voz com intervalos de cinco minutos a cada 10 minutos de teste aproximadamente.

### 3.3.1 Teste do *site* Banco do Brasil

Inicialmente cada um deles acessou o *site* Banco do Brasil, tendo que indicar a localização do *link* “Acessível para deficientes visuais” (Figura 43), a fim de modificar os parâmetros da interface.

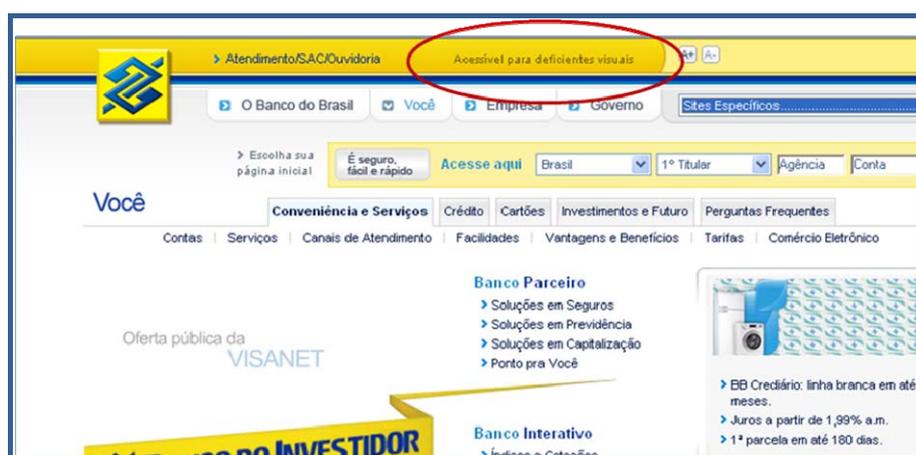


Figura 43: *site* do Banco do Brasil – acessível para deficientes visuais

Fonte: <http://www.bb.com.br/>

Observou-se que eles tiveram dificuldades em encontrar o *link*. Seis deles não encontraram o *link* mesmo depois de muito tempo procurando. E quando indicado, eles comentaram a falta de contraste entre o fundo em amarelo forte e o texto em preto com letras muito pequenas, sem espaçamento adequado e sem negrito, desta informação tão importante para deficientes visuais.

Alguns tiveram que trocar de navegador para poderem acessar a ferramenta de acessibilidade. E mesmo após trocarem de navegador, não obtiveram êxito em tornar a interface acessível. Clicando no *link*, perceberam que era apenas a indicação para utilizarem o serviço de celular (Figura 44). Porém, todos tiveram dificuldade em identificar o acesso ao serviço, devido a imagem do celular não ter uma clareza, pois está “cortada” ao meio.

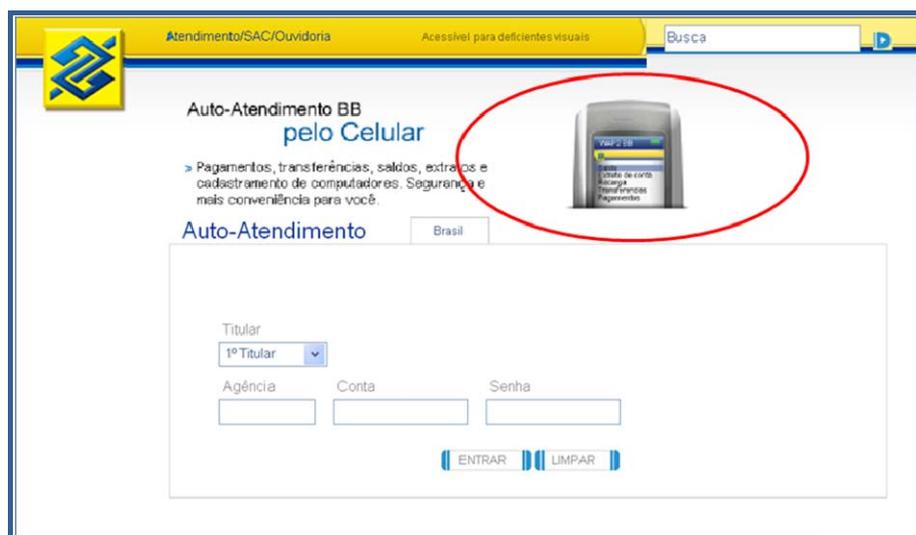


Figura 44: site do Banco do Brasil – Link: “Acessível para deficientes visuais”  
Fonte: <http://www.bb.com.br/>

As caixas de texto (Figura 45) dispostas no centro acima são visíveis pelo destaque do retângulo branco em um fundo amarelo, porém a informação dentro destas caixas não possui tamanho de letra adequado para que eles possam ler, mesmo com ampliação. As imagens em *flash* (arquivos em movimento) (também na Figura 45) localizadas nas laterais da interface avançam para o centro da mesma, dificultando a percepção das outras informações, além do curto tempo de permanência destas, impossibilitando-os de lê-las e confundindo-os.

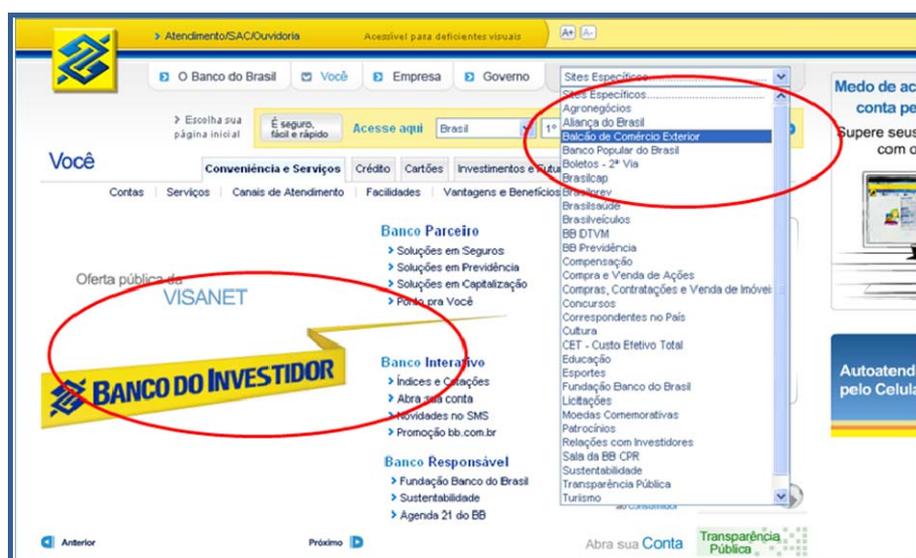
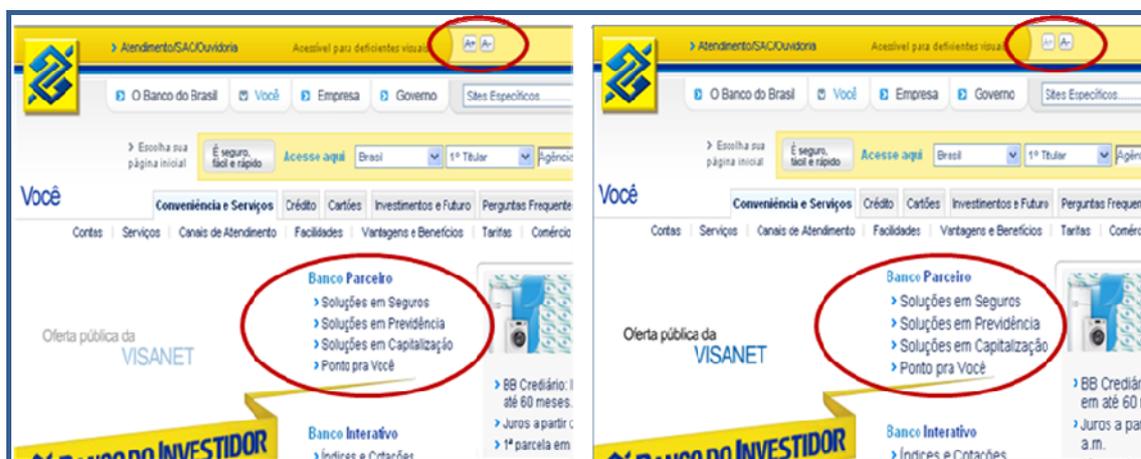


Figura 45: site Banco do Brasil – caixas de textos e imagens em *Flash*  
Fonte: <http://www.bb.com.br/>

Observou-se que a ampliação sugerida pelo site não modificou o tamanho de todas as informações do site, somente algumas palavras situadas no centro da

interface (Figuras 46) e não ampliou o suficiente para a visualização adequada destes usuários.



Figuras 46: *site* Banco do Brasil – Página inicial sem e com ampliação

Fonte: <http://www.bb.com.br/>

Comprovou-se que quando foi necessário utilizar a ampliação do Internet Explorer, o *site* não disponibilizou qualidade para isto, deixando as letras serrilhadas (Figura 47). Além do que, eles tiveram que utilizar as barras de rolagem vertical e horizontal para obter todas as informações da interface, tornando a leitura lenta, gerando cansaço visual, dúvidas sobre a correta utilização e insegurança. A cor melhor percebida e de fácil leitura foi o texto em azul escuro negrito sobre fundo em branco e fundo em amarelo forte.

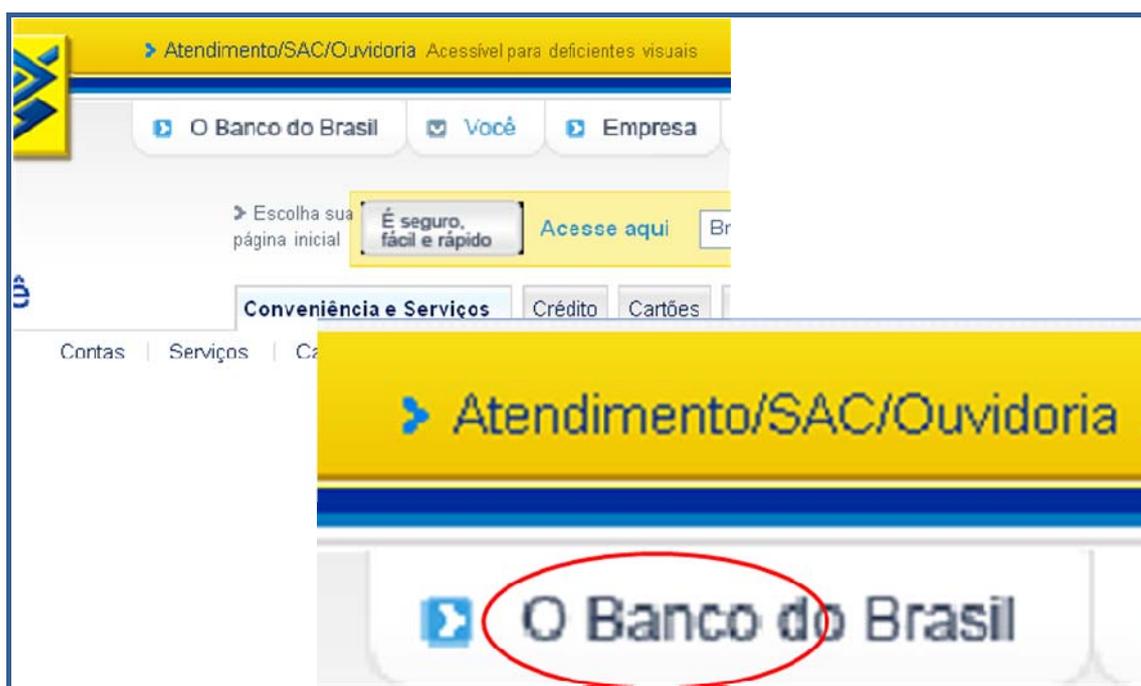


Figura 47: *site* Banco do Brasil – ampliação do Windows

Fonte: <http://www.bb.com.br/>

Com base neste teste, percebe-se que o *site* não possui cores que contribuam para uma adequada memorização na localização dos conteúdos da página, o aprendizado não foi rápido e a navegação se tornou frustrante, apesar dos colaboradores acharem as cores neste *site* esteticamente satisfatórias, além de motivadoras e incentivadoras de criatividade.

O *site* não foi considerado eficaz, parecendo confuso e desorganizado para alguns, impossibilitando uma navegação tranqüila. Ficou claro que as cores só auxiliaram na realização das tarefas e foram eficientes quando os textos eram da cor azul escuro no fundo amarelo forte ou branco.

Logo abaixo (Figura 48) se encontram exemplos da interface do *site* Banco do Brasil através do *software* ASES<sup>57</sup>, de acordo com alguns diagnósticos de Baixa Visão:

---

<sup>57</sup> Avaliador e Simulador para Acessibilidade de Sítios), desenvolvido pelo projeto “Acessibilidade Brasil” do Governo Brasileiro. Através do *software* ASES, é possível visualizar qualquer site de uma forma muito parecida a alguns diagnósticos de Baixa Visão.

Fonte: <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG/ases-avaliador-e-simulador-de-acessibilidade-sitios>

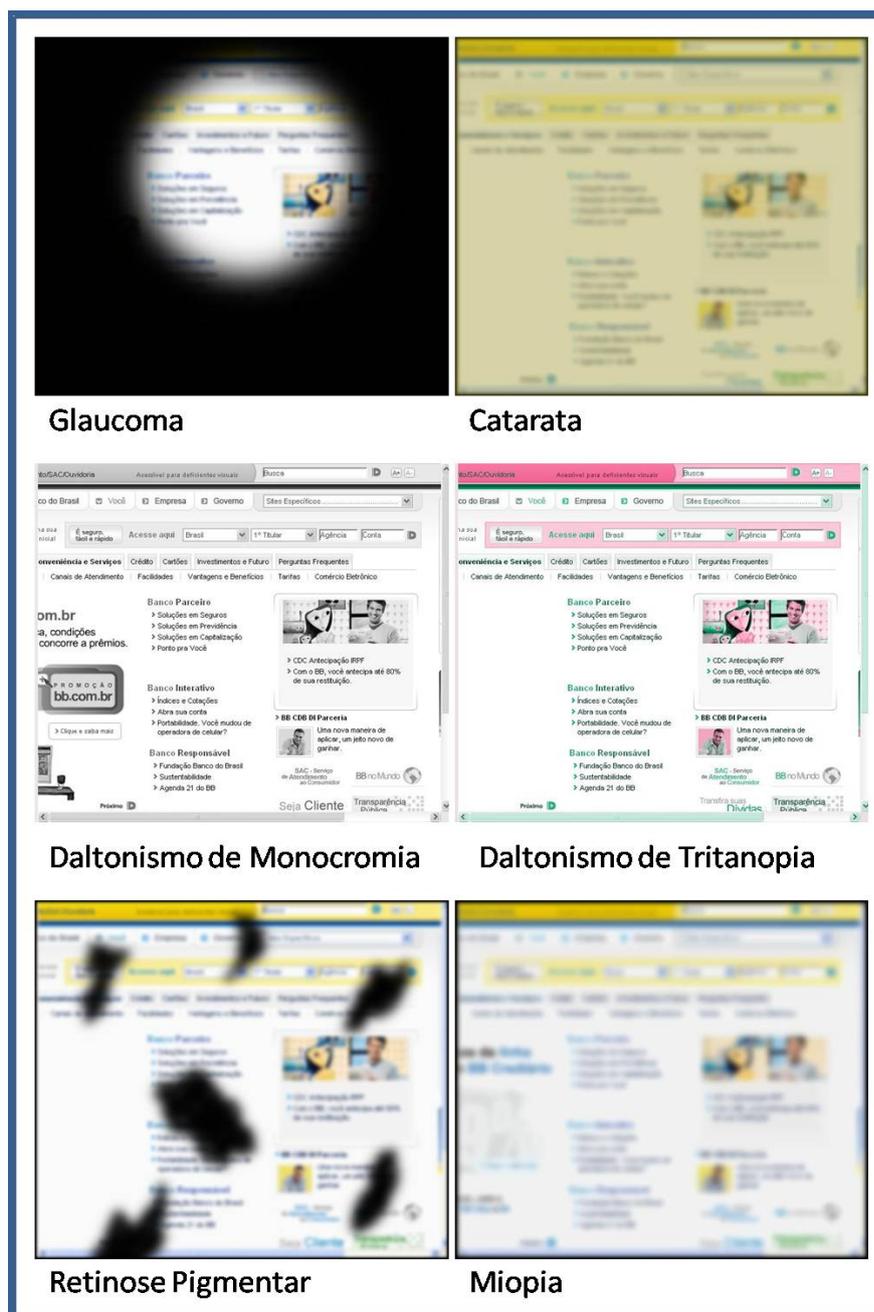


Figura 48: Interface do *site* Banco do Brasil, através do *software* ASES

Fonte: <http://www.bb.com.br/>

Eles indicaram a necessidade do acesso freqüente a este *site* para poderem ambientar-se. O colaborador nº 7 comenta sobre a disposição desordenada do conteúdo, dando a impressão de que ele iria realizar alguma escolha ou ação de forma errada, gerando insegurança. Já o colaborador nº 8 indicou o pequeno tamanho das letras e cores fracas como fator decisivo para a sua insegurança na navegação.

O *site* Banco do Brasil poderia ser muito útil para os deficientes de Baixa Visão se realmente tivesse a qualidade de acessibilidade visual. Algumas mudanças, como a simplificação do conteúdo na interface, poderiam auxiliar nesta tarefa. Manter os serviços em poucas colunas, de forma mais organizada e limpa de detalhes e de imagens em *flash* no meio dos textos, proporcionaria mais segurança a estes usuários. A colocação dos tópicos em um só bloco fechado com alto contraste entre letras e fundo, além de uma melhoria no tamanho das fontes, também faria uma enorme diferença na usabilidade deste *site*.

### 3.3.2 Teste do *site* Jornal Zero Hora

Inicialmente os colaboradores tiveram que indicar a localização do “Caderno de Esportes” (Figura 49), a fim de demonstrar o desempenho de cada um na busca por informações. Houve dificuldade em encontrarem este título devido à coluna do menu principal estar sem contraste adequado entre os títulos e o fundo do menu.



Figura 49: *site* Jornal Zero Hora – Caderno de Esportes

Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br>

Acredita-se que este espaço deveria ser de extrema importância para a busca por informações sem que tivesse de procurar por toda a interface, uma vez que é neste menu que estão todos os cadernos de notícias e demais assuntos do jornal, posicionados um abaixo do outro.

Este “baixo contraste” das cores de fundo e letras do menu principal (Figura 50) levou a uma demora na leitura dos títulos, mas não os impediu de encontrarem o caderno. Alguns utilizaram a ampliação para possibilitar a leitura, não havendo

problemas de qualidade nas letras dos títulos, pois as fontes se adequaram satisfatoriamente.



Figura 50: *site* Jornal Zero Hora – baixo contraste no menu principal.

Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br>

Com a grande quantidade de cores dispostas em todo o *site* e com o pouco contraste nas cores do menu principal, a autora observou que dificilmente os colaboradores se sentiram seguros na realização das tarefas através das cores. Eles perceberam o espaço lateral vazio a direita da interface para ampliação. (Figura 51).



Figura 51: *site* Jornal Zero Hora - espaço lateral e barra de rolagem vertical

Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br>

As cores azul escuro e vermelho forte com letras grandes em negrito, contrastando com o fundo em branco da interface, foram consideradas como facilitadoras na leitura dos títulos das manchetes (Figura 52). Percebeu-se como fator de acessibilidade a utilização do cursor quando este passava sobre o título, sublinhando e mudando a cor do mesmo, indicando claramente o *link* para outra página.



Figura 52: site Jornal Zero Hora - títulos bem definidos

Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br>

A disposição do conteúdo permitiu-lhes ordenarem suas buscas com um pouco de dificuldade e perda de tempo. Alguns deles também encontraram dificuldade em ler as legendas (Figura 53) das imagens, pois as letras são fracas e pequenas, mesmo após a ampliação.



Figura 53: site Jornal Zero Hora - legendas das imagens

Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br>

Neste site, a eficiência das cores (Figura 54) se fez presente e foi vista como positiva por oito colaboradores. Eles afirmaram que as cores no conteúdo desta interface são bem definidas, separando claramente os tópicos dos títulos e textos. Apesar de que, devido à grande quantidade de cores nos títulos e nos textos, eles concluíram que as cores não auxiliaram na memorização.

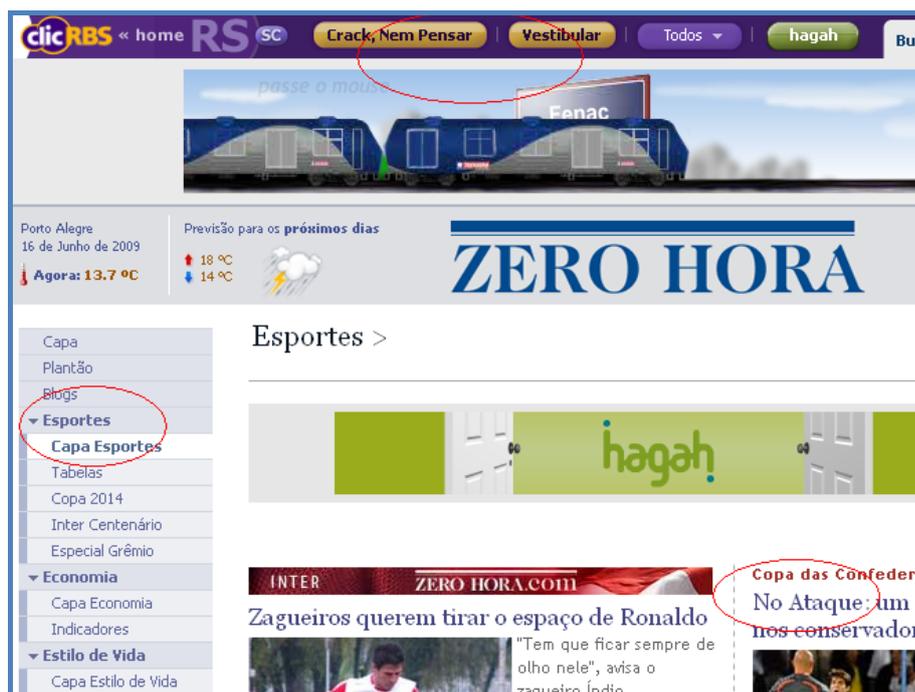


Figura 54: *site* Jornal Zero Hora - eficiência das cores

Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br>

Os contrastes de cores mais adequados foram letras em azul escuro com fundo branco e letras em vermelho forte com fundo branco. A cor violeta como fundo no cabeçalho foi a cor mais percebida e apreciada quando contrastando com o branco das fontes.

As cores do menu principal foram consideradas os piores contrastes entre fundo e texto. Devido ao baixo contraste e porque as letras são pequenas e finas, dificultando a leitura dos títulos. Eles elegeram este *site* “um pouco poluído”, mas organizado (facilitando a busca) e bonito. Também foi dito como agradável, satisfatório e seguro para navegar. As cores foram apontadas como interessantes, compensadoras, agradáveis, motivadoras e úteis.

Percebe-se que os colaboradores sentiram dificuldades em se adaptar a constante diferença de cores que se fez presente na navegação deste *site*. A grande quantidade de títulos, manchetes, etc, dispostas pelo *site*, não foi o pior fator para os colaboradores, e sim a quantidade de cores que são utilizadas para diferenciar estes títulos, manchetes e etc.

Abaixo (Figura 55) se encontram os exemplos da interface deste *site* conforme alguns tipos de diagnósticos apresentados pelo *software* ASES:

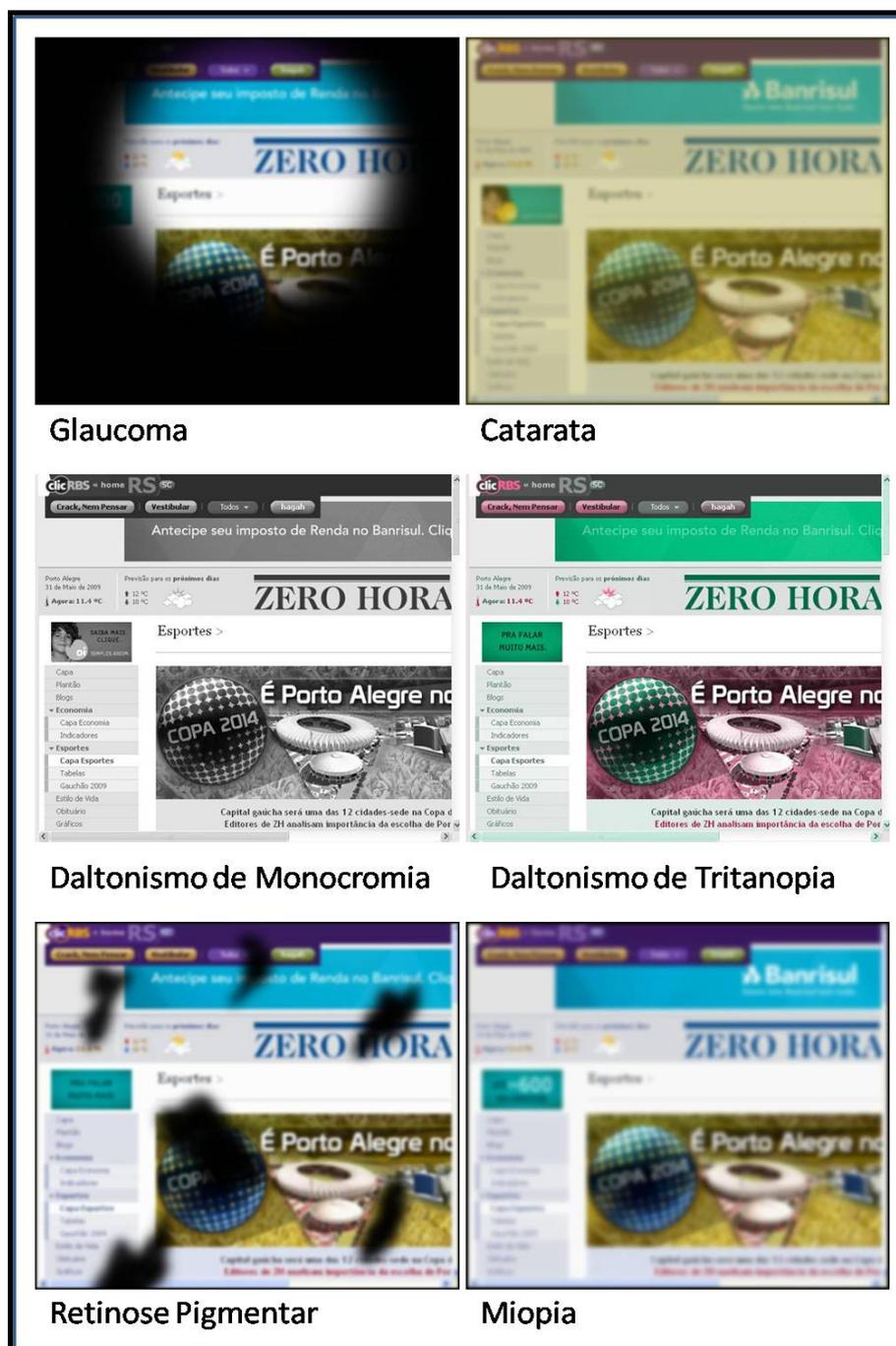


Figura 55: Interface do *site* Jornal Zero Hora, através do *software* ASES  
 Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br>

Realizar a mudança do baixo contraste para alto contraste das cores no menu principal e reforçar as letras com negrito, assim como estipular um grupo menor de combinações de cores para auxiliar positivamente a leitura do conteúdo do *site*, faria uma sensível diferença na usabilidade desta interface e seria recebida positivamente pelos colaboradores.

