

# Um Modelo de Cores na Usabilidade das Interfaces Computacionais para os Deficientes de Baixa Visão

C.C. Kulpa<sup>a,b</sup>, F.G. Teixeira<sup>b</sup>, R.P. Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>*cinthia.kulpa@gmail.com*

<sup>b</sup>*Programa de Pós-Graduação em Design, Departamento de Design e Exp. Gráfica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil*

## Resumo

*Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada sobre a usabilidade das interfaces computacionais através das cores, tendo o deficiente de Baixa Visão como usuário. Para um melhor entendimento, são abordados os fundamentos teóricos sobre a interação humano-computador, usabilidade, cores e deficientes de baixa visão. Após a fundamentação teórica, é descrita a metodologia utilizada, o teste de usabilidade de 3 interfaces web realizado com os usuários em questão, demonstrando os resultados para o desenvolvimento de um protótipo de interface tendo as cores como elemento principal. O protótipo desenvolvido é apresentado juntamente com o teste de usabilidade realizado com este. Como resultado do trabalho realizado, são apresentadas recomendações e também é proposto um modelo de cores que atenda aos usuários de baixa visão, na construção e readequação de interfaces computacionais, visando à usabilidade das interfaces na web.*

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

## A Colors Model in the Usability of Computer Interfaces to Low Vision Individuals

### Abstract

*This paper presents the results of a research about the usability of computer interfaces through the colors, and the poor as a low vision user. For a better understanding, the article discusses the theoretical foundations of the human-computer interaction, usability, colors and low vision individuals. After the theoretical foundation, describes the methodology used, the 3 web interfaces usability test with users in question, showing the results for the development of a prototype interface has colors as the principal aspect. The prototype developed is presented with the usability test conducted with it. As a result of the work, recommendations are presented and also proposed a color model that includes the low vision users in the construction and upgrading of computer interfaces, aimed at the usability of web interfaces.*

**Keywords:** Computer Interfaces, Usability, Colors, Low Vision.

## 1. INTRODUÇÃO

As diretrizes existentes para a construção e readequação de interfaces (Interfaces Computacionais do Usuário) que vislumbrem as necessidades dos deficientes, idosos, jovens, crianças, pessoas com dificuldades financeiras para o acesso às novas tecnologias, entre outros; não garantem o atendimento e a acessibilidade a todas as pessoas da mesma forma, devido à grande diversidade de deficientes e não deficientes, além das situações que estas pessoas se encontram [12].

Considerando o número significativo de 16 milhões e quatrocentos mil indivíduos de Baixa Visão [10] que estão utilizando as facilidades da *web* como forma de aproximarem-se do mundo social e que não medem esforços para terem acesso a conhecimentos, convívio com outras pessoas e inclusão social; é possível concluir que não são conhecidos até o presente momento, modelos voltados especificamente para os deficientes de Baixa Visão; levando em conta suas possibilidades, necessidades e interesse em utilizarem de forma adequada a visão funcional que possuem na busca por informações através do ambiente computacional.

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

Nesta comunicação, as cores têm grande importância, 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 que este atribua 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 [12].

A constante criação de tecnologias que permitam uma melhor acessibilidade dos ambientes *web* pelos usuários deficientes em geral, leva ao questionamento sobre o quanto seria importante possibilitar ao deficiente de Baixa Visão sua navegação na *web* utilizando sua visão funcional, contribuindo para restabelecer a sua auto-estima, facilitando a inclusão social e digital deste indivíduo.

Através desta perspectiva, este artigo apresenta os métodos, testes e resultados de uma pesquisa realizada

juntamente ao Programa de Pós-Graduação em *Design*, da UFRGS, que teve como objetivo comprovar a contribuição das cores na usabilidade das interfaces, tendo o deficiente de Baixa Visão como usuário, além de propor um modelo de cores que possa auxiliar o *web-designer* no desenvolvimento de interfaces a fim de que elas sejam melhor utilizadas também por estes usuários.

Para tanto, primeiramente serão abordados alguns fundamentos teóricos necessários ao entendimento das etapas realizadas na pesquisa em questão.

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1 Interação Humano-Computador

O termo Interação Humano-Computador (IHC) descreve um campo de estudo onde as capacidades, limitações e outros fatores importantes como a saúde, as relações sociais e as práticas de trabalho do ser humano, interferem para o sucesso ou fracasso na utilização dos Sistemas Computacionais [17].

Para que os computadores se tornem amplamente aceitos e efetivamente utilizados, eles precisam ser bem projetados de acordo com as necessidades e capacidades de uma população alvo, sendo 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.

A interface é a parte visível do sistema para o usuário, através da qual ele se comunica 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 [16].