### 3.3.3 Teste do *site* Google

Inicialmente os colaboradores tiveram que indicar a localização da “caixa de preenchimento”, a fim de demonstrar o entendimento da interface, sendo que a encontraram rapidamente devido ao cursor intermitente dentro da caixa. Todos utilizaram a ampliação para visualização dos textos. É interessante observar que mesmo os que nunca haviam acessado o *site* Google, entenderam prontamente o objetivo do cursor intermitente. Eles consideraram os botões de pesquisa (Figura 56) abaixo da caixa de preenchimento, eficientes na clareza com que apresentam os títulos, tendo letras bem espaçadas na cor preta.



Figura 56: *site* Google - caixa de preenchimento

Fonte: <http://www.google.com.br>

Foi sugerido que eles digitassem a palavra “usabilidade” e depois a tecla “*enter*”. Percebeu-se a mudança de página (Figura 57), mostrando vários endereços eletrônicos do assunto desejado. A apresentação dos tópicos sublinhados de azul forte com a palavra da busca em negrito permitiu que, cada vez que eles encontrassem outra linha com estas características, associassem automaticamente a uma nova página de acesso da palavra pesquisada. Esta observação foi feita de forma espontânea por todos eles.

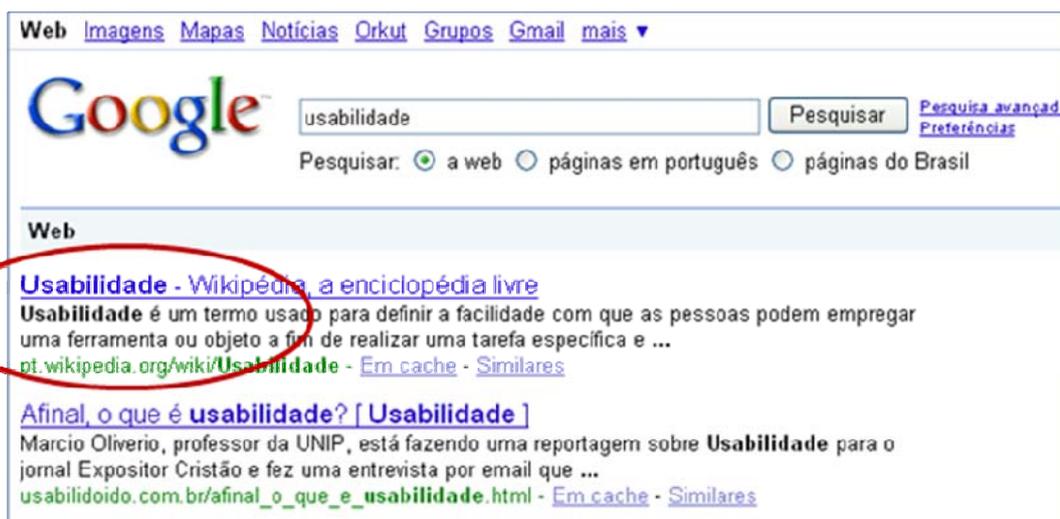


Figura 57: *site* Google - cores dos textos

Fonte: <http://www.google.com.br>

A disposição simplificada dos conteúdos permitiu-lhes ler as informações com motivação e segurança, sem terem que “rastrear” toda a interface. A navegação foi considerada fácil e rápida, sendo que mesmo após a ampliação, o conteúdo permaneceu necessitando apenas da barra de rolagem vertical para a leitura, além de que a qualidade da imagem dos textos se manteve.

Houve dificuldade em visualizar as informações que estavam em verde, devido ao baixo contraste com o fundo em branco. Porém, eles consideraram a eficiência das cores através do contraste em azul negrito sublinhado destacando a palavra pesquisada no título de cada tópico com o fundo em branco, facilitando a memorização, proporcionando segurança, contribuindo para o aprendizado rápido e agilizando a busca. As cores identificadas no primeiro momento de acesso ao *site* foram do logotipo Google. Dos três *sites* testados, este foi considerado o mais confortável e funcional, eficaz, útil, agradável e compensador.

O teste realizado com este *site* demonstrou que a proposta simplificada da interface facilita a navegação dos usuários de Baixa Visão. A utilização das cores se dá na medida, sem criar artifícios que atrapalhem o entendimento ou que interfiram no resultado geral do conteúdo da página. Porém, é necessário observar que a falta de uma interface alternativa com contrastes de cores opostas às apresentadas; como por exemplo: fundo preto em letras claras contrastando; criou um obstáculo para os colaboradores que têm muita sensibilidade à luz. É uma pequena distração

que poderia ser corrigida rapidamente com a criação de pelo menos uma opção da interface com estas características incluídas.

Abaixo (Figura 58) se encontram os exemplos da interface deste *site* conforme alguns tipos de diagnósticos apresentados pelo *software* ASES:

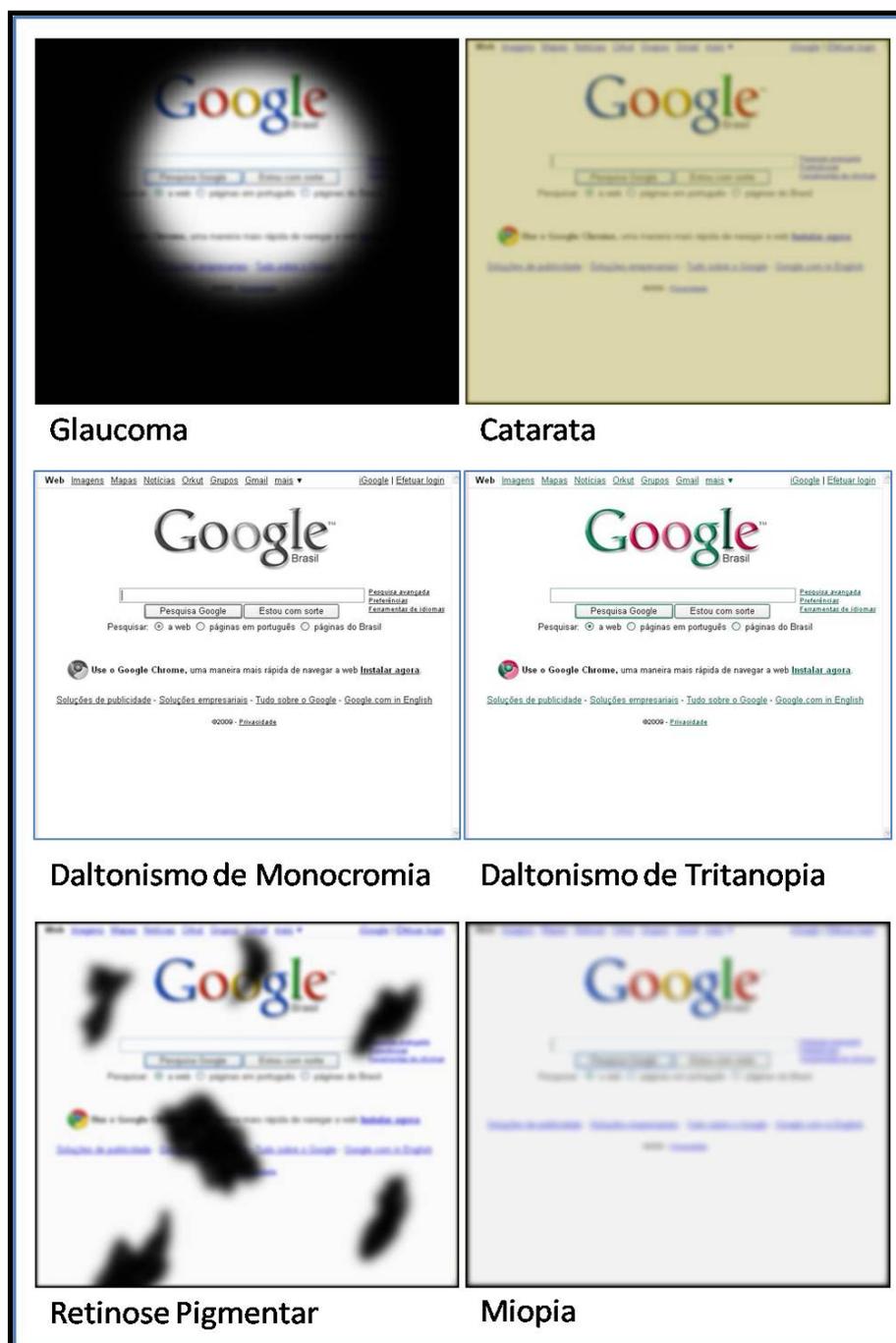


Figura 58: Interface do *site* Google, através do *software* ASES

Fonte: <http://www.google.com.br>

### 3.3.4 Resultados Obtidos no Teste de Usabilidade dos 3 Sites

Percebeu-se o grande esforço que parte dos deficientes de Baixa Visão em se adaptarem a cada sistema que eles utilizam para navegarem na *web*, devido à diversidade de interfaces existentes, independente das possibilidades ou diagnósticos dos usuários em questão. O teste de usabilidade, sem dúvida, foi importante na busca por informações relevantes da interação do usuário com a interface.

Observou-se que a apresentação da interface com muito conteúdo ou com conteúdo desordenado interfere diretamente na navegação dos deficientes de Baixa Visão pelo *site*, causando demora, cansaço e até desistência do acesso à página. A disposição mais limpa do conteúdo da interface e o cuidado com a eficácia dos serviços oferecidos favorecem na agilidade de busca realizada, evitando que este usuário se sinta inseguro e confuso.

A simplicidade contribui para as buscas efetuadas, enquanto a preocupação com a estética pode impedir o entendimento das informações. A utilização de fontes maiores, em negrito ou de forma destacada, com mais espaço nas “entre letras” e sem serifa, contribuiria diretamente para a eficiência das cores na identificação, no aprendizado, na memorização e na facilidade de leitura do conteúdo da interface.

Ressaltou-se a importância do alto contraste entre as cores de fundo e as cores das letras, desempenhando um papel decisivo na identificação, leitura e interpretação do conteúdo de um *site*. Porém, mesmo a utilização do alto contraste, não leva à garantia de ter a usabilidade esperada. O uso de muitas cores em uma mesma interface resulta na dificuldade de memorização e torna lenta a adaptação visual do usuário de Baixa Visão à mudança de uma cor para outra.

Os contrastes do texto em azul escuro negrito (letra maior) com o fundo em amarelo forte e com o fundo em branco, foram indicados por todos os usuários colaboradores como “melhor contraste”<sup>58</sup>. Sendo que o contraste do texto em azul

---

<sup>58</sup> Do ponto de vista da experiência destes usuários, “melhor contraste” foi definido como o contraste de cores que contribuiu sensivelmente para a identificação do conteúdo, para a leitura rápida e clara

escuro negrito com o fundo em branco possibilitou-lhes identificar e ler as informações em qualquer tamanho de letra. O contraste do texto em vermelho forte negrito com o fundo em branco facilitou a leitura e foi bem aceito por todos. E o contraste de texto em branco negrito com fundo em violeta escuro foi o contraste mais percebido e apreciado pelos colaboradores.

Não se pode deixar de salientar que a falta de opção pelo contraste inverso da interface de um *site* (fundo em cores escuras e letras em cores claras) impossibilita o usuário com grande sensibilidade à luz, de navegá-lo. Estes usuários consideraram as cores pouco contrastantes com o fundo como os piores contrastes. Como por exemplo: texto em azul escuro com fundo em azul claro e texto em verde com fundo em branco.

Durante o teste, tanto o interesse quanto a motivação por parte dos colaboradores em contribuir para a identificação das características positivas e negativas de cada *site* acessado por eles, foram determinantes na obtenção dos resultados apresentados acima.

Conhecer e utilizar-se de diretrizes que contemplem usuários de diferentes características no desenvolvimento de um *site*, por mais simples que este *site* possa ser, garantiria uma real acessibilidade e usabilidade das interfaces computacionais do usuário.

### 3.4 PROTÓTIPO

Com base nos testes acima apresentados, procurou-se criar um *site* como protótipo buscando verificar sua usabilidade, com os mesmos critérios do teste realizado nos *sites* do capítulo anterior, a fim de comprovar a contribuição das cores na usabilidade das interfaces *web*. Este protótipo (Figura 59) foi desenvolvido a partir do projeto gráfico da autora, por um *web-designer* (André Furtado) com experiência em acessibilidade. Foram propostas pelo *web-designer* e aceitas pela autora, a colocação de determinadas ferramentas como: mudança da cor de fundo dos tópicos

---

dos textos de uma distância confortável, sem a necessidade de artifícios. Evidenciando uma melhor usabilidade da interface.

que são *links* quando o cursor passar por eles, equivalentes de textos, caixas de cores numeradas e textos alinhados à esquerda, prevendo a mínima acessibilidade do *site* para realizar esse teste.

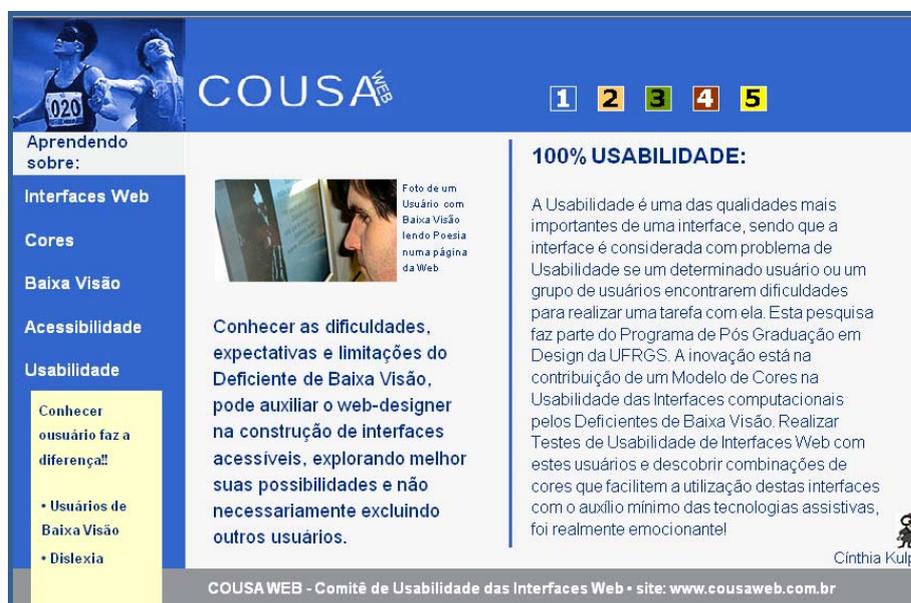


Figura 59: *site* protótipo COUSA WEB  
Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cynthia/>

Para a criação do protótipo, levou-se em conta o resultado gerado pelo teste de usabilidade dos três *sites* escolhidos, o item 2.4.9 (p.50) desta pesquisa sobre as cores nas interfaces, o item 2.4.10 (p.51) sobre a percepção e os elementos visuais, além de outras recomendações que também fazem parte da fundamentação teórica. Para o projeto gráfico foram determinadas algumas características próprias citadas abaixo:

- Conteúdo de página organizado e simplificado, a fim de possibilitar uma navegação mais rápida e segura;
- Barra de cabeçalho bem definida, na intenção de indicar claramente seu conteúdo de texto;
- Menu principal no lado esquerdo da página, prevendo a facilidade de localização dos tópicos;
- Criação de um sub-menu, propondo outras formas de apresentação dos conteúdos secundários;
- Fontes de letra maiores, em negrito e sem serifa, auxiliando na leitura dos conteúdos;
- Uso padronizado de cores, utilizando poucas cores na composição dos *links*;

- Alto contraste entre as cores do fundo e do texto, mas gerando em alguns casos, algumas combinações com baixo contraste propositadamente para testar o desempenho do usuário;
- Imagem colorida com legenda, levando em conta as recomendações do WCAG 2.0 que prevê alternativa em texto da imagem, com mesma função e finalidade que a imagem;
- Imagem monocromática junto à apresentação da página, testando sua estética;
- Possibilidade de ampliação sem diminuição da qualidade da página;

As cores utilizadas em cada *link*, foram escolhidas na paleta “Cores para web” do *software* CorelDraw, para equivaler-se ao sistema de cores que é utilizado na programação *web* (sistema hexadecimal) e estarão relacionadas de acordo com a numeração feita nos elementos da interface conforme a Figura 60, como mostra abaixo:

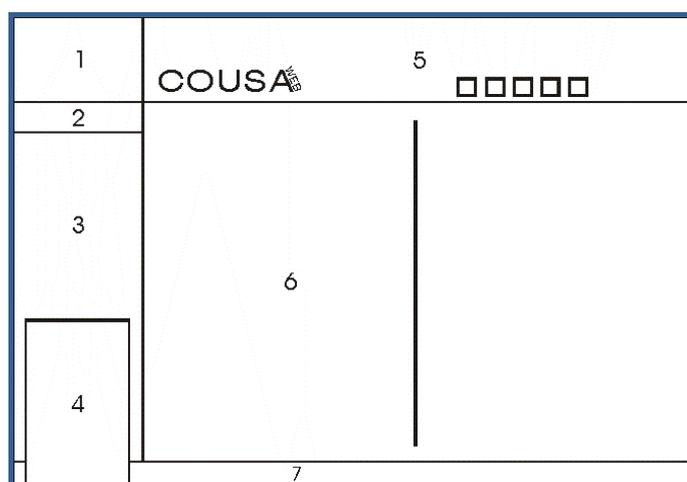
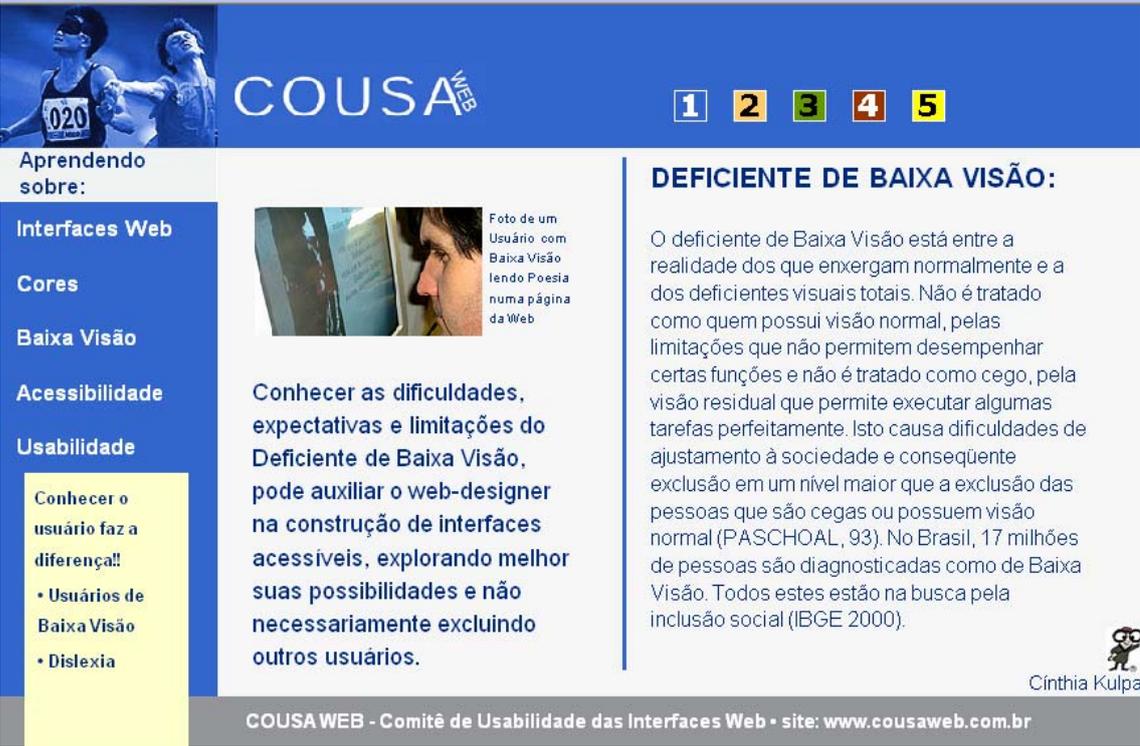


Figura 60: elementos do protótipo numerados para cores  
Fonte: A autora (2009)

Foram estipuladas cinco variações da interface com combinações de cores distintas, colocadas em forma de *links* no cabeçalho. Com base nas experiências adquiridas do estudo de caso desta pesquisa, houve a preocupação em colocar o mínimo possível de cores em cada uma das cinco opções evitando a interferência visual que seria prejudicial para a avaliação correta do desempenho dos contrastes de cores. A escolha das combinações foi baseada em fatores como: permitir a leitura à distância, chamar a atenção, direcionar a visão, facilitar a busca, memorizar a disposição do conteúdo, evitar o erro e surpreender o usuário. A seguir serão

apresentadas as cinco interfaces (Figura 61, Figura 62, Figura 63, Figura 64 e Figura 65) com a indicação das cores utilizadas:

## Interface 1



**1** **2** **3** **4** **5**

Aprendendo sobre:

**Interfaces Web**

**Cores**

**Baixa Visão**

**Acessibilidade**

**Usabilidade**

Conhecer o usuário faz a diferença!

- Usuários de Baixa Visão
- Dislexia

Foto de um Usuário com Baixa Visão lendo Poesia numa página da Web

**DEFICIENTE DE BAIXA VISÃO:**

O deficiente de Baixa Visão está entre a realidade dos que enxergam normalmente e a dos deficientes visuais totais. Não é tratado como quem possui visão normal, pelas limitações que não permitem desempenhar certas funções e não é tratado como cego, pela visão residual que permite executar algumas tarefas perfeitamente. Isto causa dificuldades de ajustamento à sociedade e conseqüente exclusão em um nível maior que a exclusão das pessoas que são cegas ou possuem visão normal (PASCHOAL, 93). No Brasil, 17 milhões de pessoas são diagnosticadas como de Baixa Visão. Todos estes estão na busca pela inclusão social (IBGE 2000).

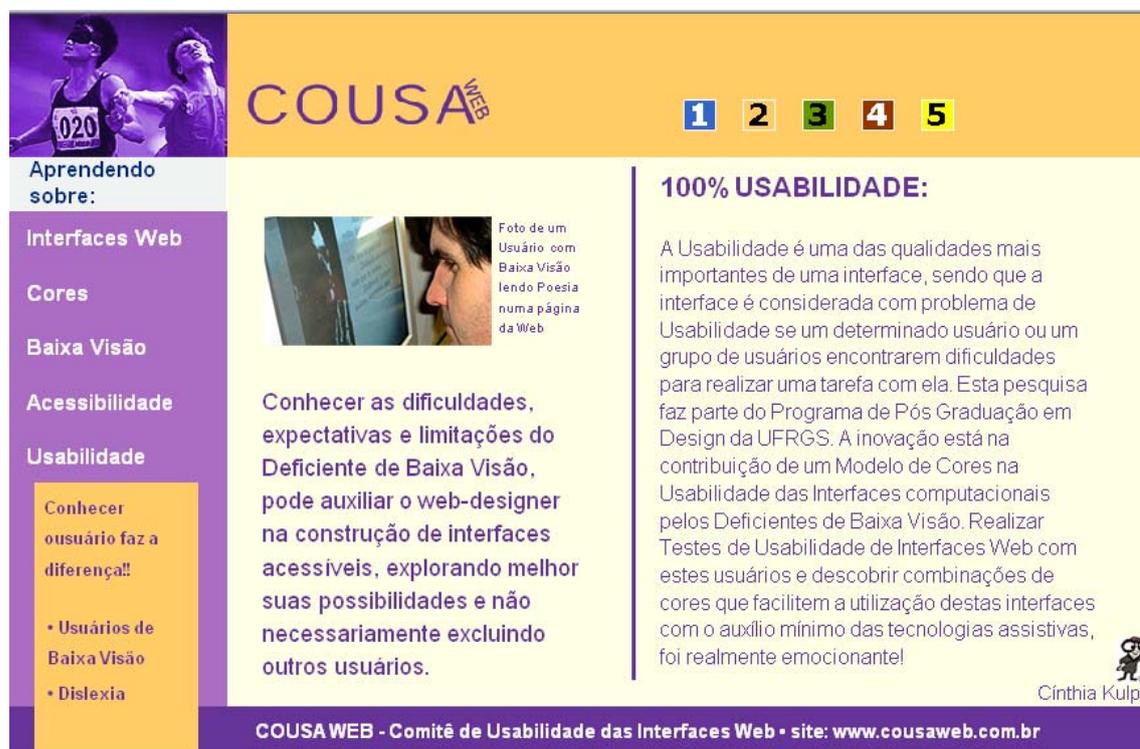
Cynthia Kulpa

COUSA WEB - Comitê de Usabilidade das Interfaces Web • site: [www.cousaweb.com.br](http://www.cousaweb.com.br)

nº	Elemento	Cor de fundo	Cor p/ web	Cor do texto	Cor p/ web
1	Imagem	Azul Escuro	003399	-	-
2	Título menu	Cinza Claro	CCCCCC	Azul Escuro	003399
3	Tópicos menu	Azul Forte	3366CC	Branco	Branco
4	Sub-menu	Amarelo Fraco	FFFFCC	Azul Escuro	003399
5	Cabeçalho	Azul Forte	3366CC	Branco	Branco
6	Corpo do texto	Cinza Claro	FFFFFF	Azul Escuro	003399
7	Rodapé	Cinza Forte	999999	Branco	Branco

Figura 61: Indicação das cores utilizadas na interface 1  
Fonte: a autora (2009)

## Interface 2



**COUSA WEB**

1 2 3 4 5

Aprendendo sobre:

- Interfaces Web
- Cores
- Baixa Visão
- Acessibilidade
- Usabilidade

Conhecer o usuário faz a diferença!!

- Usuários de Baixa Visão
- Dislexia

Foto de um Usuário com Baixa Visão lendo Poesia numa página da Web

**100% USABILIDADE:**

A Usabilidade é uma das qualidades mais importantes de uma interface, sendo que a interface é considerada com problema de Usabilidade se um determinado usuário ou um grupo de usuários encontrarem dificuldades para realizar uma tarefa com ela. Esta pesquisa faz parte do Programa de Pós Graduação em Design da UFRGS. A inovação está na contribuição de um Modelo de Cores na Usabilidade das Interfaces computacionais pelos Deficientes de Baixa Visão. Realizar Testes de Usabilidade de Interfaces Web com estes usuários e descobrir combinações de cores que facilitem a utilização destas interfaces com o auxílio mínimo das tecnologias assistivas, foi realmente emocionante!

Cynthia Kulpa

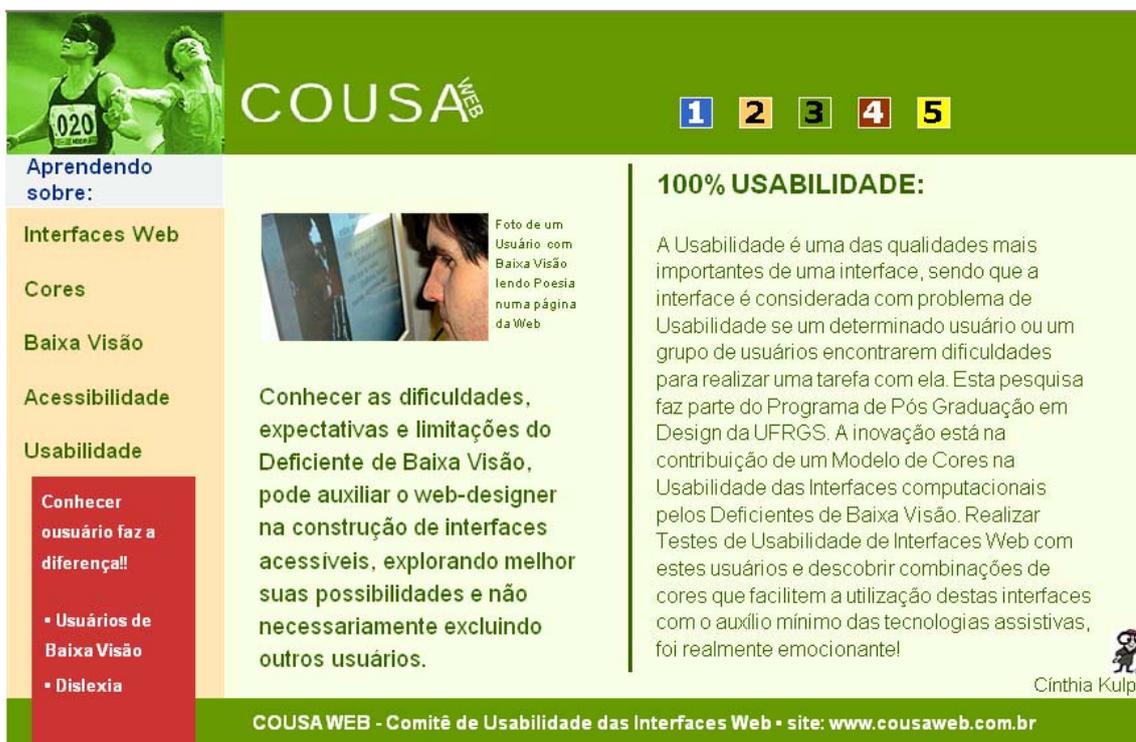
COUSA WEB - Comitê de Usabilidade das Interfaces Web • site: [www.cousaweb.com.br](http://www.cousaweb.com.br)

nº	Cor de fundo	Cor p/ web	Cor do texto	Cor p/ web
1	Violeta Escuro	663399	-	-
2	Cinza	CCCCCC	Azul Escuro	003399
3	Violeta Médio	996699	Branco	Branco
4	Laranja Médio	FFCC66	Violeta Escuro	663399
5	Laranja Médio	FFCC66	Violeta Escuro	663399
6	Amarelo Bem Claro	R255/G255/B229	Violeta Escuro	663399
7	Violeta Escuro	663399	Branco	Branco

Figura 62: Indicação das cores utilizadas na interface 2

Fonte: a autora (2009)

## Interface 3



**COUSA WEB**

1 2 3 4 5

**Aprendendo sobre:**

- Interfaces Web
- Cores
- Baixa Visão
- Acessibilidade
- Usabilidade

**Conhecer o usuário faz a diferença!**

- Usuários de Baixa Visão
- Dislexia

**100% USABILIDADE:**

A Usabilidade é uma das qualidades mais importantes de uma interface, sendo que a interface é considerada com problema de Usabilidade se um determinado usuário ou um grupo de usuários encontrarem dificuldades para realizar uma tarefa com ela. Esta pesquisa faz parte do Programa de Pós Graduação em Design da UFRGS. A inovação está na contribuição de um Modelo de Cores na Usabilidade das Interfaces computacionais pelos Deficientes de Baixa Visão. Realizar Testes de Usabilidade de Interfaces Web com estes usuários e descobrir combinações de cores que facilitem a utilização destas interfaces com o auxílio mínimo das tecnologias assistivas, foi realmente emocionante!

Foto de um Usuário com Baixa Visão lendo Poesia numa página da Web

Cynthia Kulpa

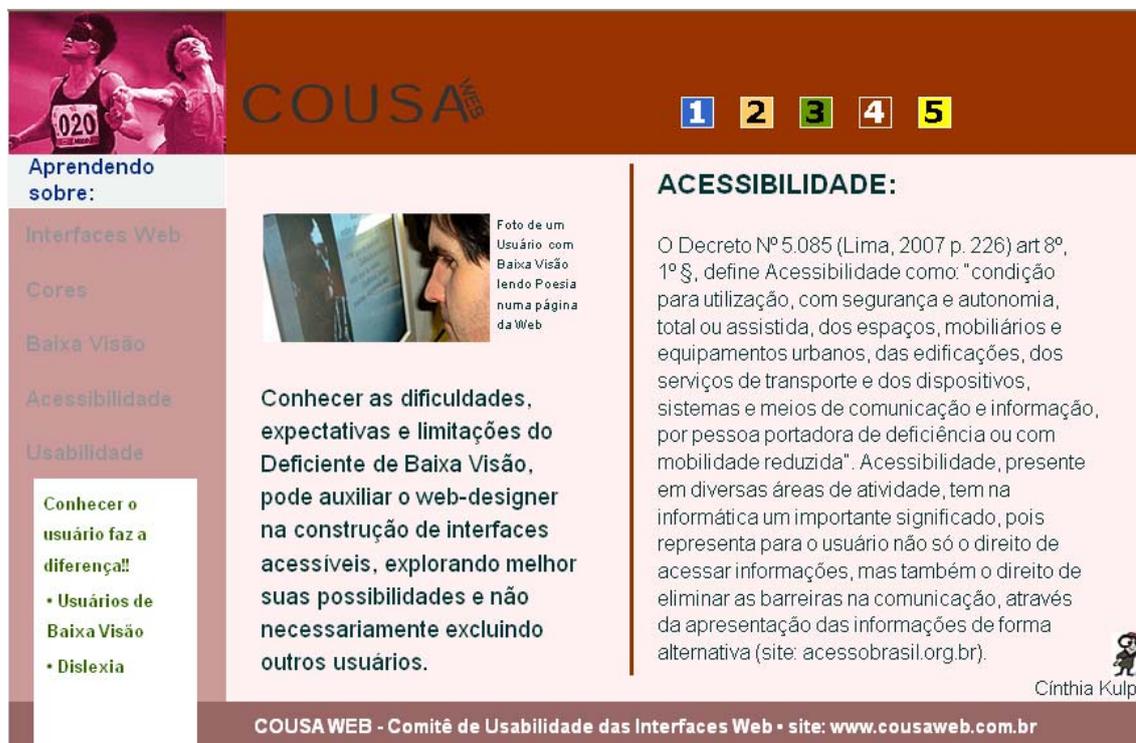
**COUSA WEB - Comitê de Usabilidade das Interfaces Web • site: [www.cousaweb.com.br](http://www.cousaweb.com.br)**

nº	Cor de fundo	Cor p/ web	Cor do texto	Cor p/ web
1	Verde Escuro	336600	-	-
2	Cinza	CCCCCC	Azul Escuro	003399
3	Pêssego	R255/G229/B117	Verde Escuro	336600
4	Vermelho Forte	CC3333	Branco	Branco
5	Verde Médio	669900	Cinza Bem Claro	FFFFFF
6	Verde Bem Claro	R249/G255/B229	Verde Escuro	336600
7	Verde Escuro	336600	Branco	Branco

Figura 63: Indicação das cores utilizadas na interface 3

Fonte: a autora (2009)

## Interface 4



**COUSA WEB**

1 2 3 4 5

**Aprendendo sobre:**

Interfaces Web  
Cores  
Baixa Visão  
Acessibilidade  
Usabilidade

**Conhecer o usuário faz a diferença!**

- Usuários de Baixa Visão
- Dislexia

Foto de um Usuário com Baixa Visão lendo Poesia numa página da Web

**Conhecer as dificuldades, expectativas e limitações do Deficiente de Baixa Visão, pode auxiliar o web-designer na construção de interfaces acessíveis, explorando melhor suas possibilidades e não necessariamente excluindo outros usuários.**

**ACESSIBILIDADE:**

O Decreto Nº 5.085 (Lima, 2007 p. 226) art 8º, 1º §, define Acessibilidade como: "condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida". Acessibilidade, presente em diversas áreas de atividade, tem na informática um importante significado, pois representa para o usuário não só o direito de acessar informações, mas também o direito de eliminar as barreiras na comunicação, através da apresentação das informações de forma alternativa (site: [acessobrasil.org.br](http://acessobrasil.org.br)).

Cynthia Kulpa

COUSA WEB - Comitê de Usabilidade das Interfaces Web • site: [www.cousaweb.com.br](http://www.cousaweb.com.br)

nº	Cor de fundo	Cor p/ web	Cor do texto	Cor p/ web
1	Bordô	660033	-	-
2	Branco	Branco	Verde Médio	336600
3	Rosa Antigo Médio	CC9999	Cinza Médio	999999
4	Branco	Branco	Verde Escuro	336600
5	Vermelho Forte	993300	Cinza Escuro	R77/G73/B72
6	Rosa Claro	R255/G241/B241	Cinza Escuro	R77/G73/B72
7	Rosa Antigo Escuro	996666	Branco	Branco

Figura 64: Indicação das cores utilizadas na interface 4

Fonte: a autora (2009)

## Interface 5

**COUSA WEB**

1 2 3 4 5

Aprendendo sobre:

- Interfaces Web
- Cores
- Baixa Visão
- Acessibilidade
- Usabilidade

Conhecer o usuário faz a diferença!!

- Usuários de Baixa Visão
- Dislexia

Foto de um Usuário com Baixa Visão lendo Poesia numa página da Web

**USABILIDADE:**

São muitas as diretrizes que objetivam orientar o designer na criação de uma interface computacional voltada para o usuário. No entanto, a grande maioria das interfaces desenvolvidas é voltada para o usuário em geral, não levando em conta os usuários que possuem algum tipo de deficiência.

Uma das características que distinguem uma interface com Usabilidade está na sua adequação às necessidades do usuário, sem que o mesmo tenha que se adaptar ao sistema.

**Conhecer as dificuldades, expectativas e limitações do Deficiente de Baixa Visão, pode auxiliar o web-designer na construção de interfaces acessíveis, explorando melhor suas possibilidades e não necessariamente excluindo outros usuários.**

Cynthia Kulpa

COUSA WEB - Comitê de Usabilidade das Interfaces Web • site: [www.cousaweb.com.br](http://www.cousaweb.com.br)

nº	Cor de fundo	Cor p/ web	Cor do texto	Cor p/ web
1	Preto	000000	-	-
2	Cinza	CCCCCC	Azul Escuro	003399
3	Verde Luminoso	CCFF33	Preto	000000
4	Cinza Claro	R222/G222/B221	Preto	000000
5	Amarelo Luminoso	FFFF00	Preto	000000
6	Preto	000000	Amarelo/Verde Luminoso	FFFF00/CCFF33
7	Violeta Escuro	660099	Branco	Branco

Figura 65: Indicação das cores utilizadas na interface 5

Fonte: a autora (2009)

### 3.4.1 Teste de Usabilidade do Protótipo

A partir das informações geradas pelo experimento (avaliação dos 3 *sites*), foi possível realizar este teste utilizando os mesmos critérios, colaboradores, laboratório de informática (APADEV) e questionário criados para o teste de usabilidade dos *sites*.

Cabe observar que houve a dificuldade em manter o mesmo grupo de colaboradores, devido a fatores que eram inerentes ao processo. Os colaboradores nº 6 e nº 10 não puderam participar do teste, pois ambos fizeram cirurgia nos olhos. O nº 5 não respondeu ao e-mail enviado e o nº 9 não compareceu ao laboratório no dia do teste. Desta forma, o teste foi feito com seis colaboradores, sendo que os de nº 2, nº3 e nº 7 realizaram no laboratório.

O teste no laboratório mostrou-se mais eficiente desta vez, devido à experiência dos colaboradores com o teste anterior, em como deveriam proceder. Também foi gravado na íntegra e transcrito para análise. Para realizarem-no, cada um deles utilizou uma média de trinta minutos.

Inicialmente os colaboradores tiveram que indicar a localização do menu principal (Figura 66) da interface 1, sendo que todos o fizeram rapidamente, comentando que o contraste do fundo em azul forte com o texto em branco favoreceu a leitura imediata e à distância.

Os colaboradores perceberam que o cursor quando passou sobre os tópicos, mudou a cor do fundo que era em azul forte para azul escuro (mantendo o texto em branco) indicando seus *links*. Esta opção foi vista com entusiasmo e segurança pelos colaboradores na navegação do *site*. Contudo, os equivalentes de texto que aparecem junto com a mudança de cor de fundo para ressaltar os *links*, geraram um grande desconforto em todas as etapas do teste, interferindo na leitura “limpa” do texto.

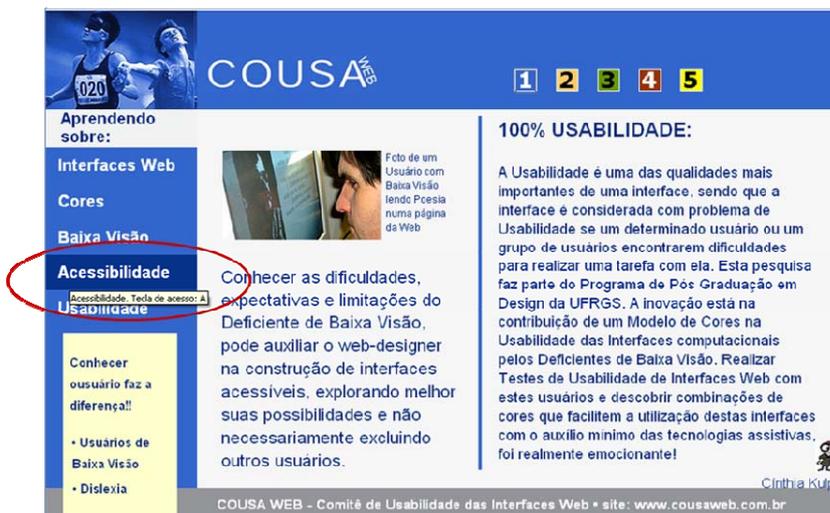


Figura 66: *site* protótipo COUSA WEB - menu principal

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

Na interface 2, o contraste do fundo em violeta médio com o texto em branco do menu principal (Figura 67), auxiliou a leitura dos tópicos de uma forma rápida, porém observou-se que o fundo em violeta escuro indicando *link*, foi mais eficiente do que o violeta médio e também foi considerado mais interessante, surpreendendo os colaboradores pela facilidade de leitura. Já na interface 3 (Figura 67), o contraste de fundo em pêssego com o texto em verde escuro do menu principal, impossibilitou a leitura dos tópicos com a mesma facilidade que os colaboradores tiveram nas interfaces 1 e 2.



Figura 67: interfaces 2 e 3

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

Na interface 4, o contraste do fundo em rosa médio com o texto em cinza médio do menu principal (Figura 68), impossibilitou totalmente a leitura dos tópicos, obrigando os colaboradores a se aproximarem muito da tela para poderem ler e

observar a mudança de cor do fundo, sem sucesso. Houve rejeição de todos os colaboradores pelo menu desta interface. Já na interface 5, o contraste do fundo em verde luminoso com o texto em preto do menu principal (Figura 68) permitiu que eles lessem com facilidade, porém questionaram a mudança do fundo para um verde mais escuro o qual diminuiu seu contraste com o texto em preto. Neste caso, preferiram ler os tópicos primeiro e depois selecionar o escolhido.



Figura 68: interfaces 4 e 5

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

Para os colaboradores, o cabeçalho da interface 5 (Figura 69), de fundo em amarelo luminoso com o logotipo em preto, foi o contraste que melhor informou a localização dos *links* das outras interfaces e mais facilitou a leitura do logotipo por todos os seis colaboradores que possuem diferentes diagnósticos.



Figura 69: cabeçalho da interface 5

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

O cabeçalho da interface 1 (Figura 70), foi considerada agradável e compensadora devido a cor azul forte, também auxiliando na indicação dos *links*, mas não de forma tão rápida e motivadora quanto da interface 5.



Figura 70: cabeçalho da interface 1

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

O laranja médio no cabeçalho da interface 2 (Figura 71) auxiliou a leitura do logotipo e a busca dos ícones, só que com menor velocidade e sem motivação.



Figura 71: cabeçalho da interface 2  
Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

Enquanto o vermelho forte do cabeçalho da interface 4 (Figura 72) e o verde médio do cabeçalho da interface 3 (Figura 72), foram apreciados esteticamente, mas não foram eficientes na leitura do logotipo devido ao baixo contraste, levando-os ao desinteresse pelo conteúdo.



Figura 72: cabeçalhos das interfaces 3 e 4  
Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

Os colaboradores não encontraram problemas para a leitura dos textos apresentados no corpo do texto (Figura 73) das cinco interfaces, ressaltando a utilização do alto contraste tanto do fundo branco ou bem claro com o texto em cores escuras quanto do fundo em preto com texto em cores claras. Além disto, indicaram o tamanho maior do texto como facilitador neste processo.

Em geral, o contraste do fundo em preto com as letras em amarelo luminoso foi considerado o melhor contraste de todas as combinações neste *site* para a leitura. Porém, é interessante observar que os colaboradores comentaram sobre o tamanho das fontes dos textos, tanto em amarelo luminoso quanto em verde luminoso sobre o fundo em preto, estarem em uma fonte menor, o que na verdade não ocorreu<sup>59</sup>.

---

<sup>59</sup> Isto se dá, devido ao fenômeno de contraste tonal, afetando a percepção do que está inscrito no seu oposto. Capítulo 2.4.7 Contraste das Cores p. 48.

Também foi comentado que a legenda ao lado da imagem no corpo do texto, ainda nesta interface, aparentemente havia ficado menor impossibilitando a leitura. O contraste do texto em verde escuro com fundo em verde bem claro do corpo de texto da interface 3, causou desconforto e insegurança em alguns colaboradores, devido à impressão que eles tiveram de inconsistência das informações.



Figura 73: sub-menu e corpo de texto das 5 interfaces

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

Os contrastes de fundo cinza médio e escuro com o texto em branco, tanto do rodapé da interface 1 como do sub-menu da interface 5, não foram considerados tão adequados para apresentação de conteúdo em uma interface, pois só permitiram a visualização e leitura dos textos de uma distância muito próxima da tela. O sub-menu da interface 2 com fundo em laranja médio e texto em violeta escuro, dificultou o entendimento das informações no texto e causou demora na leitura.

A apresentação do *site* foi considerada esteticamente apreciável, segura na navegação, motivadora e incentivadora de criatividade, cumprindo com seu objetivo de apresentar um conteúdo organizado e que não interferisse no desempenho dos usuários em analisarem o que se buscava, que era a observação dos contrastes de

cores. Na intenção de entender como estas interfaces são percebidas pelos colaboradores, foram realizadas as simulações nas interfaces: 1 (Figura 74), 2(Figura 75), 3 (Figura 76), 4 (Figura 77) e 5 (Figura 78), através do *software* ASES. São apresentadas abaixo conforme os diagnósticos indicados:



Figura 74: interface 1, através do *software* ASES

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

## Interface 2



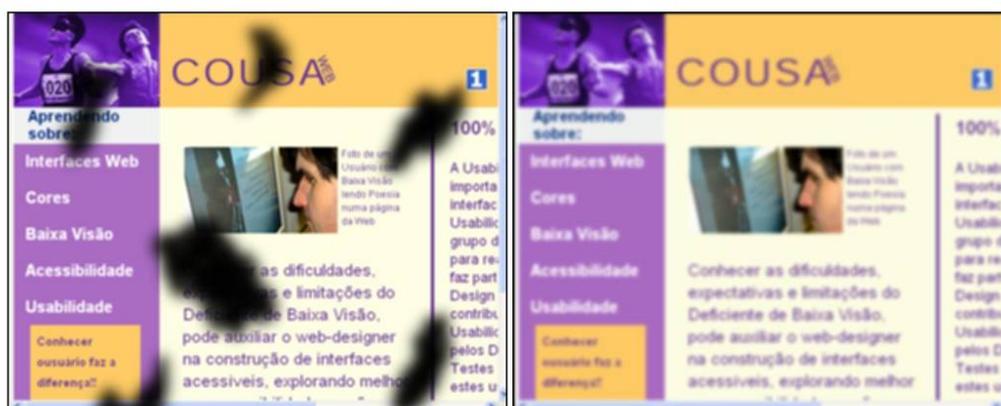
Glaucoma

Catarata



Daltonismo de Monocromia

Daltonismo de Tritanopia



Retinose Pigmentar

Miopia

Figura 75: interface 2, através do software ASES

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cynthia/>

## Interface 3



Glaucoma



Catarata



Daltonismo de Monocromia



Daltonismo de Tritanopia



Retinose Pigmentar

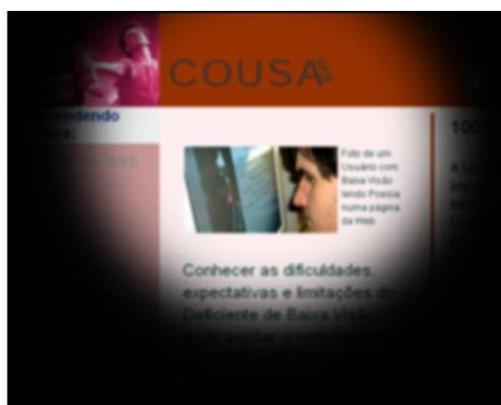


Miopia

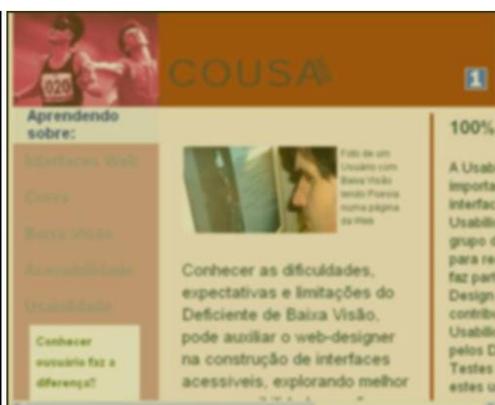
Figura 76: interface 3, através do software ASES

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cynthia/>

## Interface 4



Glaucoma



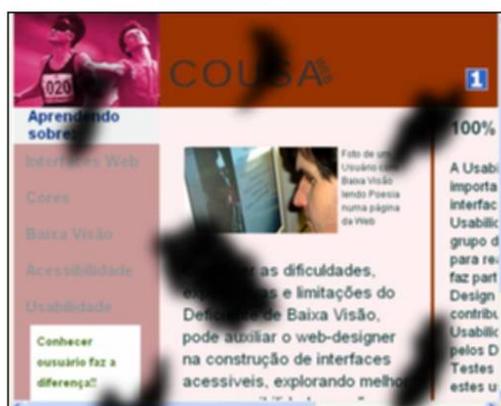
Catarata



Daltonismo de Monocromia



Daltonismo de Tritanopia



Retinose Pigmentar



Miopia

Figura 77: interface 4, através do software ASES

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cynthia/>

## Interface 5



Glaucoma

Catarata



Daltonismo de Monocromia

Daltonismo de Tritanopia



Retinose Pigmentar

Miopia

Figura 78: interface 5, através do software ASES

Fonte: <http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

### 3.4.2 Resultados Obtidos no Teste de Usabilidade do Protótipo

Analisando os dados referentes às combinações de contrastes das cinco interfaces do *site* protótipo e a apresentação das interfaces de acordo com o *software* ASES, pode-se afirmar que o contraste da interface 1 (p. 117) onde o fundo em azul escuro com texto em branco negrito é o mais eficiente, é o que melhor transmite segurança na navegação destes usuários, é o mais percebido, não gera dificuldades no entendimento nem na leitura dos textos em qualquer tamanho de fonte, e de acordo com as experiências destes usuários é agradável e compensador.