Shneiderman [18] afirma que 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. Além disso, a interface representa um meio de significados comuns através do comportamento e da aparência dos objetos e das informações na tela, sendo considerada como um contexto compartilhado de ações onde tanto o usuário quanto o sistema são agentes diretos. Para que o usuário entenda esta comunicação, é necessário utilizar-se de linguagens menos técnicas e mais humanas [17].

Segundo Cybis, Betiol e Faust [4], a experiência desta interação é individual e única, na medida em que cada pessoa é única em sua bagagem de conhecimento e expectativas. 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 [16].

A interface quando produzida para a comunidade em geral, pouco atende às necessidades dos deficientes, onde se entende que necessidade é o conhecimento básico para manipulação das interfaces de usuários baseado em princípios da IHC, trazendo a usabilidade para dentro dos processos de desenvolvimento dos sistemas.

### 2.2 Usabilidade

O termo usabilidade é utilizado 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 [13].

Para Oliveira e Riccio [14], a usabilidade é uma qualidade que pode ser afetada por aspectos de outras categorias como funcionalidade, confiabilidade e eficiência. Para esses autores, um usuário satisfeito tem desempenho superior ao do insatisfeito. Com isto, 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 sistema por parte dos usuários. Portanto, é essencial conhecer bem os usuários que utilizarão o sistema [21].

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 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.

De acordo com Preece, Rogers e Sharp [16], as metas de usabilidade devem atingir a eficácia, referindo-se ao quanto um sistema é bom em fazer o que se espera dele; a eficiência, referindo-se à maneira como o sistema auxilia o usuário na realização de suas tarefas; a segurança, protegendo o usuário de condições perigosas e situações indesejadas e prevenindo o usuário de cometer erros como pressionar teclas ou botões por engano; utilidade, referindo-se à medida na qual o sistema propicia o tipo certo de funcionalidade permitindo ao usuário realizar aquilo que precisa ou que deseja; capacidade de aprendizagem, referindo-se à quão fácil é aprender a utilizar o sistema; e capacidade de memorização, referindo-se à facilidade de lembrar como utilizar o sistema.

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

Reconhecer e entender o equilíbrio entre estas metas permite que os *web-designers* percebam as conseqüências da busca por combinações diferentes destas, levando em consideração as necessidades do usuário.

Os testes de usabilidade avaliam a qualidade da IHC, constatando e identificando as causas de problemas encontrados, além de medir o impacto desta interação. Estes testes envolvem usuários reais, realizando tarefas em um contexto real, a fim de refletir o comportamento geral da população alvo [4].

Os parâmetros básicos para a realização correta de um teste de usabilidade são [16]:

- Verbalização do usuário durante a execução da tarefa em sessões de trabalho onde seus pensamentos são registrados através de anotações ou filmagens com transcrição do que foi dito, para serem analisados posteriormente.

- Verbalização do usuário 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 em laboratório, conferindo maior poder de controle e de observação da IHC.
- Local de ação do participante, colocando o sistema em um contexto real de operação, situação ideal para versões mais acabadas do sistema.
- Resultados esperados qualitativos, onde o participante demonstra como resolve os problemas encontrados na interação deste com a interface.
- Resultados esperados quantitativos, onde é possível classificar e contabilizar a frequência e a duração dos acontecimentos em termos de eficácia e eficiência do participante durante as simulações.
- Gestão de constrangimento; onde o responsável pelo teste procura alternativas que limitem o nível de constrangimento do participante na realização do teste a fim de garantir a integridade do teste.

Para o desenvolvimento de interfaces que estejam dentro das metas apresentadas, além dos testes de usabilidade, é necessário conhecer os elementos que fazem parte da interface. Neste caso, as cores são consideradas os elementos visuais que mais influenciam na qualidade da apresentação das informações transmitidas, respondendo também pela qualidade na usabilidade de uma interface [12].

Para verificar e analisar os problemas e resultados da relação entre as cores e os deficientes de baixa visão na usabilidade das interfaces, este artigo apresenta a seguir, a definição da cor como um estímulo provocado pela ação da luz sobre o órgão visual.

### 2.3 Cores

A existência da cor ocorre a partir de diferentes áreas da ciência (física, fisiologia e psicologia), onde uma área depende da outra para a interpretação da mesma. Na física, a luz branca é um feixe de ondas eletromagnéticas que em contato com uma superfície, absorve parte das ondas e reflete outra parte. O sistema visual humano é capaz de captar frequências de ondas eletromagnéticas apenas dentro da faixa de 380nm a 780nm, mas dentro desta faixa de luz visível é capaz de diferenciar aproximadamente 10.000 cores.

Na fisiologia, quando as ondas eletromagnéticas são refletidas, elas atingem o olho e se transformam em estímulos percebidos pelo globo ocular humano, transmitidos ao córtex visual na parte posterior do cérebro. A cor que percebemos é determinada pelos níveis relativos de estimulação conduzindo à percepção desta [6].