Já o contraste do fundo amarelo com o texto em preto do cabeçalho da interface 5 (p. 121) foi o mais adequado na indicação da janela ativa e no auxílio da localização dos *links* das outras interfaces, agindo como um sinalizador. Desta forma, conclui-se que esta opção de contraste pode ser utilizada para menu principal e sub-menu informando *links que* levam a textos mais extensos.

O contraste de fundo em preto com texto em amarelo luminoso ou em verde luminoso do corpo de texto da interface 5 (p. 121) foi considerado o melhor contraste para leitura de textos extensos, pois foi o que menos gerou cansaço visual e o que mais alcançou o universo de diagnósticos desta deficiência. Porém, de acordo com as observações dos colaboradores com relação ao tamanho da fonte aparentemente ter diminuído de tamanho devido ao preto no fundo com o amarelo luminoso por cima, concluiu-se que não se deve utilizá-lo quando as fontes forem pequenas e finas, pois diminui o tamanho destas, podendo impedir a compreensão do texto. O contraste do fundo em vermelho com o texto em branco negrito do sub-menu da interface 3, demonstrou ser eficiente para a leitura e foi bem aceito por todos.

A utilização de poucas cores em uma mesma interface auxiliou na apreciação dos usuários, gerou interesse em explorá-las e demonstrou a importância das cores no contexto geral. Foi a partir destas combinações que se evidenciou a dificuldade destes deficientes em poder identificarem diferentes nuances de cores. Eles percebem a diferença de uma cor primária para as outras variações e conseguem ler o conteúdo se estiver adequado, mas não identificam estas variações pontualmente. No menu principal da Interface 2, alguns nomearam a cor violeta médio de “rosa” e até “lilás”, assim como o cabeçalho de cor laranja como “amarelo forte”. Vale

ressaltar que esta observação não lhes impediu de ler os conteúdos e nem destas cores auxiliarem na usabilidade da interface. A simplificação das variações tonais<sup>60</sup> na composição de cores favorecendo a navegação dos deficientes de Baixa Visão, não é um requisito essencial e indispensável, se a interface estiver adequada de outras formas.

No próximo capítulo será apresentado um modelo de cores para interfaces computacionais para usuários de Baixa Visão.

---

<sup>60</sup> Utilizar cores primárias ao invés de diferentes nuances.

## 4 MODELO DE CORES

A proposta de um modelo de cores que possa ser utilizado pelos *web-designers* na criação de interfaces *web* voltadas para os usuários de Baixa Visão, não despreza a importância dos outros elementos de uma interface na contribuição para a eficiência das cores na interação com este usuário.

A proposta apresentada a seguir se baseia nos resultados dos testes de usabilidade realizados com os sites Google, Jornal Zero Hora, Banco do Brasil e com o site protótipo COUSA WEB. A ordem de apresentação dos contrastes de cores neste modelo foi feita a partir da eficiência, observada pela autora, das cores nos elementos das interfaces quando testados, levando em conta a melhor usabilidade destas pelos colaboradores deficientes de Baixa Visão.

Foi necessário analisar as combinações de cores separando-as pelos elementos: menu principal, sub-menu, cabeçalho, corpo de texto e rodapé. Os resultados da análise dos testes levaram a uma categorização de contrastes de cores onde a eficiência é colocada em primeiro lugar seguida por: facilidade de leitura, facilidade de memorização, transmissão de segurança, auxílio à leitura do usuário com sensibilidade à luz e outras características. A cor padrão de cada grupo de cores é determinada pela cor de fundo e tem variações de cor na letra que faz composição com esta, a fim de permitir uma geração de alternativas que possuam desempenho parecido.

O contraste de fundo azul escuro com as letras em branco foi o contraste que permitiu o melhor desempenho dos usuários na navegação destas interfaces, levando-se em conta a postura que estes usuários adquiriram de relaxamento e a distância que se colocaram para leitura, onde não houve a necessidade de se aproximarem do monitor para lerem e entenderem as informações, ao contrário dos depoimentos dos colaboradores que acreditavam que o contraste mais adequado seria o de fundo preto com letras amarelo luminosas, sendo que este contraste não trouxe benefícios aparentes para a leitura e entendimento das interfaces para a maioria deles.

Além dos contrastes, foi possível observar algumas características nas interfaces que auxiliam no entendimento e navegabilidade adequada dos sites juntamente com os contrastes das cores. Portanto, a seguir serão apresentadas algumas recomendações observadas a partir dos resultados dos testes de usabilidade feitos nesta pesquisa.

#### 4.1 RECOMENDAÇÕES EM GERAL

- **Conteúdo da página com o mínimo possível de informações:** através do experimento com o *site* Banco do Brasil, percebeu-se que a colocação de muitas informações em uma mesma interface acarreta em demora na busca por informações, além de insegurança. Evitar a apresentação de todo o conteúdo do *site* na página inicial, diminui a possibilidade de que o usuário se sinta confuso e permite a agilidade nas suas buscas.
- **Conteúdo da interface em coluna organizada e bem definida:** evitar a apresentação do conteúdo de forma “solta” na página, a fim de impedir que este usuário se sinta inseguro e auxiliando na memorização das informações dispostas nela. Nos experimentos observou-se que os colaboradores buscaram intuitivamente o menu principal na coluna da esquerda do *site*, demonstrando a importância da correta localização das informações principais no *site*.
- **Preocupação com a eficácia dos serviços oferecidos pelo *site*:** permitir que o usuário se beneficie realmente dos serviços que o *site* oferece, certificando-se de que estes funcionem e transmitam as informações necessárias para a sua utilização. No experimento realizado com o *site* Banco do Brasil (p. 100), a indicação de acessibilidade para deficientes visuais foi testada e nenhum dos colaboradores conseguiu utilizar o serviço, gerando frustração entre os colaboradores e decepção relacionada à imagem da empresa em questão.
- **Indicação do menu principal de forma destacada, com alto contraste:** permitir que este usuário possa escolher navegar a partir do menu principal apenas, oferecendo conforto e velocidade de navegação. No experimento com o protótipo (interfaces 1 e 5, p. 123), a constatação da facilidade e agilidade na busca por informações se deu principalmente pelo alto contraste entre as cores

de fundo e dos tópicos apresentados no menu principal, indicados com motivação pelos colaboradores do experimento.

- **Menu principal à esquerda da página:** auxiliar na busca pelo menu principal com rapidez, além de facilitar a memorização da disposição dos seus tópicos. Esta recomendação comprovou-se primeiramente através do experimento com o *site* Jornal Zero Hora (p. 105), devido a observação de que estes usuários começavam as buscas pelos tópicos no canto esquerdo da página, se confirmando no experimento do protótipo.
- **Ampliação da tela sem a diminuição da qualidade:** prever a utilização da ampliação por estes usuários oferecendo mecanismos de adequação da imagem e de alta ampliação através do próprio *site*. Não permitir que os textos ampliados necessitem da barra horizontal para a leitura. A utilização da ampliação da interface é uma facilidade para os usuários de Baixa Visão. Nos experimentos realizados, utilizou-se a ampliação em determinados casos, como no *site* Google (p.111), que adequou suas fontes proporcionalmente a ampliação, de forma a contribuir para a visualização do conteúdo na interface.
- **Interface sem imagens em movimento:** não permitir a utilização de imagens em movimento, a fim de evitar a interferência na navegação, dificuldade na leitura e cansaço visual. No teste realizado com o *site* Banco do Brasil (p. 101), foi possível observar a dificuldade dos colaboradores em navegar com segurança no *site* devido ao movimento de imagens constantemente, atrapalhando o entendimento do que eles estavam lendo e gerando cansaço visual.
- **Aumentar o espaço nas “entre-letras”:** prever a ampliação dos textos permitindo o espaço “entre-letras” para que as palavras não se transformem em blocos compactos, impossibilitando a visualização.
- **Mudança de cor de fundo sempre que o cursor passar por um *link*:** esta opção só deve ser utilizada se for possível manter o alto contraste entre a cor do fundo e a cor da letra. O protótipo desenvolvido (p. 115) oferecia esta facilidade ao usuário. Quando foi utilizado no experimento, mostrou-se bastante eficiente sempre que o contraste entre o fundo e as letras se tornava maior. Constatou-se

também, que podem gerar dificuldade para a leitura os contrastes muito próximos.

- **Fonte de letra sem serifa:** escolher fontes sem serifa aumenta a chance deste usuário em identificar as informações. No teste de usabilidade do site Jornal Zero Hora (p. 105) foi possível comprovar que as letras com serifa nas manchetes interferiram na leitura, pois fazia as letras “grudarem” umas às outras na ampliação do texto.
- **Fonte de letra em negrito:** de extrema importância na apresentação de textos pequenos. Por exemplo: as legendas das imagens. Além disto, a utilização da fonte em negrito juntamente com o alto contraste de cores e o seu tamanho maior, assegura a leitura, memorização, velocidade de navegação e segurança nas escolhas. Esta recomendação foi comprovada em todos os experimentos realizados nesta pesquisa sem exceção.
- **Fonte de letra em tamanho maior:** assim como a fonte em negrito, o tamanho maior da fonte permite uma melhor usabilidade das interfaces, pois garante a leitura independente da ampliação a ser feita. No experimento com o *site* Google (p. 111) foi possível entender que se o tamanho das letras fosse maior, os colaboradores não teriam que realizar a ampliação neste *site* e teriam lido sem problemas.
- **Alto contraste entre o fundo e o texto:** esta recomendação comprovou-se nos experimentos desta pesquisa como item indispensável para alcançar uma melhor usabilidade da interface na interação do homem com o sistema computacional. Apesar de ter papel decisivo na identificação do conteúdo de um *site*, só o alto contraste não garante a usabilidade esperada.
- **Poucas cores em uma mesma página:** utilizar muitas cores em uma mesma interface resulta na dificuldade de memorização e torna lenta a adaptação visual do usuário de Baixa Visão à mudança de uma cor para outra, diminuindo o interesse em explorá-la e gera sentimentos de frustração neste usuário.

## 4.2 RECOMENDAÇÕES DE CONTRASTES

O objetivo destas recomendações é de possibilitar que o deficiente de Baixa Visão navegue pelo ambiente virtual utilizando sua visão funcional de forma confortável e satisfatória, sem o auxílio de tecnologias assistivas. Todas as combinações de cores que são apresentadas a seguir foram testadas pelos usuários de Baixa Visão que colaboraram com esta pesquisa e pelo *software* ASES. Ao lado de cada contraste de cores é feito um breve comentário das experiências destes usuários, além de sugerir em que situação utilizá-las.

Os contrastes apresentados a seguir estão divididos por grupos, indicando primeiramente os contrastes mais eficientes para leitura (Figura 79), de acordo com os resultados dos testes de usabilidade realizados nesta pesquisa. Além destes, são apresentados os contrastes que alcançam diversos tipos de diagnósticos de Baixa Visão (Figura 80), os contrastes esteticamente mais apreciados (Figura 81), os que sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos (Figura 82), os que permitem a utilização de outras combinações na mesma interface sem causar interferências visuais na composição geral da interface (Figura 83), os que auxiliam na leitura dos usuários com sensibilidade à luz (Figura 84), os que são considerados discretos (Figura 85), os que facilitam a leitura de textos longos com fontes de letras pequenas, mas dificultam a leitura do usuário com sensibilidade à luz (Figura 86) e os que auxiliam o usuário de Baixa Visão que tem sensibilidade à luz (Figura 87). Desta forma, é possível auxiliar o *web-designer* na escolha dos contrastes que procurem contemplar uma determinada qualidade em busca do que se pretende.

Contrastes com Fundo em Azul Escuro	Elementos da Interface					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		Rodapé
Letra em Branco	É o mais eficiente dos contrastes • Compensador • Auxilia na identificação de <i>Links</i> Indicado para qualquer tamanho de fonte					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
Letra Amarelo Luminoso	Seriedade e Confiança • Contribui para o aprendizado • Indicado para fonte média ou grande					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
Letra em Azul Claro	Seriedade e Confiança • Contribui para o aprendizado • Indicado para fonte média ou grande					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
Letra em Laranja Claro	Seriedade e Confiança • Contribui para o aprendizado • Indicado para fonte média ou grande					

Figura 79: contrastes mais eficientes para leitura, transmitem segurança e são considerados agradáveis para este usuário.  
Fonte: a autora (2009)

Contrastes com Fundo em Preto	Elementos da Interface					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		Rodapé
Letra em Branco	Auxilia na identificação • Facilita a leitura • Emocionalmente neutro					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		Rodapé
Letra em Azul Claro	Melhor contraste na leitura • Auxilia na memorização e identificação					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		Rodapé
Letra Amarelo Luminoso	Melhor contraste na leitura • Auxilia na memorização e identificação • Fontes pequenas: negrito					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		Rodapé
Letra Verde Luminoso	Leitura adequada • Esteticamente apreciável					

Figura 80: contrastes que alcançam diversos tipos de diagnósticos de Baixa Visão.  
Fonte: a autora (2009)

Contrastes com Fundos Diversos	Elementos da Interface					
 <p>Fundo Magenta com Letra em Branco</p>	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			Rodapé
	Facilita a memorização • Leitura adequada					
 <p>Fundo em Violeta Claro com Letra em Violeta Escuro</p>	Cabeçalho		Sub-Menu			
	Leitura adequada					
 <p>Fundo em Violeta Escuro com Letra em Branco</p>	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			Rodapé
	Facilita a memorização • Leitura rápida					
 <p>Fundo em Violeta Escuro com Letra em Amarelo Luminoso</p>	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			Rodapé
	Leitura rápida					

Figura 81: contrastes esteticamente mais apreciados, interessantes e bem percebidos.  
Fonte: a autora (2009)

Contrastes com Fundos Diversos	Elementos da Interface					
 <p>Fundo Amarelo Luminoso com Letra em Azul Escuro</p>	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu		Ícones de Acessibilidade	
	Facilita a memorização • Auxilia na identificação • Alcança vários tipos de diagnósticos					
 <p>Fundo Amarelo Luminoso com Letra em Preto</p>	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu		Ícones de Acessibilidade	
	Facilita a memorização • Auxilia na identificação • Alcança vários tipos de diagnósticos					
 <p>Fundo em Laranja Claro com Letra em Violeta Escuro</p>		Menu principal	Sub-Menu			
	Auxilia na localização • Leitura mais lenta • Divertido					
 <p>Fundo em Vermelho com Letra em Branco</p>		Menu principal	Sub-Menu			
	Facilita a leitura • Destaca • Motiva • Útil					
 <p>Fundo em Vermelho Escuro com Letra em Laranja</p>	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
	Chama a atenção • Apreciado esteticamente					

Figura 82: contrastes que melhor sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos.  
Fonte: a autora (2009)

Contrastes com Fundo Cinza 65%	Elementos da Interface					
	Cabeçalho					
Letra em Branco	Contraste neutro • só utilizar com fonte de maior tamanho					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		
Letra em Azul Claro	Leitura adequada					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		
Letra Amarelo Luminoso	Leitura adequada					

Figura 83: contrastes que permitem a utilização de outras combinações na mesma interface e não causam interferências visuais na composição geral.

Fonte: a autora (2009)

Contrastes com Fundo Cinza Claro	Elementos da Interface					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Azul Escuro	Facilita a leitura • Segurança de Navegação • Seriedade e Confiança					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	
Letra em Preto	Facilita a leitura • Segurança de Navegação					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	
Letra em Violeta Médio	Facilita a leitura					
		Menu principal	Sub-Menu		Títulos	
Letra em Vermelho Vivo	É indicado utilizar fonte em negrito					
		Menu principal				
Letra em Laranja	É indicado utilizar fonte em negrito					
			Sub-Menu			
Letra em Verde Escuro	É indicado utilizar fonte em negrito					

Figura 84: contrastes que auxiliam na leitura os usuários com sensibilidade à luz.

Fonte: a autora (2009)

Contrastes com Fundos Diversos	Elementos da Interface					
 <p>Fundo Verde Luminoso com Letra em Preto</p>		Menu principal	Sub-Menu		Ícones de Acessibilidade	
	Facilita a leitura • Age como sinalizador • Alcança vários tipos de diagnósticos					
 <p>Fundo Verde Escuro com Letra em Branco</p>	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
	Leitura adequada • Discreto em informar • Emocionalmente adequado					

Figura 85: contrastes que sinalizam bem e são considerados discretos.  
Fonte: a autora (2009)

Contrastes com Fundo Branco	Elementos da Interface					
 <p>Letra em Azul Escuro</p>	Cabeçalho		Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
	Eficiente • Auxilia na identificação					
 <p>Letra em Preto</p>			Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
 <p>Letra em Violeta Escuro</p>			Sub-Menu	Corpo de Texto		Rodapé
 <p>Letra em Vermelho Vivo</p>			Sub-Menu		Títulos	
	É indicado utilizar fonte em negrito • Alerta para a informação					
 <p>Letra em Verde Escuro</p>			Sub-Menu			
	Leitura adequada • Cuidar para não utilizar no corpo do texto, pois causa desconforto visual.					

Figura 86: contrastes que facilitam a leitura de textos longos com fontes de letras pequenas. Proporcionam segurança, mas dificultam a leitura do usuário com sensibilidade à luz.  
Fonte: a autora (2009)

Contrastes com Fundo em Amarelo Claro	Elementos da Interface					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Azul Escuro	Facilita a leitura • Segurança de Navegação • Seriedade e Confiança					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Preto	Facilita a leitura • Segurança de Navegação					
		Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Violeta Escuro						
			Sub-Menu			
Letra em Verde Escuro						

Figura 87: contrastes que auxiliam o usuário de Baixa Visão que tem sensibilidade à luz.  
Fonte: a autora (2009)

As recomendações apresentadas anteriormente são algumas das muitas possibilidades de contraste de cores que permitem uma melhor usabilidade das interfaces pelo usuário de Baixa Visão. O caráter deste modelo é inovador e diz respeito às limitações deste usuário, mas não impede que outras pessoas sejam contempladas.

## 5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

### 5.1 CONCLUSÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa está focada na usabilidade das interfaces computacionais através das cores, tendo o deficiente de Baixa Visão como usuário. A constante criação de tecnologias que permitam uma melhor acessibilidade dos ambientes *web* pelos usuários deficientes em geral, levou ao questionamento sobre o quanto seria possível através desta pesquisa, contribuir na melhoria da usabilidade das interfaces *web* pelo usuário de Baixa Visão.

Diante disso, foi necessário estudar sobre as interfaces de usuário, comprovando a sua importância na comunicação do usuário com o sistema computacional, devido aos elementos de percepção visual que permitem-no manipular intuitivamente a interface e interagir com o sistema. Entendeu-se que esta interface quando desenvolvida com preocupação no usuário, possibilitaria uma interação mais eficiente. Foi possível confirmar a escassez de diretrizes que possibilitem orientar o *web-designer* no desenvolvimento destas interfaces, afirmando a necessidade das pesquisas voltadas para o usuário de Baixa Visão, no que diz respeito ao ambiente virtual.

A compreensão da interação entre o usuário e o sistema computacional através da interface, levou ao conhecimento da usabilidade como um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de uma interface, identificando-a como uma das qualidades mais importantes da interface e determinando-a como a base para realizar os experimentos desta pesquisa. Nesta relação, a apresentação das características e definição das cores demonstrou o quanto elas influenciam diretamente na qualidade da apresentação das informações transmitidas por qualquer meio de comunicação.

A partir da contextualização das cores neste universo de pesquisa, foi necessário conhecer o deficiente de Baixa Visão, além de identificar as possibilidades e dificuldades que se apresentam para este usuário. A motivação principal para este trabalho foi demarcada no momento em que se pode entender a força e determinação que esses usuários despendem na realização de tarefas,

muitas vezes simples para as pessoas consideradas com visão normal, mas difíceis para usuários de Baixa Visão, que nem por isso deixam de executá-las.

Foi possível visualizar ainda a forma como estes usuários enxergam as telas dos *sites*, com a utilização do *software* ASES, que avalia interfaces de acordo com alguns diagnósticos de Baixa Visão o que caracterizou um marco nesta pesquisa, pois possibilitou que a autora se colocasse realmente no papel do deficiente de Baixa Visão para a verificação das limitações que se apresentam, além de demonstrar as dificuldades de ajuste à sociedade que estas pessoas vivenciam devido à falta de conhecimentos e facilidades disponibilizadas especificamente para elas.

Observou-se um crescente de Associações e grupos de competência que visam contribuir buscando condições de inclusão social e digital para estas pessoas. Mas percebeu-se que todos os estudos referentes a estes usuários, são muito recentes. Nesta etapa da pesquisa, a definição de Acessibilidade se fez necessária a fim de entender o que a difere de usabilidade, indicando o direito em ter acesso ao ambiente virtual *web*, independente da situação, do tipo de usuário ou da ferramenta.

Com isso, estabeleceu-se a necessidade em demonstrar as reais dificuldades encontradas pelos usuários de Baixa Visão, independente de seus diagnósticos, na navegação pelos ambientes virtuais. Esta compreensão foi alcançada após a análise das respostas geradas de um teste de usabilidade onde 3 interfaces *web* foram avaliadas pelos usuários em questão, tendo as cores como facilitadoras neste processo de entendimento, leitura, identificação e memorização. Para tanto, levou-se em conta as metas de usabilidade através da eficácia dos sites em fazerem o que se esperava deles; da eficiência das cores no auxílio da realização das tarefas; da segurança proporcionada pelas cores reduzindo os erros ou enganos; da função dos sites percebida através das cores; da contribuição das cores no aprendizado rápido de utilização dos sites e da memorização das informações dispostas nos sites através das cores.

Nos resultados deste teste identificou-se a utilização de heurísticas de usabilidade através da simplicidade dos sites contribuindo para as buscas efetuadas;

além do reconhecimento de informações pelas cores, evitando que o usuário tivesse que lembrar ações para dar continuidade à interação; da falta de flexibilidade dos sites, impossibilitando estes usuários de escolherem uma interface mais adequada as suas necessidades.

Percebeu-se o quanto a visão funcional do usuário de Baixa Visão gera aumento na sua eficiência visual, se houver estímulo e desenvolvimento da visão quando esta é utilizada. Identificou-se os elementos da interface que participam diretamente nesta interação e observou-se os contrastes de cores que apresentam melhor eficiência no que diz respeito à usabilidade destas interfaces voltadas para este usuário, comprovando as afirmações descritas nesta pesquisa de que o alto contraste tonal entre as cores, neste caso as cores de fundo e das letras, é considerado o mais efetivo dos contrastes existentes, ocorrendo quando diferenças distintas são percebidas pelos órgãos sensitivos humanos que só funcionam por comparações.

Este experimento resultou na criação de um site protótipo permitindo avaliar as combinações de cores e a relação destas com a usabilidade das interfaces, de acordo com a experiência do usuário de Baixa Visão, gerando parâmetros para propor um modelo de cores voltado a auxiliar o *web-designer* na construção de interfaces com usabilidade que contemplem este usuário.

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que as cores são o elemento visual que mais influencia na usabilidade de uma interface, respondendo desta forma, ao problema da pesquisa e comprovando a hipótese de que as cores quando utilizadas na construção de uma interface de usuário, obedecendo a determinados critérios e levando em conta as limitações do usuário de Baixa Visão, podem auxiliar positivamente na usabilidade desta interface. Os objetivos traçados foram alcançados com sucesso através da realização da revisão bibliográfica, da apresentação dos conceitos envolvidos no entendimento do objeto desta pesquisa, da análise dos dados obtidos dos experimentos realizados e da apresentação de um modelo de cores gerado a partir dos resultados desta análise, contribuindo para o fechamento desta pesquisa.

## 5.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A partir desta pesquisa, do convívio genuíno com os colaboradores deficientes de Baixa Visão e da busca por soluções efetivas para a interação destes com as interfaces, a autora chegou a outras observações que levam as sugestões para trabalhos futuros aqui apresentados.

Com base na utilização do *software* ASES (Capítulo 3, p. 103), pôde-se perceber a forma como os deficientes de Baixa Visão recebem as imagens. Esta descoberta levou ao questionamento sobre a possibilidade da geração de imagens que compensem as diferentes deficiências visuais, incluindo-as como alternativas na interface dos *sites*, referenciando-se a flexibilidade das heurísticas de usabilidade.

Além disto, sugere-se que o modelo de cores apresentado nesta pesquisa, seja utilizado e comentado pelos *web-designers*, permitindo que os deficientes de Baixa Visão possam desfrutar destas facilidades, validando esta pesquisa realizada e auxiliando na divulgação destes conhecimentos entre os profissionais da área do design & tecnologia.

# APÊNDICES

## Apêndice 1- Questionário Inicial

A princípio tenho que delimitar a pesquisa entendendo quais os tipos de baixa visão que serão incluídos neste estudo.

Apesar de saber que são muitos os diagnósticos que determinam a baixa visão pretendo englobar a maioria destes usuários, de acordo com suas possibilidades no uso dos ambientes virtuais.

Usuário nº:

1. Preciso saber se tu consegues (e por quanto tempo) navegar na internet sem o uso de programas de voz;
2. Qual o diagnóstico de baixa visão que tens;
3. Como é tua visão funcional (conte-me um breve histórico de tuas facilidades e possibilidades com tua visão funcional);
4. Quais são os *sites* que gostarias muito de navegar sem o uso de programas de voz, mas não consegues (preciso de uns três exemplos)
5. Quais os problemas que percebes nestes *sites* indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível);
6. Preciso saber um pouco de ti: idade, escolaridade, trabalhas com o quê?

## Apêndice 2 – Questionário Inicial - Usuário nº 01

1. Preciso saber se tu consegues (e por quanto tempo) navegar na internet sem o uso de programas de voz;

Eu consigo sim, mas leio poucas coisas, pois só os títulos têm letras maiores. Guio-me através deles para selecionar o resto do texto e ampliar depois no Word e ter acesso às demais informações. Se tiver que ler e não der para copiar, leio palavra por palavra dando uns minutos de descanso para a visão. A leitura de texto sem ampliar é só através de óculos, sem eles não tem jeito. A leitura sem intervalos se dá por 5 minutos, após este período dou uma descansada nas vistas.

2. Qual o diagnóstico de baixa visão que tens;

Retinopatia Pigmentar através da Prematuridade. Visão central.