Na psicologia, a 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 [9]. Desta forma, entende-se que a tudo é associado um significado, mesmo que sejam significados simbólicos.

Para Guimarães [8], a cor desempenha funções específicas que podem ser separadas em dois grupos, que são:

- Compreende as sintaxes e relações taxionômicas, como organizar, chamar a atenção, destacar, criar planos de

percepção, hierarquizar informações, direcionar a leitura, entre outros;

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

Dondis [5] afirma que 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, mas estes reconhecimentos manuais são rapidamente superados pela capacidade de ver, perceber e compreender os ambientes e emoções através da visão.

O percentual de participação de cada sentido do ser humano na captação de informações do meio é observado na Figura 1.

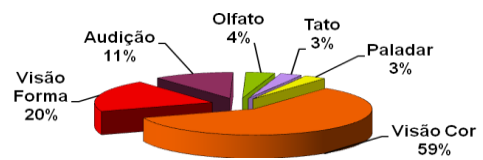


Figura 1: Percentual de participação de cada um dos 5 sentidos humanos.

Percebe-se neste gráfico que a visão cor é o sentido humano com uma porcentagem significativamente superior à todos os outros sentidos. Com isso, conclui-se que a cor é o elemento ou informação do objeto mais rapidamente captado pelo ser humano quando em comparação a forma [5][19].

As cores têm características próprias que podem ser definidas como parâmetros básicos da cor:

- Matiz ou tom - é a variedade do comprimento de onda da luz direta ou refletida;
- Valor, luminosidade ou brilho - indica o índice de luminosidade da cor, o quanto a cor se aproxima do branco ou do preto;
- Cromo ou saturação - refere-se à saturação percebida como intensidade da cor, o grau de pureza desta; do matiz ao cinza;
- Contraste - ocorre quando diferenças distintas podem ser percebidas entre dois efeitos comparados;
- Temperatura das cores - a capacidade que as cores têm de parecer quentes ou frias.

Para autores como Itten [11], Dondis [5] e Goethe [7], o contraste tonal, ou seja, o contraste entre o claro e o escuro é considerado o mais efetivo de todos os tipos de contraste. Os órgãos sensitivos do ser humano só funcionam por comparações. Os efeitos cromáticos são 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 pode parecer mais escuro em um fundo branco do que em um fundo preto; e maior no fundo preto do que no fundo branco (Figura 2).

A partir destas informações, pode-se afirmar que o contraste tonal de cores é decisivo na 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. No entanto, é necessário observar que o mecanismo perceptivo do organismo humano também é um fator importante nesta comunicação, através da visão e do processo de absorver a informação pelo sistema nervoso. Portanto, é fundamental conhecer e entender o usuário que se quer comunicar, que neste caso é o deficiente de Baixa Visão.



Figura 2: Contrastes tonais

#### 2.4 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 20/200 e 20/40 (a pessoa consegue ver um objeto a 20 pés de distância, enquanto outra pessoa, com visão considerada normal, consegue ver o mesmo objeto a 40 pés de distância), após correção.

O deficiente de Baixa Visão, dependendo da patologia, apresenta comprometimentos relacionados à diminuição do campo visual, à adaptação à luz e ao escuro e à percepção de cores, apesar de que este indivíduo é potencialmente capaz de utilizar a visão no planejamento ou execução de determinadas tarefas [2].

De acordo com Vanderheiden & Vanderheiden [20], esta deficiência inclui problemas como:

- Escurecimento da visão,
- Visão embaçada, névoa, película sobre os olhos,
- Visão apenas de objetos extremamente próximos
- 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,
- Cegueira noturna.

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 (cegos). 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 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 [17].

A visão funcional, segundo Cruickshank [3], é relacionada ao grau em que uma pessoa faz uso da sua visão, pois é uma variável significativa no processo educacional e nem sempre

pode ser determinado por medidas objetivas. Duas pessoas com o mesmo comprometimento visual 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. Quando estimulada, desenvolvida e utilizada, a visão funcional gera um aumento na eficiência visual deste indivíduo e o leva a uma variada gama de possibilidades.

Por esta razão, evidencia-se como condição primordial, para facilitar e melhorar a qualidade de vida dos deficientes de Baixa Visão a busca por desenvolvimento de produtos e recursos que estimulem a visão funcional deste indivíduo.

### 3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

#### 3.1 Metodologia

A partir da fundamentação teórica, estabeleceu-se a necessidade em demonstrar as reais dificuldades encontradas pelos usuários deficientes de Baixa Visão, independente de seus diagnósticos, na navegação pelos ambientes virtuais, através de testes de usabilidade de 3 interfaces web, com 10 usuários colaboradores deficientes de Baixa Visão tendo as cores como facilitadoras neste processo de entendimento, leitura, identificação e memorização.