3. Como é tua visão funcional (conte-me um breve histórico de tuas facilidades e possibilidades com tua visão funcional);

Eu consigo ver obstáculos até uns 200 metros de distância (de dia, dependendo do tamanho). Quanto menor, mais difícil a identificação dele. Se eu estiver caminhando com o sol a minha frente, minha percepção visual cai para 100 metros nos obstáculos claros. Contra o sol o processo, inverte e a percepção fica maior, vejo os obstáculos em uma distância maior. Uma coisa importante a se falar, nem tudo que se percebe na visão é identificado, vejo algo na frente, mas não tenho certeza do que é. A identificação do objeto se dá por alguns fatores tais como: contraste do objeto ao ambiente, tamanho do objeto, cor do objeto, se possui várias ou poucas cores no objeto. Tenho que fazer uso de outros sentidos como audição, pois ajuda muito na aproximação, “velocidade do veículo”, se é grande ou pequeno.

Na *Web*, no geral, tenho que copiar as informações para o Word se não usar um software de voz. As vezes utilizo a lupa do Windows, mas o espaço onde ela mostra as imagens ampliadas fica muito restrito ao local do mouse e você perde muito tempo para ler uma linha.

4. Quais são os sites que gostarias muito de navegar sem o uso de programas de voz, mas não consegues (preciso de uns três exemplos)

Gostaria de navegar nos seguintes sites: [www.zerohora.com.br](http://www.zerohora.com.br), [www.voegol.com.br](http://www.voegol.com.br), [www.jornalpioneiro.com.br](http://www.jornalpioneiro.com.br), [www.tam.com.br](http://www.tam.com.br), [www.ebit.com.br](http://www.ebit.com.br), [www.google.com.br](http://www.google.com.br), [www.ufrgs.br](http://www.ufrgs.br), na parte de artigos, teses e se ou ver livros digitais.

5. Quais os problemas que percebes nestes sites indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível);

Para mim, a maioria dos sites possui os mesmos problemas. Letra pequena; detalhes de ofertas, informações importantes, dados de relevância todos em movimento, piscantes e com desaparecimento das informações. Caixas combinadas que desaparecem se você move o mouse, caixas combinadas que não permitem a visualização de todas as informações contidas nelas.

6. Preciso saber um pouco de ti: idade, escolaridade, trabalhas com o quê?

Eu tenho 32 anos, estudei em escola regular, através do método ampliado, onde todo meu material tinha que ser feito em tamanho maior. Os trabalhos rápidos de uma semana para outro eu utilizava o ledor, uma pessoa que lia o texto que eu necessitava e assim eu poderia concluir a tarefa proposta. Foi assim durante todo o meu 1º grau, e ao findar esta etapa, resolvi começar a trabalhar, pois estava com a percepção que o mercado para o portador de deficiência estava bastante restrito, no início dos anos 90. Iniciei minha vida profissional como auxiliar geral, e neste mesmo período conheci a informática adaptada. Resolvi então começar a frequentar este curso. Na empresa via que poderia ter uma chance se conhecesse bem esta tal de informática. Junto a esses afazeres estava fazendo o 2º grau no supletivo, mas de forma diferente, as aulas eram com matérias diferentes todos os dias, e os professores ditavam o que era escrito no quadro. O que não podia ser transmitido, como mapas, meus colegas copiavam para mim. Tentei fazer vestibular por vários anos e só em 2003, consegui entrar nos bancos acadêmicos. No curso superior, as apostilas eram enviadas por e-mail ou portal. Hoje sou auxiliar administrativo, formado em administração com habilitação em marketing e ainda não consegui espaço para atuar no curso que sou formado.

### Apêndice 3 - Questionário Inicial - Usuário nº 02

1. Preciso saber se tu consegues (e por quanto tempo) navegar na internet sem o uso de programas de voz;

Sem óculos, dependendo do tamanho da letra, consigo por pouco tempo, mais ou menos uns três minutos, com leitura lenta, muito esforço e mesmo assim sinto dor no olho. Já com óculos, um pouco mais, chegando á dez minutos, dando umas paradinhas para descansar.

2. Qual o diagnóstico de baixa visão que tens;

Coriorretinite Macular com deslocamento de retina através da Toxoplasmose. Tenho visão periférica. Não tenho mais todos os campos visuais, somente o esquerdo e o direito acima. Abaixo, perdi com a gravidez.

3. Como é tua visão funcional (conte-me um breve histórico de tuas facilidades e possibilidades com tua visão funcional);

Minha visão funcional é maravilhosa, faço uso dela da melhor forma possível. Procuo me deter não só no que vejo, mas sim no que deduzo que está ao redor. Por exemplo, quando vou atravessar a rua, não vejo o carro de longe, então procuro focar minha visão em tudo que dá para captar, como cores, tamanho do volume que se aproxima, independente do que for. Procuo usar bastante a audição, embora eu tenha baixa audição no ouvido direito, no esquerdo não encontro dificuldade em captar os sons para auxiliar em minha locomoção.

Tenho como meta de vida, não deixar de fazer nada por causa de minha limitação visual. Faço tudo que eu posso e consigo, o que eu não consigo é tão poucas coisas, que torna até insignificante para minha vida pessoal.

4. Quais são os sites que gostarias muito de navegar sem o uso de programas de voz, mas não consegues (preciso de uns três exemplos)

No momento, preciso muito do site da faculdade (FSG), pois é lá que trabalho e é importante a independência para navegar no portal. A falta de acessibilidade neste site tem me causado alguns transtornos. Outros sites que tenho vontade de navegar livremente são os dos grandes jornais, e algumas editoras que ainda a navegação está bastante restrita para nós. Muitas vezes existe o acesso, mas nunca é total.

5. Quais os problemas que percebes nestes sites indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível);

No site da FSG, umas das coisas que dá bastante fobia ocular são aquelas imagens que se movimentam o tempo todo. As letras pequenas. O site tem a cor padrão azul, que é ótimo para contrastar com outras, mas a variedade de cores que eles misturam não fica legal e atrapalha bastante a localização dos conteúdos que quero localizar para navegar. As janelas para senha são pequenas, vejo os espaços onde devo escrever, mas quando vou escrever não enxergo as letras.

O site de editoras: no caso vou colocar da Editora Abril. A página tem a cor de fundo branca que dificulta o enxergar, a maioria delas tem letras azuis e pequenas. O caso dos jornais como A Gazeta, Folha de São Paulo, Jornal do Brasil e Zero Hora, as dificuldades são as mesmas. Nestes, eu só consigo navegar com o auxílio de sistema de voz. Todos esses sites acima, eu já tentei navegar sem sistema de voz e não deu certo. A falta de contraste nas cores, letras pequenas, imagens flutuantes e janelas para *login* com campo pequeno para escrever.

6. Preciso saber um pouco de ti: idade, escolaridade, trabalhas com o quê?

Escolaridade: Minha graduação é em pedagogia, sou especialista na área da deficiência visual, deficiência mental e múltipla. Tenho 44 anos. Atualmente trabalho como professora e faço alguns atendimentos a crianças com deficiências múltiplas , cegas e altistas.

## Apêndice 4 - Questionário Inicial - Usuário nº 03

1. Preciso saber se tu consegues (e por quanto tempo) navegar na internet sem o uso de programas de voz;

Consigno com um pouco da imagem ampliada, nem sempre consigo navegar tranquilamente.

2. Qual o diagnóstico de baixa visão que tens;

Toxoplasmose Congênita, tenho mais ou menos 15 a 20% de visão, mas leio normal.

3. Como é tua visão funcional (conte-me um breve histórico de tuas facilidades e possibilidades com tua visão funcional);

Meu ritmo é normal, acompanho os outros, me viro bem, não enxergo de longe, tenho dificuldade para ler o letreiro dos ônibus, mas de perto dou um jeito.

4. Quais são os sites que gostarias muito de navegar sem o uso de programas de voz, mas não consegues (preciso de uns três exemplos)

Acho que todos, pois gosto muito de pesquisar no Google e navegar na Zero Hora.

5. Quais os problemas que percebes nestes sites indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível);

Acho que todos ou quase todos têm letra miúda e cores com péssima visibilidade. Tem cores de fundo que muitas vezes atrapalham.

6. Preciso saber um pouco de ti: idade, escolaridade, trabalhas com o quê?

Tenho 39 anos. Fiz curso superior de Relações Públicas pela UCS. Trabalho na Casa da Cidadania. Sou concursado pela Prefeitura de Caxias do Sul. Tenho um livro editado e estou procurando um patrocinador para o meu segundo livro. Tenho planos de dar Palestras na área Motivacional para Pessoas Portadoras de Deficiências.

## Apêndice 5 - Questionário Inicial - Usuário nº 04

1. Preciso saber se tu consegues (e por quanto tempo) navegar na internet sem o uso de programas de voz;

Consgo usar a Internet e o próprio Windows sem o uso de programas, porém com um tempo limitado em torno de 10 a 15 minutos a depender do contraste e do tamanho as letras do computador.

2. Qual o diagnóstico de baixa visão que tens;

Eu tenho Baixa Visão motivada por uma Toxoplasmose Congênita (gestação). O que me afetou a visão central do olho direito e a visão periférica no olho esquerdo. No olho direito, enxergo em torno de 5% inutilizados, por falta de estimulação visual durante a minha vida e pelo bom uso e resíduo visual do olho esquerdo que hoje se encontra em torno de 30%, com uso da melhor correção (uso lente de contato). Ainda no olho direito, tenho uma alta miopia e um grande estrabismo. Tenho astigmatismo em ambos os olhos.

3. Como é tua visão funcional (conte-me um breve histórico de tuas facilidades e possibilidades com tua visão funcional);

Só fui saber que eu era deficiente visual aos 21 anos. Portanto, tive uma grande experiência perceptiva visual. Desenvolvi uma grande intuição e rapidez para entender as diversas situações. Com a minha visão atual, consigo ler bem os textos em tamanho comum (fonte 12) utilizando iluminação e óculos para perto. Consigo caminhar normalmente sem o uso de bengala. Preciso, às vezes, do auxílio do telescópio, que me acompanha no pescoço podendo ler o letreiro dos ônibus, *outdoor* a uma distância de aproximadamente 30 metros. \com relação as cores, consigo enxergar bem em longas distâncias. Tudo depende de questões ambientais e emocionais. Por exemplo: sol ou nublado, dia ou noite, calmo ou agitado/nervoso/inseguro, boa iluminação ou má iluminação.

4. Quais são os sites que gostarias muito de navegar sem o uso de programas de voz, mas não consegues (preciso de uns três exemplos):

1) Sites de busca, principalmente quando a pesquisa é extensa 2) sites de música, seja para baixar em mp3 ou vídeo, sites de músicas ou bandas 3) sites de informações, jornais *on line*, jornais impressos com site, revistas.

5. Quais os problemas que percebes nestes sites indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível);

1) Depois de colocar a palavra para busca, a lista que chega vem com letras pequenas, e as vezes, sem cores; o que dificulta achar o site que se quer. Quando a pesquisa é extensa, eu demoro para encontrar, me canso com facilidade. Tive esta experiência durante os meus estudos na faculdade. 2) São sites com muito chamamento visual e colorido, dificultando se localizar e focar na informação que se quer. Por vezes encontro sites muito confusos visualmente. Sem falar que não tem contraste nem tamanho de letras adequado. Outro problema é que só pode baixar uma música se clicar com o mouse, inutilizando o teclado totalmente; sendo assim, precisa imensamente do uso da visão para esses sites. 3) Na minha cidade, só tem um site que aparece a divisões do jornal e das reportagens em formato lista ( o que facilita bastante). Os outros, até encontramos em formato pdf, mas é impossível de ler com programas especiais, imagina sem. As letras são minúsculas. De modo geral, esses sites são recheados de propagandas, confundindo o acesso as reportagens, por vezes, com tamanho de letras e cores de fundo ruins. O uso do mouse é constante, por isso, o uso da visão também o é.

6. Preciso saber um pouco de ti: idade, escolaridade, trabalhas com o quê?

Tenho 27 anos. Escolaridade: mestrado em História (Políticas Pública). Coordeno a área da Educação Especial para pessoas com Deficiência Visual de Vila Velha, dou Palestras, Cursos e Consultorias neste tema.

## Apêndice 6 - Questionário Inicial - Usuário nº 05

1. Preciso saber se tu consegues (e por quanto tempo) navegar na internet sem o uso de programas de voz;

Sim, consigo utilizar a internet sem a ajuda de programas de voz, contudo em textos longos fico desmotivado a concluir a leitura, nunca permanecendo mais que cinco minutos lendo um mesmo texto sem a ajuda de programas de voz. Utilizo sempre programas de ampliação de tela e ativo as ferramentas de inversão de cores para facilitar minha navegação.

2. Qual o diagnóstico de baixa visão que tens;

Tenho uma doença degenerativa da retina chamada Stargart que me limita principalmente a visão central, preservando a visão periférica.

3. Como é tua visão funcional (conte-me um breve histórico de tuas facilidades e possibilidades com tua visão funcional);

Por ter a minha visão periférica preservada, tenho pouca dificuldade em locomoção o que me permitiu grande independência. Posso caminhar quase sem problemas nas calçadas, contudo tenho certa dificuldade em atravessar ruas. Tenho dificuldade para ver detalhes ou ler qualquer coisa, portanto atividades que exigem leitura são mais restritas para mim quando não posso usar meus recursos como lentes de aumento. Para pegar um ônibus, por exemplo, preciso que me avisem quando ele chega. Estudo em ambientes onde posso usar com tranquilidade meus recursos como lentes de aumento e computador com softwares de ampliação, e onde eu possa controlar o nível de luz. Luz excessiva dificulta muito minha visão funcional e sempre que posso uso óculos escuros para suavizar este problema.

4. Quais são os sites que gostarias muito de navegar sem o uso de programas de voz, mas não consegues (preciso de uns três exemplos)

Em geral sites com muita informação, a Wikipédia, por exemplo, onde os textos podem ser muito longos, Yahoo, no caso dos e-mails pessoais.

5. Quais os problemas que percebes nestes sites indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível);

Além de não usar programas de ampliação e nem de voz, existe ainda um problema maior, que é a fonte pequena que fica no fundo branco (reflete muita luz e dificulta a visualização). Quando é possível ampliar o tamanho da fonte através de recursos como os do Internet Explorer, a dificuldade está nos textos que não ficam inteiros (na largura) dentro da tela, tendo que em cada frase usar a barra de rolamento lateral que, além de ser pouco prático, tem cor cinza se mesclando com a moldura da interface do navegador, dificultando seu manuseio.

6. Preciso saber um pouco de ti: idade, escolaridade, trabalhas com o quê?

Tenho 22 anos, sou estudante universitário, curso Engenharia de Materiais na UFRGS e trabalho/estagio em uma multinacional fabricante de componentes eletrônicos passivos, como desenvolvedor de novos materiais.

## Apêndice 7- Questionário Inicial - Usuário nº 06

1. Preciso saber se tu consegues (e por quanto tempo) navegar na internet sem o uso de programas de voz;

Só consigo navegar com o auxílio de programas falantes. O que mais uso é o VIRTUAL VISION.

2. Qual o diagnóstico de baixa visão que tens;

Tenho retinose pigmentar, doença degenerativa da retina. Atualmente tenho uns 5% de visão. A minha visão é tubular, não tenho visão lateral. Neste email, por exemplo, identifico as frases, mas não leio as letras, enxergo tudo um tanto embaçado.

3. Como é tua visão funcional (conte-me um breve histórico de tuas facilidades e possibilidades com tua visão funcional);

Não distingo mais as cores, só sei que são cores claras ou escuras. Ando com o auxílio de bengala. Tem momentos que não distingo quase nada, por exemplo: andar na rua em um dia de sol. Sou bastante independente nas tarefas do dia a dia, só às vezes preciso de auxílio. Essa doença começou por volta dos 18 anos e foi progredindo lentamente.

4. Quais são os sites que gostarias muito de navegar sem o uso de programas de voz, mas não consegues (preciso de uns três exemplos)

Nenhum, os programas falantes têm recursos que facilitam muito a navegação. O que é necessário é que os sites respeitem as normas de acessibilidade, então nossos programas falantes navegarão com precisão. Sites que gostaria que estivessem bem construídos, por exemplo: TERRA, YOUTUBE, PLATAFORMAS DE ENSINO A DISTÂNCIA e BIBLIOTECAS VIRTUAIS.

5. Quais os problemas que percebes nestes sites indicados quando utiliza-os (por gentileza: descrever os problemas detalhadamente se possível);

Botões não etiquetados, por exemplo: OK, ENVIAR, BUSCAR, ENTRAR, ETC. Imagens não descritas. O não acesso rápido ao conteúdo, tendo que navegar por todo o cabeçalho e por todo o menu, cada vez que entramos em um *link*. *Players* com os botões não etiquetados, não sabemos qual é o botão de PLAY, STOP, PAUSE, VOLUME, TELA INTEIRA, etc. Muitas janelas *flash* mal feitas, que se tornam inacessíveis aos leitores de tela.

6. Preciso saber um pouco de ti: idade, escolaridade, trabalhas com o quê?

Tenho 44 anos, ensino superior incompleto, dou aulas de Informática para deficientes visuais no Laboratório de Informática da ADVBG e presto acessoria na construção e testes de acessibilidade em sites no CEFET BG/NAPNE, no Projeto coordenado pela Prof<sup>a</sup>. Andrea Sonza.

## Apêndice 8 – Carta APADEV



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

VID – Virtual Design – UFRGS



Porto Alegre, 17 de março de 2009

À APADEV,  
Aos cuidados de Juliana

Venho por meio desta, solicitar o Vosso auxílio na indicação de pessoas de Baixa Visão para participarem de um teste junto às interfaces computacionais de usuários na Web, para análise das cores nestas interfaces, de acordo com as metas de usabilidade.

Este teste visa gerar informações que possibilitem a criação de um protótipo de interface computacional de usuários para Deficientes de Baixa Visão. Este protótipo faz parte da pesquisa da Pós-Graduação em Design e Tecnologia da UFRGS, intitulada "A contribuição de um modelo de cores na usabilidade das interfaces computacionais dos usuários de Baixa Visão".

Gostaria de realizar esta ação entre os dias **26 e 29 de março**, a fim de viabilizar os resultados deste teste para a criação do protótipo dentro do tempo programado junto à Pós-Graduação.

Para este teste é necessário que sejam **8 ou mais colaboradores** que tenham de **18 a 45 anos de idade**, com **visão funcional mínima para a navegação na Web sem o auxílio de programas de voz**, mesmo que só consigam navegar por tempo reduzido.

Solicito também a possibilidade da **utilização das instalações do laboratório de computação desta Associação para a realização desta ação**, com duração aproximada de quarenta minutos para cada colaborador. É importante salientar a necessidade em agendar um horário exclusivo (no dia combinado) para cada colaborador, possibilitando a participação de todos, sem a necessidade de que fiquem aguardando.

Desta forma, pretendo contribuir com a inclusão social e digital através da acessibilidade destes usuários na Web.

Agradeço desde já e coloco-me a disposição para qualquer informação ou esclarecimento.

Atenciosamente

Cíntia Kulpa

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira  
Orientador

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva  
Orientador

## Apêndice 9 – Termo de Consentimento



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

VID – Virtual Design – UFRGS



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de um Teste de Usabilidade que faz parte da pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS, intitulada "A contribuição de um modelo de cores na usabilidade das interfaces computacionais dos usuários de Baixa Visão".

O objetivo deste estudo é gerar informações que possibilitem a criação de um protótipo de interface computacional (parte visível de um software ou site para o usuário) para Deficientes de Baixa Visão.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em navegar por alguns minutos, em cada um dos três sites indicados pela pesquisadora responsável (sites do Banco do Brasil, da Zero Hora e do Google), identificando dificuldades, facilidades e situações adversas de cada um em relação às cores, sem o uso de programas de voz.

Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora responsável ou com a Instituição desta.

Não será cobrado nada; não haverá gastos nem riscos na sua participação neste teste e não estão previstos ressarcimentos ou indenizações.

Não haverá benefício imediato na sua participação além do benefício de contribuir com a inclusão social e digital dos Deficientes de Baixa Visão na Web.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e a pesquisadora responsável assegura o sigilo sobre sua participação. Os dados divulgados não possibilitarão identificá-lo. Ao invés do seu nome, será utilizado o codinome "Usuário" e um número.

Durante seu teste, serão gravadas imagens de você utilizando os sites, as quais serão confidenciais, ficando apenas como material para consulta e análise da pesquisadora responsável.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o nome completo e telefone da pesquisadora responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

Cynthia Costa Kulpa

Fones: (51) 33376156 ou 99659799

Pesquisadora Responsável

## Termo de Consentimento - Continuação



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

VID – Virtual Design – UFRGS



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - CONTINUAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_, de  
CPF \_\_\_\_\_ abaixo assinado(a), concordo em participar do  
Teste de Usabilidade, parte da pesquisa "A contribuição de um modelo de cores na  
usabilidade das interfaces computacionais dos usuários de Baixa Visão" acima  
mencionada, como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a)  
pela pesquisadora \_\_\_\_\_ sobre o teste, os  
procedimentos nele envolvidos, assim como os benefícios decorrentes de minha  
participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer  
momento.

Caxias do Sul, 27 de março de 2009.

\_\_\_\_\_  
Voluntário(a) Participante  
Teste de Usabilidade de 3 Sites

\_\_\_\_\_  
Testemunha 1

\_\_\_\_\_  
Testemunha 2



## Apêndice 11 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 01

Idade: 32

Sexo: masculino

Escolaridade: superior completo

Local de Nascimento: Caxias do Sul

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Retinopatia Pigmentar através da Prematuridade.
2. Como você define sua Visão Funcional? Ruim - Teve pouco estímulo.
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Sim.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz? 1 hora com pausa.
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Facilita a visão.

<http://www.bb.com.br/portalbb/>,

1. Não achei (em relação a ferramenta “acessibilidade”). A cor amarela forte dá um destaque, mas eu achei que era para buscar alguma coisa, pois tem a caixa de busca aparecendo e chama a atenção, mas as letras do “Acessível para deficientes visuais” deveriam ser maiores, ainda mais por ser uma coisa tão importante para o baixa visão, para facilitar a leitura. Pecou no tamanho da fonte.
2. (encontrou o ícone “abrir conta pessoal” muito rápido). Eu notei que o “Abra sua conta” está mais destacado. Ele tem umas cores bastante interessantes pra tu te localizar em algumas coisas, só que vai ter que ser um usuário freqüente para poder memorizar, pois senão é difícil.
3. O aprendizado não é rápido. As cores contribuem, mas a forma do texto que é colocado que não contribui.
4. O “Acesse aqui” é legal por que é um azul com contraste mais forte na letra em negrito. O “Escolha a Baixo” também, tu vê que ele informa, que tem alguma informação ali, que tu pode buscar alguma coisa.
5. O site é satisfatório. Você consegue fazer o que quer, tem uma certa demora, mas você consegue se localizar.
6. Percebo as caixas de texto, o destaque das caixas está bastante interessante. Na caixa “Empresa”, também percebo. Só a única coisa que eu acho que pecou mesmo foi o destaque da fonte pro deficiente.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>,

1. (título dos esportes, ele não encontrou e desceu a barra de rolagem por todo o site até o final) Eu acho que eles mudaram a aparência do site, a última vez que eu acessei dava a impressão que as informações estavam uma embaixo da outra a esquerda. Mas eu achei o título Esportes aqui (mostrou o Título de uma notícia sobre o Internacional no bloco central da página que está em vermelho). Foi o que me chamou a atenção, este contraste.
2. Os Títulos facilitam pra chamar a atenção (ele não percebeu o título no menu a esquerda não porque não tivesse contraste, mas porque ele tem visão central, significando que ele não enxerga ao lado naturalmente, só se ele focar exatamente na sua frente).
3. Este contraste no menu, eu acho que precisava ser preto, mais forte, ao invés do azul.
4. Consigo ler as informações dele, principalmente as manchetes que são bastante destacadas.
5. (os botões no cabeçalho foram identificados) Este próximo link aqui, a letra branca no fundo escuro ficou mais difícil depois que eu estava lendo letra preta no fundo claro. Até eu conseguir ler demora um pouco, os dois últimos botões por serem brancos, ficou mais difícil (a adaptação à mudança de contrastes de uma cor escura para uma cor clara na leitura dificultou o entendimento e ele ficou mais tempo tentando ler).
6. (comentou-se sobre as imagens em *flash*) Dificulta, isto é ruim, eu consigo ver a mudança dos contrastes, mas não consegue identificar o que está sendo visto.

7. Ele é um site organizado, ele te propicia obter as informações que tu queres só que a única coisa que dificulta são os *flashes* que têm e essa mudança de cores nos botões. Eu diria que eles podiam ter feito um padrão. Se esta parte de cima fosse só de um estilo, facilitaria (ele está apontando para o cabeçalho que possui botões de acesso a informações determinadas nas cores dourado com letra preta). (ainda sobre os botões:) Este colorido pra quem tem baixa visão cansa, porque é uma mudança de cores, faz ou só preto ou só branco no texto.
8. (comentou-se sobre a eficiência das cores) Sim, eu acho que em boa parte sim.
9. O menu dos cadernos chama a atenção que tem alguma coisa ali, mas é ruim de ler a cor azul (percebeu-se que isto ocorre porque o texto é azul escuro e o fundo é azul claro) porque pra mim o que me facilita é o preto e branco, mais seguro pra navegar e menos tempo pra achar as coisas.
10. (perguntou-se sobre as cores que ele identifica melhor em qualquer site) O azul escuro em cima do branco ou uma letra mais definida, como Arial negrito.
11. É satisfatório e agradável, não deixa de ser, a única coisa que peca é nessa alteração de cores, eu acho que podia ser mais padrão.

<http://www.google.com.br/>

1. (comentou-se se ele identifica a caixa de texto para preencher na página inicial) Sim. Ela aparece bastante piscante. Tem a caixa de texto que te favorece, é um indicativo, é uma caixa de preenchimento. Os botões de pesquisa estão bastante claros, eles são pretos.
2. (foi pedido para digitar a palavra "Usabilidade") Eu consigo ler as informações, com este tipo de ampliação que tem (ele utilizou a ampliação do teclado - *Control* e *Scrool* do *Mouse*) eu consigo ler informações complementares. Eles negritam a palavra que eu busquei e isto é legal.
3. Eles sublinham os textos de mudança de site.
4. As cores, como eu falei, um negrito é mais fácil de identificar, mesmo para o azul. A minha navegação fica mais ágil. Dos sites que eu naveguei este é o mais confortável e funcional. Ele me dá mais agilidade pra buscar informação.
5. As cores são rapidamente assimiladas, é só ver que se eu for em uma frase sublinhada e o que está escrito não é o que eu quero, eu sei que é só ir direto pro outro *link* que também está sublinhado, pra continuar minha busca. A palavra está bastante destacada.
6. As cores deste site me deixam seguro, porque eu achei o *link*, eu to mais próximo de encontrar o que eu quero.
7. (conversa entre os colaboradores 1, 2 e 3) As nuances de cores são difíceis de identificar com precisão. Principalmente as cores terciárias. (colaborador 3:) Se eu vejo um texto azul marinho ou um texto preto separados, eu não vou saber te diz se é preto ou azul marinho, porque eles são muito próximos e é uma dificuldade para a baixa visão identificar. (colaboradora 2:) Antes eu tinha muita dificuldade em diferenciar o amarelo do branco. Para mim era a mesma cor. Assim como com o verde e o vermelho.

## Apêndice 13 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 02

Idade: 46

Sexo: feminino

Escolaridade: superior completo

Local de Nascimento: Vitória – Espírito Santo

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Coriorretinite Macular com deslocamento de retina através da Toxoplasmose
2. Como você define sua Visão Funcional? Bem estimulada na infância.
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Sim.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz? 30 minutos aproximadamente.
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Um pouco.

<http://www.bb.com.br/portalbb/>,

1. (em relação a ferramenta “acessibilidade”) Aqui olha. Mas demorou porque não tem contraste e o amarelo é com cinza (na verdade a cor das letras é preta). Como você quer que eu ache! Isso aqui não é para baixa visão.
2. Eu não considero este site eficaz, eu não conseguiria abrir uma conta. Eu ia ter que ir por dedução? As cores em alguns lugares eu leio, estão eficientes para passar informações, mas em outros não. Daí nos lugares que eu não leio eu não vou conseguir concluir meu objetivo.
3. O azul aqui eu leio (ela se refere aos links em negrito azul escuro) só. O resto eu não consigo ler. (ela indica as caixas de texto) Aqui está em negrito, aqui dentro já não está. Posso usar os óculos? (foi permitido que ela colocasse os óculos).
4. (foi mudado o tipo de cursor para ela para o modo de arrasto) ela percebe melhor o cursor deixar um rastro. As fontes poderiam ser todas em negrito, fica melhor.
5. (foi apontado dois links: “Brasil” e “1º Titular” e pediu-se para ela ler) O 1º é “Brasil” e o segundo está mais difícil. O “Brasil” está mais escuro e o outro é “exterior” e está em verde bem clarinho.
6. O azul em negrito é a cor que eu identifico melhor. O azul claro também dá para ver porque está de um tamanho bom, mas este aqui (um título em negrito azul escuro no fundo branco) está melhor.
7. As cores clarinhas deste site não me proporcionam segurança. Os contrastes que ficaram bons pra min. Só mesmo este azul com fundo claro. As cores estão inadequadas. Mesmo estando ampliado, a cor é clara então minha leitura é lenta.
8. Não me adianta ler parte de um site. É frustrante.
9. As imagens em *flash* me atrapalham muito, porque você foca a visão para ler alguma coisa e de repente passa aquela imagem e a gente acaba se desconcentrando.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>,

1. (ela encontrou o caderno de esportes no menu depois de 1 minuto e meio) Quando chega nestes textos (mostra os textos que são legenda de imagens, em preto em uma fonte pequena) a letra é clarinha e fina, não tem contraste, este tipo deixa minha leitura muito lenta. Vou lendo por sílaba e juntando para formar palavra. Eu não consigo ver o todo, eu vou vendo por partes.
2. (sobre eficácia) só consigo ler os títulos, mas já consigo saber o conteúdo das notícias. Por exemplo: o fundo deste título é escuro (apontando para um *flash*), mas quando eu vou ler, muda. Fundo azul com a letra em verde, horrível, não tem como ler.
3. As cores deste site não me trazem segurança. Eu não sei se amanhã eu abriria este site e a última tela seria esta. Não sei se muda, porque eu nunca acessei, mas se colocar toda vez e estiver com a mesma informação de cores, eu já ia me acostumar.
4. (cores que identifica melhor) As letras em negrito. (contrastes) Azul escuro no branco.

5. É funcional, ele não é adequado, eu consigo, mas eu acho que eu não vou conseguir meu objetivo 100% de aproveitamento. Algumas coisas interessantes ficam para trás e tem que ir pela dedução.
6. (apontando os botões do cabeçalho) Os botões acima ficam legíveis, as cores não têm dificuldade, mas o verde com texto fica ruim (o verde é mais claro e dificulta o entendimento).

<http://www.google.com.br/>

1. (identificou imediatamente o campo de preenchimento do site) É fácil, porque quando você abre o site o cursor já está ali em cima do local para preencher, piscando.
2. (ela aponta “bolinhas” que estão localizadas abaixo da caixa de preenchimento) Estas bolinhas aqui, é muito difícil de conseguir chegar com o cursor nelas, porque geralmente elas são claras e pequenas. Não consigo chegar com o cursor neles.
3. Aqui é bom porque tem bastante coisa em negrito. Ele é eficaz. O verde não é bom (em relação ao fundo branco), mas está ampliado, senão eu não ia ler de jeito nenhum. Eu entendo que o azul (apontando para o título de cada link) escuro é a informação mais importante, mas não se sabe disso no início, nas primeiras vezes que se navega neste site.
4. As cores são eficientes, a segurança está nas informações em negrito. (memorização) a disposição do texto fica bem fácil de memorizar, por que o texto vem sempre do lado esquerdo, você poupa sua visão, não precisa ficar fazendo rastreamento. Tem sites que uma informação está de um lado e outra está em outro lado, ficando ruim para mim.
5. As cores contribuem no aprendizado de como lidar com o site.

## Apêndice 14 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 03

POR E-MAIL

Idade: 40 anos

Sexo: masculino

Escolaridade: superior completo

Local de nascimento: Caxias do Sul

1. Qual a causa de sua baixa visão? Toxoplasmose congênita
2. Como você define sua visão funcional? Subnormal - "normal"
3. Você já utilizou a web (internet) alguma vez? Todo dia, toda hora.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a web (internet) sem programas de voz? Sempre
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Sim

<http://www.bb.com.br/portalbb/>

1. (ferramenta "acessível para deficientes visuais) Essa ferramenta não é muito confiável e realmente acessível. É muito mais fácil usar as teclas "control +" ou mesmo a bolinha de rolagem do mouse pressionando a tecla *Control*.
2. (ícones para abrir conta pessoal) Essa parte sim porque é de real interesse do site.
3. (eficaz) A principio parece ser de fácil acesso.
4. (cores eficientes) Acho que em termos de cores o que deve apenas prevalecer é a fonte da escrita, ou seja, deve ser em preto e de preferência em negrito. O resto das cores existe uma padronização de acordo com o modelo da empresa, como este do BB que sua cor oficial é amarela. (cores auxiliam na identificação) Não muito.
5. (cores segurança) Acho que isto é de natureza profunda e detalhada porque todos os sites podem oferecer risco de erros. O que é preciso que o usuário tenha sempre um mouse com a bolinha de rolagem para adequar o tamanho da fonte.
6. (cores ajudam na memorização) Até que ajuda, mas se for negrito melhora ainda mais. O amarelo foi o 1º a identificar. As cores em azul forte são os melhores contrastes. Os piores são as cores que estão no texto "SAC" e as cores que tem tonalidade fraca.
7. Site útil, cores interessantes e esteticamente apreciáveis.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>

1. (caderno esportes) Sim, mas é um site um pouco poluído. Poderia ser mais organizado. Colocar o *link* esportes. Uma manchete chamativa para clicar e entrar na matéria completa.
2. (lê os títulos?) Somente com aumento da barra de rolagem. Oferece boas condições. (eficiência) Sim. (segurança) Aparentemente sim.
3. (cores auxiliam na identificação) Para mim sim. (cores ajudam na memorização?) Nem tanto, é um pouco confuso. Identifico primeiro o azul marinho na esquerda do site (melhor contraste também). As de fundo escuro e letras fracas (pior contraste).
4. Site com cores interessantes e compensadoras. As fontes precisam ser em negrito, sem fundo e sem relevo que aparentemente são duplas e distorcem a imagem.

<http://www.google.com.br/>

1. Este site é simples e fácil e acessível. Tudo normal (para preencher a caixa de texto com usabilidade). Acho ele muito bom, porém nem sempre tem o que se quer. (eficiente, seguro, as cores auxiliam no rápido aprendizado?) Sim.
2. As cores contribuem para o rápido aprendizado, é muito bom. O seu azul tradicional (ajuda na memorização e é o melhor contraste para ele) e a marca Google eu identifico primeiro. A principio nenhum (contraste que prejudica a percepção dele).
3. Site com cores satisfatórias, agradáveis, úteis, esteticamente apreciáveis.

## Apêndice 15 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 04

POR E-MAIL

Idade: 28

Sexo: masculino

Escolaridade: mestrado

Local de Nascimento: Vila Velha/ES.

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Toxoplasmose Intra-uterina.
2. Como você define sua Visão Funcional? Boa. 20/100 no olho direito e 20/400 no esquerdo.
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Sim.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz? Uns 20 minutos.
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Sim. Uso somente monitor desktop mesmo com laptop. Tenho dificuldades com telas planas.

<http://www.bb.com.br/portalbb/>

1. (localização da ferramenta Acessibilidade) Não consegui. Cliquei no botão “a+” e não aumentou. Também entrei no link para acesso por deficientes visuais, mas o computador pediu que eu instalasse um programa.
2. (Abrir Conta Pessoal?) Se eu tivesse a senha de acesso conseguiria com teclado virtual e acesso para deficientes visuais.
3. (eficácia) Não. Considero confuso. Com exceção do acesso a conta pessoal, outras informações teria dificuldade de encontrar. Não acho as cores contrastantes. Algumas inclusive estão em modo “marca d’água”. Para mim teria que ser preto no fundo branco. O tamanho da fonte é ruim.
4. (segurança) Para mim sim, mas penso que para pessoas com menor resíduo visual não teria essa segurança.
5. (cores auxiliam na identificação) Com relação a função não. São várias opções de quadros de múltiplas escolhas que dificultam achar a função exata e até descobrir em qual opção você deve selecionar. Com relação ao objetivo, as cores têm a função de manter um marca do Banco do Brasil, ou seja, predomina o amarelo, o branco e o azul. Essas cores mantém esse padrão, mas não são boas para o meu melhor contraste.
6. Com cores mais contrastantes teria uma eficiência e usabilidade maior que somado ao aumento da fonte poderia excluir o uso de leitores de tela.
7. (fácil memorização) Ajudam pouco, somente o branco. (cores identificadas primeiro) Azul marinho. (melhor contraste) Fonte azul marinho com fundo branco. (pior contraste) Azul claro e Amarelo, ele brilha muito e atrapalha a visualização.
8. Eu queria acrescentar que este site é razoável, além das cores serem satisfatórias e esteticamente apreciáveis. Acho que os sites deveriam ter uma interação com os deficientes sem precisar ter um site especial ou abrir uma janela específica.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>

1. (caderno esportes) Encontrei com facilidade. O menu é bem contrastante com fonte branca e fundo em lilás bem escuro. As letras são bem definidas e separadas.
2. (lê os títulos?) Sim, com facilidade. O fundo é branco e os títulos estão em negrito e em cores que contrastam com o fundo. Acho que a disposição dos títulos e das informações na primeira imagem, das últimas notícias para cima, poderia ser melhorada.
3. (eficácia) Sim, com exceção da ultimas notícias. (eficiência) Sim. As cores são bem definidas separando claramente os tópicos, os títulos e a introdução das notícias. (segurança) Sim.
4. (cores auxiliam na identificação) Sim. Para um site jornalístico, a disposição das informações está à mostra e com uma boa funcionalidade. (cores ajudam na memorização) Sim. Todos em negrito, lilás escuro, vermelho, preto, verde. (melhor contraste) Branco em contraste com lilás escuro, Lilás escuro em contraste branco, Vermelho em contraste branco, Verde em

contraste branco. (pior contraste) Azul com branco, Preto sem negrito em contraste com o branco, Amarelo em contraste com o preto, Preto sem negrito em contraste com o cinza.

5. Site com cores agradáveis, úteis e motivadoras, apesar da disposição de algumas informações.

<http://www.google.com.br/>

1. (localização da caixa de preenchimento) Sim. O espaço está na parte central e o cursor fica localizado nele para podermos digitar. Levei trinta segundos para preencher. O fundo é branco e a fonte azul marinho em negrito.
2. (eficácia) Não, principalmente, para aquelas pessoas com pouca visão residual. Demora-se bastante quando o que você quer não está na primeira página e deve ser clicar no menu pedindo a seqüência das próximas. (eficiência) Sim para o título: azul marinho negrito em contraste em fundo branco. Não para o pequeno texto explicativo do site: preto sem negrito.
3. (segurança) Não. É muito comum eu clicar em um site que não queria ou desistir da procura, principalmente quando passo do meu tempo ideal de leitura. (auxilia na identificação) Não. O site da "RBS" poderia ser exemplo para outros os sites de busca. Para um site de busca, no qual quer se encontrar as coisas com facilidade, a pessoa com baixa visão e até videntes ficam perdidos.
4. (cores no aprendizado) Seria fundamental, pois as cores poderiam padronizar/separar as informações, o que daria mais serenidade ao processo de busca. (fácil memorização) Somente os títulos que estão em azul marinho. O que está em verde é o site, mas pouco olho por ele.
5. (cores identificadas primeiramente) Azul marinho, verde. (melhor contraste) Azul marinho em contrastante com branco, verde em contrastante com branco. (pior contraste) Preto sem negrito em contrastante com branco. Azul claro em contrastante com branco.
6. Site com cores bem razoáveis e satisfatórias. (observação relevante) Seguir o site da "RBS" em termos de cores contrastantes.

## Apêndice 16 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 05

POR E-MAIL

Idade: 22

Sexo: masculino

Escolaridade: Superior incompleto

Local de Nascimento: Porto Alegre RS

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Doença degenerativa da Retina.
2. Como você define sua Visão Funcional? Muito boa para locomoção, dificuldade maior em leitura e enxergar a distância. Em geral, dificuldade quando é necessário identificar detalhes e caracteres.
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Sim, diariamente.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz? Sem uso de programas de ampliação ou voz: 3 a 5 minutos, mas com ampliador: 30 a 40 minutos.
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Sim, muita dificuldade. Procuro sempre reduzir o brilho do monitor e quando possível inverte as cores para o fundo ficar preto.

<http://www.bb.com.br/portallbb/>

1. (localização da ferramenta Acessibilidade) Após uma pequena procura encontrei um link “Acessível para deficientes visuais”, entrei nesse link e primeiramente tive que trocar de navegador, pois uma mensagem disse que meu navegador não era compatível (Mozilla Firefox). Ao usar o navegador Internet Explorer, me foi solicitado a instalação de um programa, instalei o mesmo, mas mesmo assim não obtive sucesso em ter acesso facilitado. Sequer sei para que instalei o programa. Foi-me informado certa vez que havia um botão no canto do site que permitia aumentar a fonte, lembrando disso fui procurar este botão (se eu não tivesse essa informação jamais encontraria o dito botão. Este botão fica muito mal posicionado e mal identificado e não funcionou. Tive fracasso total em tentar acessar os recursos de acessibilidade do site.
2. (Abrir Conta Pessoal?) Sim, encontrei o *link* para abrir nova conta, contudo apenas encontrei em uma tela dinâmica que alternava entre outros diversos *links*, tive que aguardar até que o *link* de “abrir nova conta” aparecesse na tela e eu pudesse acessá-lo.
3. (eficácia) Não, eu esperava um site mais organizado e direto, com poucas opções de escolha que levassem a sub-opções de forma direta e constante, sem alterações de *layout*. (eficiência das cores) Sim, os títulos possuem cor diferenciada (azul) que facilitam sua identificação.
4. (segurança) Não, as cores não possuem essa propriedade.
5. (cores auxiliam na identificação) Não. As cores indicam que se trata do Banco do Brasil, mas não chegam ao ponto de identificar o site desta forma, ou seja, só sei que se trata do site do Banco do Brasil, porque eu o acessei através do browser.
6. As cores azuis ajudam a encontrar os títulos, mas que isso não vejo nenhum acréscimo das cores para ajudar no uso do site (fácil memorização) A tarja amarela superior ajuda a guardar a posição de acesso para deficientes visuais, que por sinal não consegui fazer funcionar. (cores identificadas primeiramente) A tarja amarela superior e os títulos em azul. (melhor contraste) O texto em azul escuro com fundo em amarelo ou verde bem claro. Não tenho certeza da cor do fundo. (pior contraste) Qualquer fundo branco, mas neste caso, o texto azul ou preto em fundo amarelo escuro da tarja superior.
7. Cores motivadoras e incentivadoras de criatividade.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>

1. (caderno esportes) Sim, com relativa facilidade. A barra lateral é uma forma eficaz de organizar os conteúdos e o fundo “roxo” é agradável, apenas a fonte do *link* é um pouco difícil de ser lido: letra fina. (lê os títulos?) Nem todos, alguns são de mais fácil leitura, porém outros, de cor mais claras, se tornam ilegíveis para mim.
2. (eficácia) Sim, com exceção de alguns poucos títulos de cor muito clara, acho este site eficaz. (eficiência) Sim, contudo, acredito que as cores dos títulos poderia não variar de notícia para

notícia. (segurança) Em alguns casos, fica marcado o plano de fundo indicando que o mouse está sobre aquele item. Tirando este caso, não vejo outros benefícios quanto à segurança proporcionados pelas cores do site.

3. (cores auxiliam na identificação) Pouco. As cores indicam um site mais de entretenimento e menos informativo. (cores auxiliam no aprendizado) Bastante, no aspecto que facilitam a identificação da barra lateral onde se encontra o acesso a todos os grupos do site (cores ajudam na memorização) Não (cores identificadas primeiramente) A barra lateral em “roxo”, os títulos coloridos e os fundos coloridos das propagandas dispostas nos cantos do site. Melhores contrastes: fundo “roxo” e letras brancas, fundo branco e letras vermelhas ou em verde escuro e preto em negrito. (pior contraste) Letras azul claro em fundo branco.
4. Cores satisfatórias e úteis.

<http://www.google.com.br/>

1. (localização da caixa de preenchimento) Sim, facilmente identificável, por ser um campo grande e central. Foi muito rápido encontrar, contudo possivelmente por ter sido o primeiro item da lista.
2. (eficácia) Sim, muito direto e sóbrio. (eficiência) Os títulos das páginas encontradas em azul dificultam a leitura. (segurança) Não vejo as cores proporcionarem segurança, contudo neste caso, não parece fazer falta alguma. (auxilia na identificação) Não, contudo o *layout* exerce bem essa função.
3. (cores no aprendizado) Bastante, apesar de não gostar do contraste, fica claro que os links são em azul. (fácil memorização) Não.
4. (cores identificadas primeiramente) As cores do Google grande no centro. (melhor contraste) Letras pretas em fundo cinza nos botões. (pior contraste) Letras azuis em fundo branco.
5. Site com cores agradáveis e úteis.

## Apêndice 17 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 06

POR E-MAIL

Idade: 44

Sexo: masculino

Escolaridade: Superior incompleto

Local de Nascimento: Veranópolis/RS

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Retinose pigmentar e catarata.
2. Como você define sua Visão Funcional? Distingo formas e claro/escuro
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Sim, diariamente.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz? Sem programas de voz não acesso a internet
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Às vezes, sim.

<http://www.bb.com.br/portallbb/>

1. (localização da ferramenta Acessibilidade) Não consigo navegar na web sem programas falantes. (Abrir Conta Pessoal?) Não consegui encontrar esse botão navegando com o *tab*, somente com o mapeamento de *links* que é um recurso do programa falante Virtual Vision.
2. (eficácia) Considero a eficácia regular. Há muito a ser aperfeiçoado para que obedçam as normas de acessibilidade. (eficiência das cores) Não, para quem tem baixa visão necessita de cores em alto contraste. (segurança) Não. (cores auxiliam na identificação) Não.
3. (fácil memorização) Para mim, não. As cores que possam auxiliar sempre são as que geram um alto contraste. (cores identificadas primeiramente) Não posso opinar muito sobre cores porque distingo apenas claro e escuro. O que ajuda é quando tem um botão claro em um fundo escuro. (melhor contraste) Branco e preto. (pior contraste) Variações de cores claras.
4. Que este site seja totalmente refeito de acordo com as normas de acessibilidade web.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>

1. (caderno esportes) Sim, facilmente navegando pelo *tab* e pelo mapeamento de links. (lê os títulos?) Sim. (eficácia) Sim. (eficiência) Razoavelmente bom. (segurança) Sim.
2. (cores auxiliam na identificação) Sim. (cores auxiliam no aprendizado) Não me guio pelas cores. Elas são sempre um complemento. (cores ajudam na memorização) As que geram o maior alto contraste. (cores identificadas primeiramente e de melhor contraste) Branco e preto. (pior contraste) Só identifico claro e escuro.
3. Cores satisfatórias, agradáveis e úteis. Este site precisaria de um *flash* acessível, com os botões etiquetados, o que ele não possui.

<http://www.google.com.br/>

1. (localização da caixa de preenchimento) Sim, o foco se posiciona nele quando entramos na página. Levei 5 segundos. O tempo depende do conhecimento do usuário e da velocidade da conexão. Se você navega com o *tab*, é mais demorado. Se você navega com o mapeamento de *links*, é mais rápido encontrar.
2. (eficácia) Sim. (eficiência) Sim. (segurança) Sim. (auxilia na identificação) Sim.
3. (cores no aprendizado) Não me guio pelas cores, elas são apenas um complemento.
4. (cores identificadas primeiramente) Branco e preto. (melhor contraste) Branco e preto. (pior contraste) Não identifiquei nenhum. Site com cores satisfatórias, agradáveis e úteis. O site de busca do Google precisaria de dois atalhos fundamentais. Um que remetesse o foco direto para o resultado da pesquisa para não termos que passar por todo o cabeçalho para chegarmos lá (ele comenta isto por que utiliza programas de voz que seguem um padrão de leitura por linha). E o outro atalho para remeter o foco para o campo de pesquisa a partir de qualquer lugar da página.

## Apêndice 18 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 07

Idade: 24 anos  
 Sexo: masculino  
 Escolaridade: 2º grau completo  
 Local de Nascimento: Caxias do Sul

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Coriorretinite Macular através da Toxoplasmose Congênita. Tenho Nistagmo Congênito (vistas que não param).
2. Como você define sua Visão Funcional? Baixa visão com cinco ou seis anos. Fui bastante estimulado com lupas e estimulação visual.
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Sim, diariamente.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz? 4 horas.
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Não sofro de sensibilidade à luz.

<http://www.bb.com.br/portalbb/>

1. (localização da ferramenta Acessibilidade) O problema é que isto aqui tem muita informação, muita poluição visual. Onde é que eles colocaram a acessibilidade, devia estar bem visível. Não acredito nisso, é isso aqui? (depois que ele encontrou, ficou indignado) Não tem contraste, não tem nada de acessibilidade. O texto do lado está melhor de enxergar do que o da acessibilidade.
2. (colaborador teve que utilizar a ampliação) As letras são muito juntas. Não tem um espaçamento adequado nas palavras para quando a gente amplia entender (no link de acessibilidade) além de perder a qualidade visual das palavras. (ele encontrou um problema do site com o navegador Mozilla). Não foi possível utilizar este *link*.
3. Eu tenho meu campo visual restrito. Fica fácil passar reto pelas informações. (eficácia) Não é eficaz. (eficiência das cores) Os títulos de algumas partes do site (que estão maiores e em negrito) são eficientes. Se, no cabeçalho amarelo com cinza, fosse um vermelho ou preto, seria mais eficiente. (segurança) Quanto às cores, sem problemas, agora a disposição das opções com certeza me dá a impressão que eu vou fazer alguma coisa errada.
4. (cores auxiliam na identificação e aprendizado) Não me favorecem nada neste sentido primeiramente. Teria que entrar mais vezes. (cores identificadas primeiramente) Títulos em azul escuro com fontes grandes e em negrito. (pior contraste) A barra amarela do cabeçalho dificulta muito e os *flashs*.
5. As cores deste site são questão de estética. Os botões estão espalhados e muito parecidos, parecendo a mesma informação sempre.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>

1. (caderno esportes) Por uma questão de conhecimento de navegação eu já vou procurar direto aqui (mostrou o menu principal), apesar de não conhecer, geralmente o menu fica localizado ali. Encontrei sem problema nenhum.
2. Todas as informações que tem neste site estão aqui (apontou para o menu lateral) Isso aqui está bem complicado, esta questão do pouco contraste, se eu precisar de mais alguma coisa e tiver que procurar aqui, eu vou ter dificuldade.
3. (cores auxiliam no aprendizado) Posso até associar pela mudança de cores que é alguma coisa diferente do jornal, apesar de eu não ter gostado. (cores identificadas primeiramente) Os títulos (perguntou-se dos títulos em que cor) em rosa eu acho (apontou para o título em vermelho escuro) com fundo branco. Este site não tem tantos contrastes. Os textos escuros em fundo branco ficam melhor de ler.
4. A disposição das informações em três colunas ajuda a ordenar a busca. As informações estão bem organizadas e separadas por área. Percebe-se que eles se preocuparam com o fácil acesso, apesar de que este site vai facilitar em comparação a outros sites, mas não pensando no deficiente visual.

5. O cursor sobre os textos muda de cor e sublinha-o, fazendo a gente perceber que esta informação é um *link* para outra página.