Com a intenção de identificar os sites que seriam utilizados no teste de usabilidade, foram feitas entrevistas não estruturadas com coleta de dados primários obtidos diretamente com os colaboradores através de duas perguntas abertas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), indicando os três sites mais acessados por estes usuários.

Tabela 1: Perguntas feitas aos colaboradores

1.	Quais são os sites 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 sites indicados quando os utiliza? Por gentileza, descrever os problemas detalhadamente, se possível.

Houve a preocupação em selecionar os colaboradores (Tabela 2) com visão funcional que os permitisse navegar na web sem programas de voz, observando suas diferentes características, dificuldades, e outros, a fim de serem obtidas informações variadas e possibilitar identificar problemas e pontos positivos comuns a todos os colaboradores.

A análise das respostas para a 1ª pergunta indicou dois tipos de sites: de busca e de informações, ambos utilizados freqüentemente pelos colaboradores.

A análise das respostas geradas para a 2ª pergunta indicou a grande dificuldade encontrada por eles nos diversos sites que utilizam devido a inadequação de determinados elementos que compõem a interface principal destes.

Os sites escolhidos foram Google (Figura 3), Jornal Zero Hora (Figura 4) e Banco do Brasil (Figura 5).



Figura 3: site do Google. <http://www.google.com.br>

Tabela 2: Perfil dos 10 Colaboradores

Colaborador:	1	2	Colaborador:	3	4	Colaborador:	5	6
Idade	32 anos	46 anos	Idade	39 anos	27 anos	Idade	22 anos	44 anos
Sexo	masculino	feminino	Sexo	masculino	masculino	Sexo	masculino	masculino
Escolaridade	3º grau completo	3º grau completo	Escolaridade	3º grau completo	mestrado	Escolaridade	3º grau incompleto	3º grau incompleto
Diagnóstico	retinopatia pigmentar da prematuridade	coriorretinite macular com deslocamento de retina	Diagnóstico	toxoplasmose congênita	miopia, astigmatismo e estrabismo	Diagnóstico	doença stargardt	retinose pigmentar com apenas 5% de visão e daltônico total
Tipo de visão	central	periférica	Tipo de visão	periférica	periférica	Tipo de visão	periférica	tubular
Tipo de visão funcional	ruim	adequada	Tipo de visão funcional	boa	boa	Tipo de visão funcional	boa	embaçada
Conhece ou utiliza a web	sim	sim	Conhece ou utiliza a web	sim	sim	Conhece ou utiliza a web	sim	sim
Tempo de navegação web	1 hora	30 minutos	Tempo de navegação web	sempre	10 minutos	Tempo de navegação web	1 hora	não consegue
Sensibilidade à luz	não	sim	Sensibilidade à luz	sim	não	Sensibilidade à luz	sim	não

Colaborador:	7	8	Colaborador:	9	10
Idade	24 anos	27 anos	Idade	43 anos	29 anos
Sexo	masculino	feminino	Sexo	feminino	feminino
Escolaridade	2º grau completo	2º grau incompleto	Escolaridade	1º grau incompleto	2º grau completo
Diagnóstico	coriorretinite macular através da toxoplasmose congênita	retinose pigmentar estrabismo miopia astigmatismo	Diagnóstico	retinose pigmentar e glaucoma pela rubéola	descolamento de retina pela alta miopia e traumatismo
Tipo de visão	periférica	central	Tipo de visão	central	periférica
Tipo de visão funcional	boa	inadequada	Tipo de visão funcional	ruim	aproveita ao máximo
Conhece ou utiliza a web	sim	sim	Conhece ou utiliza a web	sim	sim
Tempo de navegação web	4 horas	indefinido	Tempo de navegação web	30 minutos	30 minutos
Sensibilidade à luz	não	não	Sensibilidade à luz	sim	sim

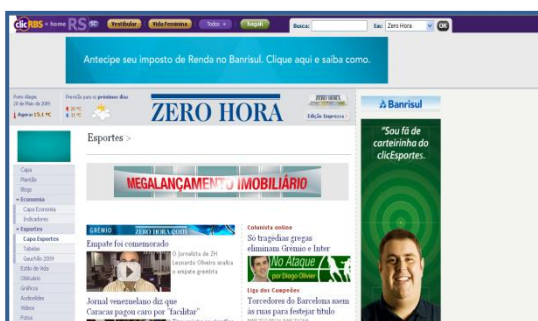


Figura 4: site do Jornal Zero Hora. <http://zerohora.clicrbs.com.br>



Figura 5: site Banco do Brasil. <http://www.bb.com.br/>

### 3.2 Teste de Usabilidade dos 3 Sites

O teste de usabilidade dos 3 sites foi conduzido em forma de questionário com perguntas baseadas nas metas de usabilidade e decorrentes da experiência do usuário, ambas sugeridas por Preece, Rogers e Sharp [16].

O questionário criado foi de 10 perguntas, baseadas nas metas de usabilidade, utilizando questões como a eficácia dos sites em fazerem o que se esperava deles; a eficiência das cores no auxílio da realização das tarefas; a segurança proporcionada pelas cores reduzindo os erros ou enganos; a

função dos sites percebida através das cores; a contribuição das cores no aprendizado rápido de utilização dos sites e a memorização das informações dispostas nos sites através das cores.

Este questionário foi respondido através de meio eletrônico por 4 colaboradores e em um laboratório de informática, por outros 4 colaboradores. O laboratório utilizado foi cedido gentilmente pela APADEV (Associação dos Pais e Amigos dos Deficientes Visuais, Caxias do Sul – RS), onde foi possível realizar o teste através de observação participativa com anotações e filmagem feita por um ajudante.

### 3.2.1 Resultados

Durante a realização deste teste, identificou-se a demora e o grande esforço que parte dos colaboradores tiveram a fim de entenderem inicialmente as diferentes disposições dos elementos de cada uma das interfaces dos 3 sites testados, independente das possibilidades ou diagnósticos dos usuários em questão.

O site Banco do Brasil apresentou muito conteúdo e conteúdo desordenado, interferindo diretamente na navegação dos colaboradores pelo site, causando demora, cansaço e até desistência do acesso à página.

A simplicidade do site Google ajudou nas buscas efetuadas, enquanto a preocupação com a estética do site Jornal Zero Hora, impediu o entendimento de determinadas informações. A utilização de fontes maiores, em negrito ou de forma destacada, com mais espaço nas “entre letras” e sem serifa do site Google, contribuiu diretamente para a eficiência das cores na identificação, no aprendizado, na memorização e na facilidade de leitura do conteúdo deste.

Percebeu-se a importância do alto contraste entre as cores de fundo e as cores das letras, de forma adequada, desempenhando um papel decisivo na identificação, leitura e interpretação do conteúdo do site Jornal Zero Hora. Porém, percebeu-se que mesmo a utilização do alto contraste deste site, não levou à garantia de ter a usabilidade esperada.

O uso de muitas cores na interface do site Jornal Zero Hora, resultou na dificuldade de memorização e tornou lenta a adaptação visual do usuário de Baixa Visão à mudança de uma cor a outra.

Os contrastes do texto em azul escuro negrito (letra maior) com o fundo em amarelo forte e com o fundo em branco do site Banco do Brasil, foram percebidos por todos os usuários colaboradores como “melhor contraste”. Sendo que o contraste do texto em azul escuro negrito com o fundo em branco possibilitou-lhes identificar e ler as informações em qualquer tamanho de letra.

Percebeu-se que a falta de opção pelo contraste inverso da interface do site Google (fundo em cores escuras e letras em cores claras) impossibilitou os colaboradores com grande sensibilidade à luz, de navegá-lo.

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 um dos 3 sites, foram determinantes na obtenção dos resultados apresentados.

### 3.3 Teste de Usabilidade do Site Protótipo

A validação dos resultados obtidos no teste de usabilidade realizado com os sites Banco do Brasil, Google e Jornal Zero Hora, se fez realizando o mesmo teste de usabilidade em um site protótipo baseado totalmente na análise destes resultados. Com este teste foi possível comprovar a contribuição das cores na usabilidade das interfaces web.

O projeto gráfico deste protótipo (Figura 6 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**) foi feito pela autora deste artigo e desenvolvido por um *web-designer* com experiência em acessibilidade.

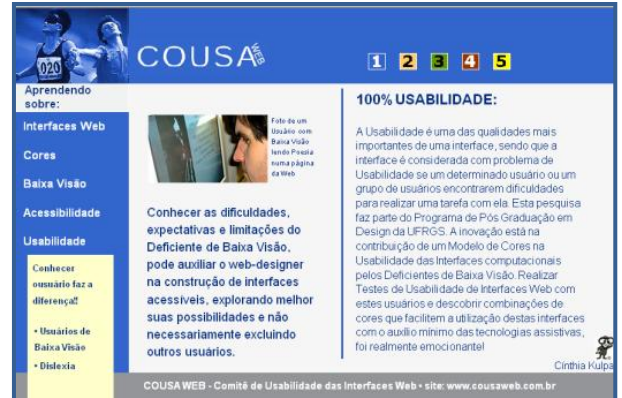


Figura 6: Site protótipo

Para este projeto gráfico, foram utilizados como parâmetros indispensáveis à criação e desenvolvimento da interface deste protótipo, os resultados do teste dos 3 sites, descritos a seguir:

- 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 colaborador;
- Imagem colorida com legenda, levando em conta as recomendações do WCAG 2.0 que prevêm 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.