<http://www.google.com.br/>

1. (localização da caixa de preenchimento) Tanto por eu conhecer o site quanto por eu ver o cursor piscando, fica fácil de encontrar a caixa de preenchimento. É bem claro este espaço e por padrão ele já abre com o cursor piscando. Assim, mesmo que eu não soubesse, quando eu visse o cursor piscando eu entenderia.
2. (utilizou a ampliação para ter uma descrição mais detalhada) Identifico o texto em azul mais forte, diferenciando-se do azul fraco, pois ele salienta a palavra da minha pesquisa. O azul mais fraco, que não tem muito contraste, mas para mim não teria maiores problemas, porque eu já tenho a palavra que eu quero.
3. A barra de rolagem vertical é utilizada de qualquer forma, mas o site me traz um espaço lateral para eu poder fazer ampliação sem perder campo e sem precisar da barra horizontal.
4. (eficaz) Sim. (eficiente) Sim, para aquilo que eu preciso. No caso aqui não é muito bom (mostrou o azul bem claro no final do texto), mas é uma coisa relevante. O que realmente me interessa é a parte da descrição e os títulos.
5. É um site bem simples. (as cores contribuem no aprendizado e na memorização) Sim, eu já consigo associar que ele coloca em negrito, tanto no título azul quanto no texto em preto, a palavra que eu estou procurando, desta forma eu vou direto e não preciso ficar procurando.
6. O contraste está bom, me favorece. Gosto deste site, ele é muito bom, é funcional.

## Apêndice 19 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 08

Idade: 27 anos

Sexo: Feminino

Escolaridade: 2º grau incompleto

Local de Nascimento: Bom Jesus

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Retinose Pigmentar, Estrabismo, Miopia e Astigmatismo. Tudo de origem genética.
2. Como você define sua Visão Funcional? Inadequada, pois a perda da visão iniciou-se na fase adulta.
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Pouco.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz? Não sei.
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Não.

<http://www.bb.com.br/portalbb/>

1. (localização da ferramenta Acessibilidade) O tamanho das fontes sendo pequenininha me “judia” (prejudica), mas um alto contraste já me ajuda. (ela não encontrou a ferramenta, levou 50 segundos procurando) se ela fosse branquinha em cima deste amarelo escuro, seria melhor.
2. (imagem em flash) quando eu estou querendo ler, ela sai. (eficaz) teria que entrar mais vezes para poder pegar todo o processo e poder fazer o que se quer, ele é eficaz. (contraste melhor) O negrito nos títulos ajuda muito, dá pra ler. (segurança) Não como está o site, com as letras pequenas e cores fracas. Se fossem todos os textos em negrito, “forte”, aí sim eu teria toda a segurança.
3. (auxilia na identificação do site) Sim. (contribuem para aprender a usar e memorizar o site) Quando têm cores diferentes a gente associa mais. Mas as caixas de texto e as outras informações seriam melhores se tivessem cores diferentes e fortes. Porque o fundo é claro e os títulos que estão em preto são bem visíveis (ela falou apontando para todos os títulos que estavam em azul escuro com fontes em negrito, demonstrando não perceber que era azul).
4. (melhor contraste) Acredito que o contraste dos títulos em preto com o fundo branco. Este site deveria ser muito útil, mas me atrapalha um pouco nas cores, porque é uma segurança poder fazer pagamentos em casa. Só não é perfeito porque não me auxilia nas cores.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>

1. (caderno esportes) achei o caderno de esportes. (eficaz) Não. (cores eficientes) Não, porque as cores são fracas, não são nítidas. (segurança nas cores) Não. As palavras que estão ao lado das imagens são fracas. (memorização através das cores) Agora eu sei que o caderno de esportes está do meu lado esquerdo, mas é por causa da localização fácil e no mesmo lugar sempre.
2. (as cores melhores de ler) a barra amarela forte com os textos grandes em negrito preto e o fundo cinza com as letras em azul escuro do logotipo da Zero Hora. (melhores contrastes) O preto na letra e o branco no fundo.
3. Botões coloridos eu consigo enxergar. Vi melhor o branco no fundo verde, por causa do negrito. Eu consigo ler melhor o que está em alto contraste, mesmo os textos que estão em preto sobre fundo dourado.
4. As imagens em *flash* não me prejudicam, mas não consigo ler porque elas ficam paradas por pouco tempo.

<http://www.google.com.br/>

1. (localização da caixa de preenchimento) Ela fica bem aqui no meio, com este cursor piscando, não é? Tenho segurança para escrever a palavra da minha busca quando vejo este cursor piscando. Identifico tudo que está na tela, por que está tudo bem forte. Percebo a diferença nas cores, porque aqui é forte e aqui é fraco (mostrando as linhas das informações dos *links*).

2. Percebo a diferença entre as palavras sublinhadas em relação às outras palavras, porque as sublinhadas são as palavras que eu busco. Daí as outras não ficam tão destacadas. (cores eficientes) Sim. Está tudo perfeito neste site. (cores na memorização) eu consigo, entrando outra vez no site, fazer tudo que eu quero, não tenho dificuldade alguma em entender o que está ali, pois sei que os textos que estão ali são os resumos do que tem nas páginas deles.
3. As letras estão de bom tamanho. A disposição dos textos sempre alinhados à esquerda facilita a minha busca e interpretação. O link que fica à direita não é tão visível. (cores trazem segurança) Sim. Elas estão definindo bem a função de cada cor e o contraste está ótimo. Nota 10.
4. Este site é funcional, bem importante e agradável também por causa das cores.

## Apêndice 20 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 09

Idade: 43 anos

Sexo: Feminino

Escolaridade: 6ª série do ensino fundamental

Local de Nascimento: São Joaquim, Santa Catarina.

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Retinose Pigmentar através da Rubéola e Glaucoma, de origem Genética
2. Como você define sua Visão Funcional? Ruim. Desenvolvi a visão só depois de entrar na escola.
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Conhece, mas não utiliza.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz?
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Sim.

<http://www.bb.com.br/portalbb/>

1. (localização da ferramenta Acessibilidade) Não achei. Só consigo ver uma linha preta, mais escura. (a colaboradora chegou a encostar o rosto na tela, sendo assim, foi necessário apagar a luz e fechar a janela para melhorar a iluminação da tela)
2. (eficácia) Não. Pra mim está muito confuso tudo. Teria que ser mais prático e mais simplificado. Teria que ter mais contraste. (eficiência das cores) Não. Eu só consigo ver estas letras em azul aqui (colaboradora apontou para o título azul escuro em negrito que está no centro esquerdo da página).
3. Minha visão não me permite ler o que tem neste site sem ampliar. Eu não consigo ler nada nestas escritas azuis porque as letras estão muito próximas e fininhas, poderia ter uma distância maior pra gente poder ampliar e ler.
4. (segurança) Não dá segurança, porque eu não consigo distinguir as informações com o fundo que elas estão. (cores transmitem a função do site) Não, não. Teria que ser uma coisa mais expressiva. Os títulos poderiam ter cores diferentes, pois senão podem confundir a gente, sempre em negrito é claro, e de igual tamanho.
5. (cores que identifica primeiramente) o azul e preto de uma linha abaixo do cabeçalho (colaboradora não percebe que esta linha é azul escura com azul claro, assim como identificou o fundo bege da tela como sendo branco).
6. As cores no site deveriam ser mais expressivas, apesar de ser esteticamente satisfatório. Mas precisava ser mais simplificado, mais direto, objetivo.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>

1. (caderno esportes encontrou só com ajuda) Não ia achar, por que os textos não aparecem. A letra é da mesma cor do fundo. Só consigo identificar as imagens, o logotipo da Zero Hora em azul escuro no fundo cinza.
2. Os botões eu consigo definir as cores, mas não consigo ler o que tem dentro, vejo até a cor dos textos em branco no fundo verde, mas não dá pra ler, é muito pequeno. Se as notícias forem escritas no mesmo tamanho dos textos do menu, não vou conseguir ler nunca. A faixa amarela forte com texto em preto grande e negrito eu consigo ler e perceber bem.
3. (memorização através das cores) Sim. Até porque ali (apontou para menu) está de uma maneira diferente do resto da página. As informações estão escritas com cores diferentes. Identifico melhor o amarelo forte, o azul escuro, o roxo (violeta) e as imagens (percebeu-se que ela não consegue distinguir o que tem nelas muito bem).
4. (colaboradora não identifica os títulos em vermelho escuro no site, percebe apenas uma linha, provavelmente devido ao tamanho das fontes) Pra mim este site não é eficaz, porque eu não estou conseguindo achar o que eu procuro. É um site bonito, bem feito e bem montado, mas não atende minhas necessidades.

<http://www.google.com.br/>

1. (localização da caixa de preenchimento) Eu só vejo uma linha bem fininha, mas não dá para saber o que é se não usar a ampliação.
2. (já na página de pesquisa) Na página que eu entrei está bem definido, bem declarado. Tenho segurança através das cores, pois são mais definidas e assim fica mais fácil de identificar. (eficiência) Sim, porque aqui eu consigo ler por causa do contraste das cores com o fundo e percebo que existem mais de uma cor. Tem o azul escuro, o azul claro, o preto e o verde (colaboradora indicou a linha azul do link de uma página como sendo da cor verde, demonstrando mais uma vez sua dificuldade em associar estas cores com a identificação do vermelho e do verde).
3. As cores que anunciam o portal estão boas. O aprendizado é rápido pela cor, sendo que o azul escuro com o fundo branco e o preto com o fundo branco me auxiliam na leitura e em fazer o que eu quero. Só o verde me confunde.
4. O site não é bonito tanto quanto o site da Zero Hora e o site do Banco do Brasil, mas ele é mais prático e mais acessível. As cores no site ajudam ele a trabalhar mais com a acessibilidade.

## Apêndice 21 – Teste de Usabilidade dos Sites – Usuário nº 10

Idade: 29 anos

Sexo: Feminino

Escolaridade: 2º grau completo

Local de Nascimento: Santa Maria.

1. Qual a causa de sua Baixa Visão? Descolamento de Retina, através de alta Miopia e Traumatismo.
2. Como você define sua Visão Funcional? Aproveito ao máximo. Perdi a visão aos 25 anos.
3. Você já utilizou a WEB (Internet) alguma vez? Sim.
4. Quanto tempo você consegue utilizar a WEB (Internet) sem programas de voz? 30 minutos
5. A luz refletida pelo monitor interfere na visão das informações que você busca? Sim.

<http://www.bb.com.br/portalbb/>

1. (localização da ferramenta Acessibilidade encontrada pela colaboradora depois de alguns minutos utilizando a ampliação) As letras são bem pequenas. Enxergo o amarelo forte e o azul escuro do cabeçalho sem problemas. (colocou a lupa para melhorar a visão)
2. (eficaz) Não é eficaz. Eu só enxergo as letras com cores mais fortes, em negrito. (segurança) Não. Porque é muito fraco o contraste de cores entre as letras e os fundos, confundindo a gente. É muita informação tudo junto em uma página só. A gente não sabe o que fazer nem aonde navegar neste site.
3. Deveria ter títulos bem definidos em uma página só. As letras estão com tamanho bom na caixa de textos, mas as palavras estão muito próximas, deveria ser mais espaçado. (memória através das cores) Memória sim, mas teria que voltar nele mais algumas vezes porque todo o site tem praticamente a mesma cor nos textos sempre pequenos. Se de um lado do site as informações fossem com cores diferentes das informações do outro lado do site, eu já ia saber onde encontrar as coisas.
4. Não vou dizer que está tudo ruim, porque não está. Têm dois títulos que estão bem claros, devido a cor forte, tamanho maior que as outras, o negrito e a posição na tela. O amarelo forte se identifica bem, apesar de não fazer sentido nenhum este amarelo forte, pois ele não conecta nenhuma informação com o usuário. O ruim é ter que ler todas as palavras, uma a uma, para buscar uma informação, porque depois de quinze minutos não dá mais, não tem como.

<http://zerohora.clicrbs.com.br/>

1. (caderno esportes) Achei muito difícil de encontrar, porque a letra é muito pequena, tem muita informação misturada por toda a página. As cores neste menu nem se fala, imagina se o branco de fundo já é ruim, imagina esta cor fraca quase na mesma cor do texto bem no cantinho da página, piora mais ainda.
2. (eficácia) Nem pensar. (eficiência) Sim. (memorização pelas cores) Não, porque é muito fraquinho. (contrastes melhores) O vermelho e o logotipo da Zero Hora que é bem escuro. Os títulos em laranja facilitam para chamar a atenção (falando do vermelho)
3. Identifico os botões, (no cabeçalho) mas não consigo ler o que tem dentro. Percebo as cores dos fundos e das letras, mas não consigo ler. Só consigo ler o que está escrito dentro do botão violeta que tem letras brancas, por causa do alto contraste.
4. A barra com fundo vermelho e letras brancas também é fácil de ler, por causa do tamanho, contraste das cores e negrito.

<http://www.google.com.br/>

1. (localização da caixa de preenchimento) Já sabia do lugar da caixa de preenchimento. (colaboradora entrou na página de pesquisa) Eu consigo enxergar o azul na primeira linha, sendo que tem uma parte que é mais escura, em negrito. Esses eu posso ler. (colocou os óculos) Tem informações em uma linha em preto, em uma outra linha em verde e depois em azul de novo.

2. (eficaz) Eu acho este site melhor que os outros dois para resolver o que eu quero, porque não tem tanta informação. Mas as letras dele são pequenas mesmo assim (eficiência) As cores ajudam muito, dá pra ver a diferença. (segurança) Sim. É um site de pouca informação satisfatório.

## Apêndice 22 – Teste de Usabilidade do Protótipo

Usuário nº:

<http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

1. Encontre a localização do menu principal neste site. Você conseguiu? Fale sobre isto:
2. Encontre os ícones para mudar as cores do site. Você conseguiu? Fale sobre isto:
3. Você considera este site eficaz? Eficácia, neste sentido, se refere a quanto este site é bom em fazer o que você espera dele.
4. Você considera as cores deste site eficientes? Eficiência se refere à maneira como as cores auxiliam você na realização de suas tarefas.
5. As cores deste site lhe proporcionam segurança? Segurança implica em proteger você de condições perigosas e situações indesejadas; prevenindo-o de cometer erros graves reduzindo o risco de que você pressione teclas ou botões por engano.
6. Você considera que as cores neste site auxiliam na identificação do tipo de função que o site desempenha e para o qual foi criado?
7. Para você, o quanto as cores contribuem para o aprendizado rápido de utilização deste site?
8. As cores utilizadas por este site auxiliam na fácil memorização das informações dispostas nele? Quais cores?
9. Quais as cores, neste site, que você identifica primeiramente?
10. Quais os contrastes de cores, deste site, que você percebe melhor?
11. Quais os contrastes de cores, deste site, que prejudicam sua percepção?
12. Indique as palavras abaixo que você considera adequadas para avaliar a forma como as cores contribuem para a sua interação com o site em questão:
  - Satisfatórias • Agradáveis • Emocionalmente Adequadas • Interessantes • Compensadoras
  - Esteticamente Apreciáveis • Incentivadoras de Criatividade • Úteis • Motivadoras • Divertidas
13. Você tem mais alguma observação relevante para este site?

## Apêndice 23 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 01

### POR E-MAIL

<http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

1. (menu principal – localização) As cores são diferenciadas e favorecem a percepção do texto, onde o tamanho de letra contribui na localização. A cor salmão dificulta na localização dos números e não indicam que deveriam ser clicados.
2. (ícones de mudança de cores) Os links de localização dificultam por estarem no lado direito, o tamanho é bom, mas as cores de fundo, como o salmão, deixam a localização mais demorada.
3. (site eficaz) Ele é bastante confortável, os botões permitem a localização dos links, mesmo com os botões na cor branca, você consegue ver todas as opções que deseja acessar.
4. (cores eficientes) As cores permitem a localização dos links, têm uma abrangência boa de localização e faz com que eu possa direcionar a visão no local adequado.
5. (segurança) Este site permite uma grande segurança e agiliza o acesso depois de encontrar o link de acesso. Os links possuem a cor ao fundo contrastante para dar a segurança que se precisa.
6. (cores auxiliam na identificação) Ele possui uma diferenciação para cada deficiência, mas elas deveriam ser citadas para dar maior tranquilidade para o usuário ver cada opção.
7. (aprendizado rápido) Elas agilizam muito no mapeamento e memorização do site, onde cada cor permite compreender uma diferença entre elas.
8. (memorização) Facilitam bastante. As cores azuis no branco e o número preto nas demais cores.
9. (cores identificadas primeiramente) As cores azuis, pretas e números brancos. No geral o site permite uma localização tranquila.
10. (contrastes de cores melhor percebidos) As cores azul no branco, os números pretos no fundo branco e azul, no geral, me sinto confortável.
11. (contrastes de cores pior percebidos) O salmão é a única cor que dificulta a minha percepção.
12. (palavra adequada para avaliar cores do site) Bastante úteis.
13. (observação) Acredito que o site cumpriu com sua tarefa inicial de permitir acessibilidade ao deficiente e faz com que ele realize as atividades que se propôs fazer.

## Apêndice 24 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 02

<http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

### (link 1)

1. (sub-menu – fundo amarelo fraco/letra azul escuro) Eu consigo identificar o que está escrito, mas aqui tem a letra menor e é amarelo aqui dentro ou branco? A letra é pequena, podia quando passasse o mouse em cima ficar grande (a letra do sub-menu).
2. Aqui ficou bom (menu principal – fundo azul escuro/letra branca), porque quando passa o mouse a cor muda e melhora o contraste, daí dá para enxergar. Esta letra aqui não enxergo (legenda da imagem em azul escuro) a letra podia ser maior e em negrito.
3. (bloco central – fundo cinza bem claro/letra azul escuro) O texto eu consigo ler, as letras escuras e o fundo branco me ajudam. (rodapé – cinza forte/letra branca) Já esta barra aqui eu consigo ler, mas não tem contraste bom do cinza com o branco. Se fosse azul escuro o fundo seria melhor. (eficaz) Sim, a não ser o cinza e a legenda. (eficiência das cores) Só a barra (rodapé – cinza escuro/letra branca) que ficou ruim; o resto tudo bem. (segurança, memorização das cores) Ajudam, acho que me ajuda a não cometer erros e o tamanho de letra é o ideal, mas seria melhor se fosse tudo em negrito.
4. (melhor contraste) Fundo azul/letra branca. (pior contrastes) Cinza no fundo com letras brancas. (avaliação do site e cores) Agradáveis e adequadas. O ícone (do link 2) amarelo, eu percebo de longe no fundo azul escuro aqui.

### (link 2)

1. (cabeçalho – laranja médio/letra branca) Este aqui é um amarelo mais para laranja ele confunde um pouco. (sub-menu – fundo laranja médio/letra violeta escuro) O que ficou ruim para enxergar foi esta parte aqui. (menu principal – fundo violeta médio/letra branca) Aqui é um lilás, com o mouse em cima fica melhor porque ficou mais escuro, daí eu consigo ler. (sub-menu – laranja médio/letra violeta escuro) Ficou ruim o contraste quando passa o mouse em cima (o fundo fica na cor laranja mais clara). (equivalentes de texto) Esta caixinha aqui me atrapalha muito.
2. (rodapé – fundo violeta escuro/letra branca) Aqui ficou bom, consigo identificar bem, pra mim está bom, consigo fazer o que eu quero, me dá segurança, me ajuda a achar as coisas e ele é agradável, com as cores bonitas.

### (link 3)

1. (cabeçalho – verde médio/letra branca) Este verde aqui não tem bom contraste. (menu principal - fundo pêssego muda para bege/letra verde escuro) Quando passa aqui eu não vejo mudar a cor do fundo quando é link como nos outros dois (link 1 e link 2). (sub-menu) Este vermelho com branco ficou bom, apesar da letra ser pequena, eu consigo ler. Mas dá para ler (bem próximo da tela) só quando não passa o mouse em cima, porque daí fica um rosa e é ruim também.
2. (bloco central fundo verde bem claro/letra verde escuro) Esta parte aqui ficou boa, consigo ler sem problemas e a letra está em um bom tamanho (ela não se aproxima da tela para ler). O rodapé ficou bom, mas só nesta distância que o verde escuro com letra branca dá pra ler (a distância dela com a tela ficou de +- 20cm)
3. (eficácia, eficiência, segurança, memorização das cores) Sem problemas, até a letra pequena não está ruim, consigo executar minhas tarefas. (contraste melhor) O verde escuro com letras brancas, eu identifico primeiro e é melhor, mas o vermelho com letras brancas também compreendo bem e gosto. (pior contraste) O menu principal (pêssego com letras verde escuro). Achei o site esteticamente apreciável, tirando uns detalhes, dá para executar e ir até o final da tarefa, não tem nada que impeça de deixar pela metade.

### (link 4)

1. (cabeçalho em vermelho forte com letras cinza escuro) Esta cor aqui é um vermelho café e eu não gostei eu não enxergo o texto dele mesmo com a letra maior. (mostrou o menu principal – fundo rosa médio/letra cinza médio) Aqui não dá para ver nada. Se eu passo o mouse, muda a cor do fundo e daí eu consigo ler com um pouco de dificuldade. Este menu me impediria de executar uma tarefa.
2. (sub-menu – ela precisou chegar muito perto para ler) Este verde no fundo branco se fosse com letra maior, seria melhor, eu consigo ler. (bloco central com texto – fundo rosa claro/texto cinza escuro) Dá para ler bem este aqui, pois a letra está em bom tamanho e as cores não me prejudicam. (rodapé – fundo rosa escuro/letra branca) Aqui embaixo dá para ler.
3. (melhor contraste e identifica primeiro) Esta barra aqui de vermelho café ou será marrom? Chama muito a atenção, (cabeçalho fundo vermelho forte/letra cinza escuro) mas se ele fosse mais escuro com a letra clara seria melhor. (eficácia) Não. (eficiência, segurança, memorização das cores) Não ficou bom por causa dos contrastes que eu não vejo. (avaliação do site e das cores) Inadequado, porque ele não me permite ler todas as informações mesmo que com dificuldades.

**(link5)**

1. O contraste está excelente. (bloco central com fundo preto/letra verde e amarela luminosas – o tamanho da letra não foi mexido) O amarelo com preto, o tamanho da letra mesmo estando menor, mas dá para ler por causa do contraste. O fundo preto com as letras em amarelo eu considero melhor. (menu principal – fundo verde luminoso/letra preta) Aqui, quando eu passo o mouse não fica bom (fundo verde luminoso passa a ser verde acinzentado médio), dá para ler, mas porque mudaram se estava bom antes? Sem passar o mouse eu leio muito bem.
2. (sub-menu – fundo cinza claro/letras pretas, quando passa o mouse, o fundo muda para cinza bem claro) Esta letra aqui poderia ser em negrito, daí seria melhor para ler, porque ela é pequena, como eu já disse nos outros links. (rodapé fundo violeta escuro/letra branca) A barra aqui está bom de ler.
3. (eficaz, eficiência das cores, memorização e segurança) Sim, ele é excelente, eu consigo executar as tarefas. (cabeçalho) Identifiquei primeiro o amarelo sol e o contraste melhor é o amarelo com preto.

## Apêndice 25 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 03

<http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

### (link 1)

1. (cabeçalho azul escuro) Pra mim, este site está beleza, ou seja, fundo azul te prende a visão com uma cor clara contrastando que é o branco, chama a atenção. Pra mim é o que mais me chama a atenção. (mostrou o bloco central – fundo cinza bem claro) Aqui embaixo as letras estão de dois tamanhos, mas é bem interessante porque o site é limpo, não tem fundos que atrapalham a visão. (consegue ler desta distância que tu estás?) Consigo! (+- 45cm de distância da tela)
2. (sub-menu – fundo amarelo fraco/letra azul escuro) Aqui embaixo eu tenho que chegar mais perto, mas eu consigo enxergar, só que o mouse em cima ajuda a perceber que ali tem um link, mesmo que esteja com letras pequenas (menu principal – azul forte/letra branca) Esta parte de colocar o mouse em cima e ele ficar com uma tonalidade mais forte, sendo o fundo de cor escura e letra clara, com certeza ajuda todo o deficiente. O que não pode para a leitura é ter letras sombreadas, porque atrapalha.
3. O rodapé (fundo cinza forte/letra branca) é interessante, mas se ele fosse de cor azul escuro seria melhor, porque para mim este cinza atrapalha um pouco. (eficaz) Sim. (cores eficientes, segurança, memorização) Sim, com exceção do rodapé (cinza escuro com letra branca). (contraste melhor) azul escuro com branco, é bem interessante, eu gosto. (avaliação do site e das cores) esteticamente apreciável, com certeza o azul te deixa confortável.

### (link 2)

1. (cabeçalho laranja médio/letras violeta escuro) Este amarelo alaranjado é interessante para mim, mas ele segura muito a visão, tenho a impressão que ele trava a visão. (menu principal – violeta médio/letra branca) Este lilás também é uma cor bastante interessante, principalmente pelo marcador do mouse (violeta escuro/letra branca)
2. (sub-menu – laranja médio/letra violeta escuro) Este aqui já não é muito bom pra mim, ele fica com contraste muito fraco. Aqui embaixo o rodapé está beleza (fundo violeta escuro/letra branca). (eficaz) Nem tanto. (cores eficientes) Não, porque o amarelo trava muito aqui (mostrou o cabeçalho) e este lilás não é uma cor muito tranqüila de trabalhar.
3. (cores: segurança, memorização) Médio pra segurança. (contraste melhor) Amarelo (laranja forte do cabeçalho). A página limpa ajuda bastante também, além do fundo escuro com a letra branca. (avaliação do site e das cores) Interessante, mas eu não gosto.

### (link 3)

1. O cabeçalho dele está bem visível (verde médio/letras cinza escuro) tu fica tranqüilo com esta cor. (sub-menu – fundo vermelho forte/letras brancas) Aqui embaixo, ficou bom este vermelho. Poderia sugerir que a letra ficasse em negrito ao invés de mudar o fundo para claro, porque clareando o fundo prejudica. (menu principal – fundo pêssego/letras verde escuro) Aqui em cima ficou bom, na hora de passar o mouse, poderia ser uma cor de fundo escura, mudando a cor da letra para branco.
2. (rodapé fundo verde escuro/letra branca) Este verde não é adequado, a fonte poderia ser negrito. (bloco central – fundo verde bem claro/letras verde escuro) Aqui a fonte está toda em verde e assim ela não me facilita a leitura, até posso ler, mas não me facilita. (eficaz) Sim. (cores eficientes, segurança, memorização) 80% cumprindo seu objetivo, só não é 100% porque causa destas cores aqui (cor das letras dos textos do bloco central – verde escuro).
3. (contraste melhor) O vermelho com letras brancas (avaliação do site e das cores) Adequado, com possibilidade de melhorias.