Foram estipuladas cinco variações da interface com combinações de cores distintas, colocadas em forma de links no cabeçalho. 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). Elas foram relacionadas de acordo com a numeração feita nos elementos da interface, conforme a Figura 7.

As combinações (Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11 e Figura 12) foram baseadas 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.

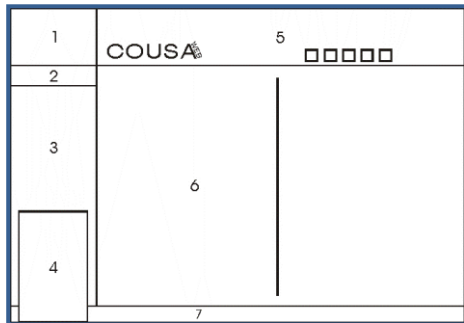


Figura 7: Elementos do protótipo numerados pelas cores

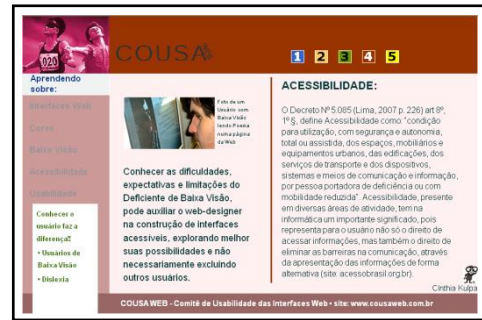


Figura 11: Indicação das cores utilizadas na interface 4



Figura 12: Indicação das cores utilizadas na interface 5.

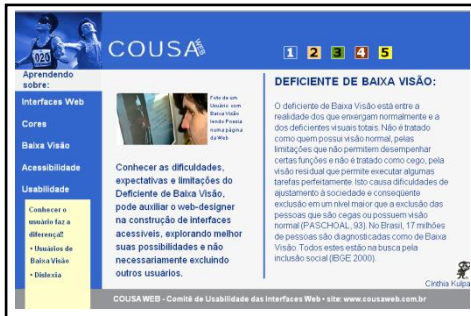


Figura 8: Indicação das cores utilizadas na interface 1

Este teste de usabilidade foi realizado utilizando os mesmos critérios, colaboradores, laboratório de informática (APADEV) e questionário, criados para o teste de usabilidade dos 3 sites.

### 3.3.1 Resultados

Analisando os resultados referentes às combinações de contrastes das cinco interfaces do site testado, observou-se que o contraste da interface 1 (Figura 13), onde o fundo em azul escuro com texto em branco negrito é o mais eficiente, foi o que melhor transmitiu segurança na navegação destes usuários, foi o mais percebido, não gerou dificuldades no entendimento nem na leitura dos textos em qualquer tamanho de fonte, e de acordo com as experiências destes usuários, foi qualificado como agradável e compensador.



Figura 9: Indicação das cores utilizadas na interface 2



Figura 13: Contraste entre fundo azul escuro e texto em branco negrito.



Figura 10: Indicação das cores utilizadas na interface 3

Já o contraste do fundo amarelo com o texto em preto do cabeçalho da interface 5 (Figura 14), 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, concluiu-se que esta opção de contraste pode ser utilizada para menu principal e sub-menu informando links que levam a textos mais extensos. Este contraste, tanto com fundo em amarelo luminoso quanto em verde luminoso, foi considerado pelos colaboradores, como o melhor contraste para leitura de textos extensos, pois aparentemente 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, a fonte dos textos diminuiu visivelmente de tamanho, o que na realidade não ocorreu. Desta forma, é possível afirmar que não se deve utilizar este contraste quando as fontes dos textos forem pequenas e finas, pois diminui visualmente o tamanho destas, impedindo a compreensão do texto.



Figura 14: Contraste entre fundo amarelo e texto em preto - sinalizar.

O contraste do fundo em vermelho com o texto em branco negrito do sub-menu da interface 3 (Figura 15), demonstrou ser eficiente para a leitura e foi bem aceito por todos.



Figura 15: Contraste entre o fundo vermelho e texto em branco negrito.

A utilização de poucas cores em uma mesma interface auxiliou na apreciação dos usuários, gerou interesse em explorar a página e demonstrou a importância das cores no contexto geral. Foi a partir destas combinações que se evidenciou a dificuldade destes deficientes em poderem identificar diferentes nuances de cores. Eles perceberam a diferença da cor primária para as outras variações e conseguiram ler o conteúdo quando adequado, mas não identificaram quais eram as variações da cor primária pontualmente. No menu principal da interface 2 (Figura 16), alguns nomearam a cor violeta médio de “rosa”, “lilás” e até “azul claro”, assim como o cabeçalho de cor laranja como “amarelo”.



Figura 16: Dificuldade na identificação de nuances.

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 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.

Foi possível observar algumas características nas interfaces que auxiliassem no entendimento e na adequada navegabilidade dos sites juntamente com os contrastes das

cores. Portanto, primeiramente serão apresentadas algumas recomendações observadas a partir dos resultados dos testes de usabilidade feitos na pesquisa.

## 4. RECOMENDAÇÕES EM GERAL

### 4.1 Conteúdo da página com o mínimo possível de informações

Através do teste de usabilidade com o site Banco do Brasil (Figura 23), percebeu-se que a colocação de muitas informações em uma mesma interface acarretava em demora na busca por informações, além de insegurança. Portanto, recomenda-se evitar a apresentação de todo o conteúdo do site na página inicial, diminuindo desta forma, a possibilidade de que o usuário se sinta confuso e permitindo a agilidade nas suas buscas.

### 4.2 Conteúdo da interface em coluna organizada e bem definida

Desta forma, é possível 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.

### 4.3 Preocupação com a eficácia dos serviços oferecidos pelo site

No site Banco do Brasil (Figura 17), 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. Portanto, recomenda-se 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.

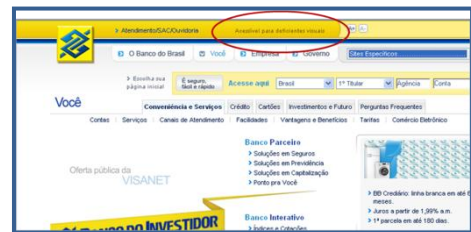


Figura 17: "Acessível para Deficientes Visuais"

### 4.4 Indicação do menu principal de forma destacada, com alto contraste

No teste com o protótipo (interfaces 1 e 5), 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. Portanto, recomenda-se permitir que este usuário possa escolher apenas navegar a partir do menu principal, oferecendo conforto e velocidade de navegação através alto contraste entre o fundo e o texto.

### 4.5 Menu principal à esquerda da página

Observou-se que os colaboradores buscavam intuitivamente o menu principal na coluna da esquerda do site, demonstrando a importância da correta localização das informações principais no site. Portanto, recomenda-se que o menu principal fique localizado à esquerda da interface. Esta recomendação comprovou-se através do teste com o site Jornal Zero Hora (Figura 18), onde estes usuários começavam as buscas pelo menu no canto esquerdo da página.





Figura 18: Menu Principal à Esquerda.

#### 4.6 Ampliação da tela sem a diminuição da qualidade

Utilizou-se a ampliação em determinados casos, como no site Jornal Zero Hora (Figura 19), adequando suas fontes proporcionalmente a ampliação, de forma a contribuir para a visualização do conteúdo na interface. A utilização da ampliação da interface foi observada como uma facilidade para os usuários de Baixa Visão. Portanto, recomenda-se prever a utilização da ampliação por estes usuários oferecendo mecanismos de adequação da imagem e de alta ampliação através do próprio site, sempre evitando que os textos ampliados necessitem da barra horizontal para a leitura.



Figura 19: Ampliação com adequação das fontes

#### 4.7 Interface sem imagens em movimento

No site Banco do Brasil (Figura 20), foi possível observar a dificuldade dos colaboradores em navegar com segurança, devido ao movimento de imagens constantemente no centro da página, atrapalhando o entendimento do que eles estavam lendo e gerando cansaço visual. Portanto, recomenda-se evitar a utilização de imagens em movimento, as quais geram dificuldade na leitura e cansaço visual.

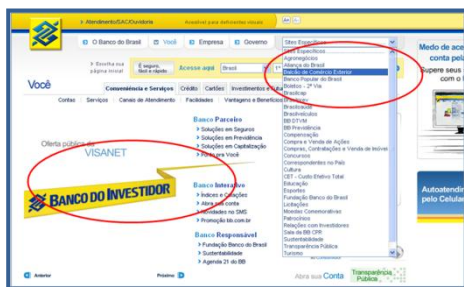


Figura 20: Imagens em "Flash"

#### 4.8 Maior espaço nas “entre-letas”, quando ampliadas

Prever a ampliação dos textos permitindo o espaço “entre-letas” para que as palavras não se transformem em blocos compactos, impossibilitando a visualização.

#### 4.9 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 oferecia esta facilidade ao usuário. Quando foi utilizado, 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.