**(link 4)**

1. (menu principal – fundo rosa médio/letra cinza médio) O menu principal está ruim, mesmo selecionando aqui. O cabeçalho (fundo vermelho forte/letra cinza escuro) Deveria ser com letras em cor clara, branco ou amarelo. (bloco central fundo rosa bem claro/letra cinza escuro) Já aqui está bem nítido. A legenda poderia ser um negrito.
2. (rodapé) Aqui embaixo a cor de fundo está ruim, na estética e na visibilidade dele, apesar da fonte ser clara. (sub-menu – fundo branco/letra verde escuro) E aqui poderia mudar a cor quando passa o mouse em cima (muda para cinza claro), mas dá para ler.
3. Ele confunde facilmente, não proporciona segurança, nem visibilidade natural. (contraste melhor) Vermelho forte e poderia ter letra em amarelo ou branco. (avaliação do site e das cores) Deixa a desejar.

**(link 5)**

1. Que maravilha, gostei. Cores vivas, amarelo bem luminoso, se vê que são cores bem distintas, bem contrastantes. (sub-menu – fundo cinza claro/preto) Só aqui embaixo que não tem um contraste bem definido. Mas se vê bem, totalmente legível. (bloco central - fundo preto/letra amarelo e verde luminosos) O fundo preto aqui chama a atenção, vendo bem o que tu precisa do site. Pra mim ficou ótimo. (legenda da imagem) Mesmo com o texto de fonte pequena fica fácil ler.
2. O cabeçalho ficou bom. (rodapé – fundo violeta forte/letra branca) Também ficou legal, não tem o que falar. (eficácia) Tudo de bom pra mim. (cores eficiência, segurança, memorização) Sim, a facilidade do contraste ajuda no todo, na segurança de executar as tarefas, na memorização. (contraste melhor) Fundo preto com amarelo na letra e fundo amarelo com letra preta também. (avaliação do site e das cores) Eu diria tudo, pela estética, facilidade e acessibilidade ela é completa.

## Apêndice 26 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 04

### POR E-MAIL

<http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

1. (menu principal – localização) Sim. O menu está em alto contraste com letras brancas e fundo azul. O texto está em branco com fundo azul. No entanto, para mim, esse não é o melhor contraste. Para mim, o melhor é a fonte preta no fundo branco.
2. (ícones de mudança de cores) Sim. Só tive um pouco de dificuldade no primeiro, pois está da mesma cor do fundo (azul), apesar do número está em branco.
3. (site eficaz) De um modo geral, sim. O menu está bem disposto em listas com facilidade de acesso. Só penso que o texto principal em colunas pode dificultar a leitura; melhor seria a disposição em um texto corrido sem colunas.
4. (cores eficientes) Somente com os contrastes do nº 1 e do nº 5, apesar do nº 1 não me facilitar. Os do nº 2 e do nº 4 são péssimos: as cores do fundo ofuscam meus olhos, além disso, o menu fica impossível de ler no nº 4, difícil no nº 2. O box em baixo do menu é difícil de ler nesses dois contrastes. O nº 3 é intermediário.
5. (segurança) A mesma resposta da questão anterior.
6. (cores auxiliam na identificação) Levando em consideração os contrastes que são bons para mim, somente os contrastes do nº 1 e do nº 5. Creio que para a função dos sites, as cores estão boas, não são agressivas, intercalando os contrastes. Está claro, pelas cores, que é um site que tratará do assunto: deficiência visual.
7. (aprendizado rápido) Para os contrastes do nº 1 e nº 5: 90% Para os contrastes do nº 2 e nº 4: 30% Contrastes do nº 3: 60%.
8. (memorização) Para os contrastes do nº 1: 90%. Azul marinho e cinza - Para os contrastes do nº 5: 90%. Preto, amarelo e cinza - Para os contrastes do nº 2: 30%. Só o branco - Para os contrastes do nº 4: 30% só o branco - Contrastes do nº 3: 60% verde e vermelho.
9. (cores identificadas primeiramente) Para os contrastes do nº 1: Azul marinho - Para os contrastes do nº 5: Amarelo - Para os contrastes do nº 2: Bege - Para os contrastes do nº 4: Rosa - Contrastes do nº 3: Verde.
10. (contrastos de cores melhor percebidos) Para os contrastes do nº 1: Azul marinho e cinza - Para os contrastes do nº 5: Preto, amarelo - Para os contrastes do nº 2: Azul marinho e bege - Para os contrastes do nº 4: Preto e rosa - Contrastes do nº 3: Verde escuro e verde claro.
11. (contrastos de cores pior percebidos) Para os contrastes do nº 1: Bege meio amarelado do box - Para os contrastes do nº 5: O amarelo talvez fosse cansativo depois de um tempo de uso - Para os contrastes do nº 2: Azul marinho e bege - Para os contrastes do nº 4: Preto e rosa.
12. (palavra adequada para avaliar cores do site) satisfatórias: nº 3 e nº 5 – agradável, motivadora, incentivadoras de criatividade e útil: nº 1 – interessantes e emocionalmente adequadas: nº 1 e nº 5 - esteticamente apreciáveis: nº 1 e nº 3.
13. (observação) Acho que faltou colocar o contraste preto em fundo branco, que é um contraste que agrada uma boa parte das pessoas com baixa visão.

## Apêndice 27 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 07

<http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

### (link 1)

1. (quando abriu a página inicial) Legal. Bem simpático. (mostrar o menu principal:) No caso ele está aqui (mostrou na hora). Logo de cara, até por intuição, por causa também da acessibilidade com o menu sempre nesta posição. (dos tópicos do menu principal) Legal a mudança de cor quando o ponteiro passa pelo link, muda o fundo também e dá pra perceber que ali tem um link. Porque muitos sites dispõem só do contorno da letra ou o ponteiro vira uma mãozinha, não tem mudança nenhuma. Então aqui dá para perceber bem a mudança. (consegue ler com a cor que fica?) Sim, tanto com a alteração que fica, quanto com a normal, sem problema nenhum.
2. (está lendo o menu principal, sem dificuldade alguma, no link do quadradinho 1) Aqui também tem mudança de fundo quando passa o ponteiro. Puxa, gostei, hein!
3. (encontrou sozinho os ícones dos links das cores) Esse quadradinho aqui dificulta um pouco pra ler (mostrou os equivalentes de textos que foram acrescentados no site justamente para acessibilidade).

### (link 2)

1. Bem melhor, bem mais vivas. No menu principal parece um tom de rosa e roxo quando passo o ponteiro do mouse. (também identificou as cores de fundo e texto do sub-menu, além de perceber a mudança de cor do fundo com o ponteiro)
2. A visualização é bem mais fácil e a memorização é bem melhor do que do link 4. Eu não preciso nem me aproximar tanto para ler. É eficaz. (rodapé) A barrinha aqui embaixo está dando mais contraste, facilita pra enxergar. As cores são eficientes. (segurança e localização através das cores) sem problema nenhum.
3. (melhores contrastes) O amarelo me facilita mais (apontando para o laranja médio). (menu principal: violeta médio com letras brancas) Apesar de que o contraste aqui está muito bom também. (palavras adequadas as cores) O site é interessante, divertido por que é bem colorido. As cores são esteticamente apreciáveis para o meu gosto é claro.

### (link 3)

1. (mostrou o menu principal com o fundo salmão e o texto em verde escuro) Esta mudança de cores aqui eu percebo, mas eu não gostei dela, porque as outras tinham mais contraste (ele quis dizer os outros links). (fundo verde claro/letras verde escuro) O contraste da legenda, apesar da letra ser pequena, eu tenho mais facilidade do que no outro link (link5).
2. (sub-menu: fundo vermelho forte/ letra branca) A mudança do ponteiro pro link ficou legal eu percebo de longe. Mas o normal também. (no cabeçalho) O número 3 (em preto) em cima do verde escuro não ficou bom, baixo contraste. Site em geral satisfatório, agradável, também bonito, as cores passam segurança e são eficientes, apesar de que podia ser melhor no menu principal e no nº3 em preto sobre verde escuro.
1. O melhor contraste é o vermelho e branco. Não tem pior contraste.
2. Em geral os links 4 e 1 tem o rodapé (fundo cinza médio/letra branca) não muito legal. Não que não leia, mas dificulta a leitura.

### (link 4)

3. (mostrou o menu principal em rosa com texto em cinza) Nem pensar aqui, eu nunca vou conseguir ler esta parte aqui. É rosa? As letras não sei que cor. Passando o mouse em cima, até melhora um pouco, mas bem melhor do jeito como estava antes (link1) deste jeito não consigo ler o que está aqui. (mostrou o cabeçalho com o texto em cinza escuro) Aqui em cima ficou Ok e a princípio foi só o que eu percebi.

4. (sub-menu) Aqui não está mudando a cor quando eu passo o ponteiro em cima (não percebeu a mudança do fundo branco para o bege). A única coisa que eu percebo é a mãozinha do ponteiro do mouse.
5. (rodapé) Esta barrinha do jeito que está fica bom. Leio sem problema nenhum. Vou ter que aproximar, mas eu consigo ler os textos. (textos do bloco central) Os textos ok, contraste adequado, fundo branco com letra preta (o fundo é rosa claro com letras em cinza escuro). (consegue ler?) Sem problema nenhum.
6. (ele não precisou se aproximar do monitor nenhuma vez e nem utilizar ampliação, identificou a imagem e quem estava nela) (identificou o texto no sub-menu na cor verde)
7. (eficaz) Não. Do jeito que ele está apresentado aqui, não. (mostrou o menu principal) Por causa dos contrastes não facilita a navegação, não facilita encontrar o que eu preciso. Mas seria só por isso aqui também (menu principal) porque quanto ao resto pra mim, está perfeito. (cores eficientes, que trazem segurança, que auxiliam na memorização) Não para o menu principal.
8. As cores e a disposição dos menus contribuem bastante porque seguem um padrão aqui. No caso, eu vou associar tanto pela cor quanto pela posição do link no menu. Só o texto do bloco central que está preto em fundo rosa bem claro é de bom contraste.
9. As cores são satisfatórias.

**(link 5)**

10. Eu gosto disso. (mostrou o bloco central) Aqui o texto pra mim é bem melhor que os outros. Pra mim seria o ideal, sendo o fundo preto com letras amarelas, é o ideal. (não percebe a mudança do fundo cinza no sub-menu, quando passa o cursor em cima) mas no menu principal tem e facilita, daí eu consigo enxergar de uma distância maior, sem precisar me aproximar do texto para ver se tem link.
11. (fundo verde luminoso com letras em preto) O contraste está muito bom, mas quando eu coloco o ponteiro fica ruim, porque o contraste fica menor. Como eu tenho o campo visual reduzido, eu estou vendo tudo por partes aqui. Cada mudança eu presto atenção em uma coisa diferente. Então não é na primeira vez que eu vou sair navegando. (eficaz) Sim. (eficiência das cores, segurança, memorização) Boa, consigo perceber a mudança das cores nos links, consigo ler os textos. (legenda) Eu tenho mais dificuldade de ler, pelo pequeno tamanho e pelo tipo da letra fina neste contraste (fundo preto/letra verde luminosa). Não tive este problema nos outros links, porque a legenda não diminui visualmente como no fundo preto.
12. (contraste melhor) O corpo do texto. (contraste pior) Não tem, mas no sub-menu eu tenho que aproximar mais porque o tamanho das letras não me favorece muito. (palavras para as cores e o site) Esteticamente apreciável, incentivador e adequado.

## Apêndice 28 – Teste de Usabilidade do Protótipo – Usuário nº 08

### POR E-MAIL

<http://www.artefinal-rs.com.br/cinthia/>

1. Encontre a localização do menu principal neste site. Você conseguiu? Fale sobre isto:  
**Resposta: não consegui ler com as letras roxas.**
2. Encontre os ícones para mudar as cores do site. Você conseguiu? Fale sobre isto:  
**Resposta: consegui cada numero troca uma cor diferente.**
3. Você considera este site eficaz? Eficácia, neste sentido, se refere a quanto este site é bom em fazer o que você espera dele.  
**Resposta: um pouco.**
4. Você considera as cores deste site eficientes? Eficiência se refere à maneira como as cores auxiliam você na realização de suas tarefas.  
**Resposta: nem todas.**
5. As cores deste site lhe proporcionam segurança? Segurança implica em proteger você de condições perigosas e situações indesejadas; prevenindo-o de cometer erros graves reduzindo o risco de que você pressione teclas ou botões por engano.  
**Resposta: as cores escuras me proporcionaram segurança, as mais claras não!**
6. Você considera que as cores neste site auxiliam na identificação do tipo de função que o site desempenha e para o qual foi criado?  
**Resposta: Sim o fundo preto com letras amarelas.**
7. Para você, o quanto as cores contribuem para o aprendizado rápido de utilização deste site?  
**Resposta: contribuem bastante principalmente as mais escuras.**
8. As cores utilizadas por este site auxiliam na fácil memorização das informações dispostas nele? Quais cores?  
**Resposta: Prata com amarelo, e azul com branco.**
9. Quais as cores, neste site, que você identifica primeiramente?  
**Resposta: azul com branco.**
10. Quais os contrastes de cores, deste site, que você percebe melhor?  
**Resposta: preto com amarelo.**
11. Quais os contrastes de cores, deste site, que prejudicam sua percepção?  
**Resposta: verde com branco, telha com cinza.**
12. Indique as palavras abaixo que você considera adequadas para avaliar a forma como as cores contribuem para a sua interação com o site em questão:  
• Satisfatórias • Agradáveis • Interessantes • Compensadoras  
• Úteis • Motivadoras • Esteticamente Apreciáveis • Divertidas  
• Incentivadoras Criatividade • Emocionalmente Adequadas  
**Resposta: agradáveis, úteis, divertidas e interessantes.**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia. Ergonomia Cognitiva. 2008. Acesso em 17/03/2008. <http://www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm>
- ACESSIBILIDADE BRASIL. Acesso em 08/09/2008. <http://www.acessobrasil.org.br/>
- ALVARENGA, F. B. **Uma Abordagem Metodológica para o Projeto de Produtos Inclusivos**. Universidade Estadual de Campinas: Originalmente apresentada Tese de Doutorado - SP, 2006.
- AMIRALIAN, M. L. T. M. **Sou Cego ou Enxergo? As questões da Baixa Visão**. Ver. Educar, nº 23, p. 15-28. Editora UFPr – Curitiba, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA De NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 7195: Cores para Segurança. Junho 1995.
- ASSOCIAÇÃO MAIS DIFERENÇAS. **Educação Inclusiva e Tecnologia Assistiva: Interfaces Necessárias**. REATECH – SP, 2008. <http://www.maisdiferencas.org.br>
- BARANAUSKAS, M. C. C.; MANTOAN, A. T. E. **Acessibilidade em Ambientes Educacionais: Para Além das Guidelines**. Rev. Online da Bibl. Prof. Joel Martins, SP, v2, nº2, p13-22, fev. 2001.
- BARROS, L. R. M. **A Cor no Processo Criativo: um Estudo sobre a Bauhaus e a Teoria de Goethe**. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2006.
- BENGALA BRANCA. Acesso em 07/02/2008. <http://www.bengalabranca.com.br/>
- BERSCH, R. Tecnologia Assistiva. Acesso em 30/10/2008. <http://www.assistiva.com.br/>
- BICAS, H. E. A. **Acuidade visual: Medidas e notações**. Arquivos Brasileiros de Oftalmologia, vol.65 no.3 – São Paulo, 2002. Acesso em 09/09/2008. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S00047492002000300019&script=sci\\_arttext&tlng=e](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S00047492002000300019&script=sci_arttext&tlng=e)
- CARVALHO, K. M. M.; GASPARETO, M. E. R. F.; VENTURINI, N. H. B. **Visão Subnormal – Orientação ao Professor do Ensino Regular**. Campinas: Ed. Unicamp, 1992.
- CARVALHO, J. O. F. de; DALTRINI, B. M. **Interfaces de Sistemas para Computadores Voltadas para o Usuário**. Revista do Instituto de Informática da PUCCAMP. Campinas, Instituto de Informática da PUC Campinas, n.1, p. 3-8, 1994. ISSN 0104-4869.
- CARVALHO, J. O. F. de. **Soluções Tecnológicas para Viabilizar o Acesso do Deficiente Visual à Educação a Distância no Ensino Superior**. Universidade Estadual de Campinas: originalmente apresentada como Tese de Doutorado – SP, 2001.
- CAVALCANTE, A. M. M. **Educação Visual: Atuação na Pré-Escola**. 1995 – Acesso em 14/05/2008. Instituto Benjamin Constant [http://200.156.28.7/Nucleous/media/common/Nossos\\_Meios\\_RBC\\_RevSet1995\\_Artigo3.doc](http://200.156.28.7/Nucleous/media/common/Nossos_Meios_RBC_RevSet1995_Artigo3.doc)
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimento, Métodos e Aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.
- COSTA, L. G. **Apropriação Tecnológica e Ensino: as Tecnologias de Informação e Comunicação e o Ensino de Física para Pessoas com Deficiência Visual**. UFRGS: Originalmente apresentada como Tese de Doutorado - Maringá, 2004.
- COUTINHO, P. S. **Interação Homem-Computador: Perspectivas Cognitivas e Semióticas**. Instituto Luterano de Ensino Superior de Manaus: Originalmente apresentada como Dissertação de Mestrado – Amazonas, 1999.

CRUICKSHANK, W. M.; JOHNSON, G. O. **A educação da Criança e do Jovem Excepcional**. Porto Alegre, RS: Ed. Globo, 1975.

DAMASCENO, L. L.; GALVÃO, T. A. **As Novas Tecnologias como Tecnologia Assistiva: Utilizando os Recursos de Acessibilidade na Educação Especial**. Fortaleza, CE: III Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação, 2003.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. 3ª Ed. Martins Fontes – SP. 2007.

DR VISÃO. **Definição de Nistagmo**. Acesso em 31/10/2008. [http://www.drvisao.com.br/conheca\\_doenca\\_detalhe.php?id=34](http://www.drvisao.com.br/conheca_doenca_detalhe.php?id=34)

EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. **Manual de Psicologia Cognitiva**. Ed. Artmed – Porto Alegre, 2007.

FAYE, E. E.: **El Enfermo com Déficit Visual** – experiência clínica em adultos y niños. Barcelona: Editorial Científico – Médica; 1972.

FARINA, M. **A psicodinâmica das Cores em Comunicação**. Ed. Edgar Blücher Ltda – SP, 1986.

FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das Cores em Comunicação**. 5ª Edição Revista e Ampliada. Ed. Edgar Blücher Ltda – SP, 2006.

FRANCO, M. **A evolução da tecnologia intelectual - primeira parte**. Rev. Informática na Educação, nº3. 1999. Acesso em 12/09/2007. <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=18&texto=1023>

FRASER, B.; MURPHY, C.; BUNTING, F. **Real world color management**. 2. ed. Berkeley, EUA: Peachpit, 2005.

GALITZ, W. O. **The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques**. Indianapolis: Wiley Publishing Inc., 1997.

GIL, M. **Acessibilidade, Inclusão Social e Desenho Universal: tudo a ver**. 2006. Acesso em 20/08/2008. <http://www.bengalalegal.com/martaquil.php>

GOETHE, J. W. Von. **Doutrina das Cores**. Seleção e Tradução: Marco Giannotti. Ed. Nova Alexandria – SP, 1993.

GUIMARÃES, L. **A cor como informação: A construção biofísica, lingüística ee cultural da simbologia das cores**. São Paulo: Annablume, 2000.

GUIMARÃES, L. **As cores na mídia: a organização da cor-informação no jornalismo**. São Paulo: Annablume, 2003.

HOELZEL, C. G. M. **Design Ergonômico de Interfaces Gráficas Humano-Computador: um Modelo de Processo**. UFSC: Originalmente apresentada como Tese de Doutorado - Florianópolis, 2004.

IBGE – Censo Demográfico. **População Residente, por Situação do Domicílio e Sexo, Segundo o tipo de Deficiência**. Brasil, 2000. Acesso em 06/07/2008. <http://www.acessibilidade.org.br/ibge.htm>

ISO 9241 Part 11: **Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on Usability**. Draft International Standard ISO 9241-11, 1998.

JACOBSON, N.; BENDER, W. **Color as a determined communication**. IBM Systems journal, MIT Media Lab, v.35, n.3/4, may. 1996. Acesso em 15/11/2008. <http://www.research.ibm.com/journal/sj/mit/sectiond/jacobson.html>

JACKSON, R.; MACDONALD, L. e FREEMAN, K. **Computer Generated Color: A Practical Guide to Presentation and Display**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

JOHNSON, S. **Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Editora Jorge Zahar – RJ, 2001.

LÉVY, P. **A ideografia dinâmica: rumo a uma imaginação artificial?** Trad. Marcos Marcionilo e Saulo Krieger. São Paulo: Loyola, 1998.

LEWGOY, A. M. B.; ARRUDA, M. P. de. **Da Escrita Linear à Escrita Digital: Atravessamentos Profissionais**. Rev. Virtual Textos & Contextos, nº2, dez. 2003. PUCRS – RS.

LINHARES, J. C. **Ciberespaço, espaço cibernético, espaço virtual, espaço sideral, desiderium, desejo...** 2000. Acesso em 21/11/2007.  
<http://www.geocities.com/chistelinhares/ciberesp.html>.

LIMA, N. M. de. **Legislação Federal Básica na Área da Pessoa Portadora de Deficiência**. Compilação - Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, Sistema Nacional de Informações sobre Deficiência, 2007.

MAIA, L; MENDES, L; SANTOS, R. **Arquitetura da Informação em Lojas de Varejo On-Line**. In: Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 4. **Anais...** Rio de Janeiro, 2007.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web: projetando Websites com qualidade**. Ed. Elsevier – RJ, 2007.

OLIVEIRA NETO, J. D. de; RICCIO, E. L. **Desenvolvimento de um instrumento para mensurar a satisfação do usuário de sistemas de informação**. Revista de Administração da Universidade de São Paulo, v.38 nº3, 2003.

PASCHOAL, C. L. L. **Educação visual**. Instituto Benjamin Constant, Área da Deficiência Visual: Originalmente apresentada como Dissertação de Mestrado - Rio de Janeiro, 1993.

PASTORE, J. **Oportunidades de trabalho para portadores de deficiência**. São Paulo: Editora LTr Ltda, 2000. ISBN 85-7322-991-8.

PEDROSA, I. **Da Cor à Cor Inexistente**. Léo Christiano Editorial Ltda. 9ª Edição – RJ, 2003.

PEDROSA, I. **O Universo da Cor**. Senac Nacional – RJ, 2008.

PIGNATARI, D. **Informação, Linguagem, Comunicação**. 10ª edição, São Paulo: Cultrix, 1992.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

PEDROSA, T. M. C.; TOUTAIN, L. B. **O Uso das Cores como Informação em Interfaces Digitais**. VI Cinform – Bahia, 2005.

ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Edition, SP-Brasil: Unicamp/Nied, 2003.

SANTAROSA, L. M. C.; MORO, E. L. da S.; ESTABEL, L. B. **A Inclusão Social e Digital de Pessoas com Limitação Visual e o Uso das Tecnologias de Informação e de Comunicação na Produção de Páginas para a Internet**. Ci Inf. Brasília, v.35, n.1, p.94-101, jan./abr. 2006.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Deficiência Visual: formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado**. MEC/SEESP, 2007.

SASSAKI, R. K. **Pessoas com Deficiência e os Desafios da Inclusão**. São Paulo: Revista Nacional de Reabilitação, 30/09/2004. Acesso em 06/07/2008. <http://www.assistiva.com.br/>

SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados. **Acessibilidade na Web**. Acesso em 06/07/2008. [www.serpro.gov.br/acessibilidade/](http://www.serpro.gov.br/acessibilidade/)

SHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface**. 3. ed. Reading: Addison Wesley, 1998.

SICORDE. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: protocolo facultativo à convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência**. Brasília, 2007.

SILVA, K. C. N.; JÚNIOR, A. N. de J. **Facilitando o acesso a ambientes CSCW/CSCL por portadores de visão subnormal através de interfaces ajustáveis**. IV Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação, Fortaleza, CE, 2004.

SONZA, A. P. **Acessibilidade de deficientes visuais aos ambientes digitais/virtuais**. UFRGS, Faculdade de Educação: Originalmente apresentada como Dissertação de Mestrado – RS, 2004.

SONZA, A. P. **Ambientes Virtuais Acessíveis sob a Perspectiva de Usuários com Limitação Visual**. UFRGS, Faculdade de Educação: Originalmente apresentada como Tese de Doutorado – RS, 2008.

STEIN, M. **Design de Interfaces para Sites**. USSC, Faculdade de Engenharia: Originalmente apresentada como Tese de Doutorado – SC, 2003.

SUTTON, T.; WHELAN, B. M. **The complete color harmony**. Rockport Publishers, Inc. USA, 2004.

STRUCK, H. P. **Dinâmica das Cores, teoria e prática**. Porto Alegre: ADVB, 2003.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; ALVES, J. B. M. **A Acessibilidade à Informação no Espaço Digital**. Brasília: v. 31, n. 3, p. 83-91, set.dez. 2002.

VILLANFANE, J.; MINGUEZ, N. **Principios de teoría general de la imagen**. Madrid: Ed. Pirámide, 2000.

WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S.; PALANQUE, P.; FARENC, C. **Usability evaluation methods: What is still missing for the WWW?** In: Proc. Of 9<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer Interaction, HCI2001, New Orleans USA, August 5-10, 2001.

W3C. **WCAG 1.0 - Web Content Accessibility Guidelines 1.0: Recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web 1.0**. EUA: 1999. Acesso em 05/05/2008. [http://www.geocities.com/claudiaad/acessibilidade\\_web.html](http://www.geocities.com/claudiaad/acessibilidade_web.html)

W3C, **WCAG 2.0 - Web Content Accessibility Guidelines 2.0: Recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web 2.0**. EUA: 2008. Acesso em 20/07/2009. <http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/>