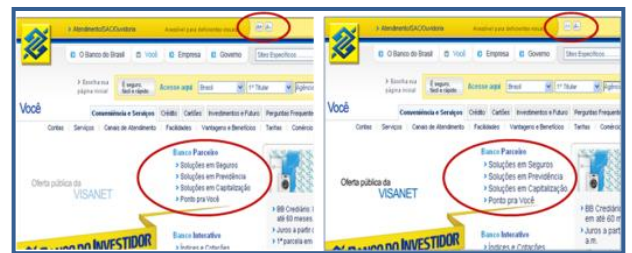


Figura 21: Ampliação sem adequação das fontes e entre-letas.

#### 4.10 Fonte de letra sem serifa, em negrito e em tamanho maior

Foi possível comprovar que as letras com serifa interferiam na leitura quando os colaboradores ampliavam a interface, pois faziam as letras ficarem serrilhadas e “grudarem” umas às outras (Figura 21).

A utilização da fonte em negrito juntamente com o alto contraste de cores e o seu tamanho maior, assegurou a leitura, memorização, velocidade de navegação e segurança nas escolhas (Figura 22). Esta recomendação foi comprovada em todos os experimentos realizados na pesquisa, sem exceção.



Figura 22: Fontes em negrito e alto contraste.

Assim como a fonte em negrito, o tamanho maior da fonte permitiu uma melhor usabilidade das interfaces, pois garantiu a leitura independente da ampliação a ser feita. No site Google observou-se que se o tamanho das letras fosse maior, os colaboradores não teriam que ampliar o site e teriam lido sem dificuldades.

#### 4.11 Alto contraste entre o fundo e o texto

O alto contraste comprovou-se item indispensável para alcançar uma melhor usabilidade da interface na IHC, apesar de que só o alto contraste não garante a usabilidade esperada.

#### 4.12 Poucas cores em uma mesma página

A utilização de muitas cores em uma mesma interface resultou na dificuldade de memorização e tornou lenta a adaptação visual do usuário de Baixa Visão à mudança de uma cor para outra, diminuindo o interesse em explorá-la e gerando sentimentos de frustração neste usuário.



Figura 23: Muitas informações numa mesma página.

### 5. MODELO DE CORES

O objetivo deste modelo de cores é indicar ao *web-designer* boas práticas na criação ou adequação das interfaces utilizando cores que possibilitem ao deficiente de Baixa Visão navegar pelo ambiente virtual apenas com sua visão funcional, de forma confortável e satisfatória, sem o auxílio de tecnologias assistivas.

Os resultados da análise dos testes levaram a uma categorização de contrastes de cores onde a eficiência foi 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. Foi necessário analisar as combinações de cores separando-as pelos seguintes elementos: menu principal, sub-menu, cabeçalho, corpo de texto e rodapé.

**Contrastes mais eficientes para leitura** (Figura 24). 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.

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

Figura 24: contrastes mais eficientes para leitura.

Estes contrastes podem ser utilizados na apresentação de conteúdos que queiram transmitir confiança e seriedade,

além de serem mais eficientes no entendimento das informações com corpo de texto menor que o ideal para leitura.

**Contrastes que alcançam diversos tipos de diagnósticos de Baixa Visão** (Figura 25). Podem ser utilizados na veiculação de conteúdos onde as informações são simples e rápidas, garantindo um alcance maior de usuários e mantendo a qualidade de uso.

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

Figura 25: contrastes que alcançam diversos tipos de diagnósticos de Baixa Visão.

**Contrastes esteticamente mais apreciados** (Figura 26). Transmitem uma aparência mais feminina, suave e sofisticada da interface, podendo contribuir com sites de interesses diversos.

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

Figura 26: contrastes esteticamente mais apreciados, interessantes e bem percebidos.

**Contrastes que permitem a utilização de outras combinações na mesma interface** (Figura 27). Estes contrastes harmonizam a interface que contém muitas cores ou informações, sem causar interferências visuais na composição geral desta. Podem ser utilizados para valorizarem a disposição de diferentes produtos em uma mesma página, como é o caso de *sites* de lojas.

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

Figura 27: contrastes que permitem a utilização de outras combinações na mesma interface.

**Contrastes que melhor sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos** (Figura 28). Estes contrastes são recomendados para destacar informações importantes nos sites, evidenciando seu caráter de cuidado para conteúdos que envolvam segurança e garantindo uma fácil memorização da localização deste conteúdo.

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

Figura 28: contrastes que melhor sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos.

**Contrastes que auxiliam na leitura pelos usuários com sensibilidade à luz** (Figura 29) e (Figura 30). Este é um contraste indispensável como segunda opção para interfaces que apresentam textos longos ou cores muito claras contrastantes com cores muito escuras e luminosas.

Contrastes com Fundo Cinza Claro	Elementos da Interface						
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Titulos	Rodapé	
Letra em Azul Escuro	Facilita a leitura • Segurança de Navegação • Seriedade e Confiança						
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Titulos		
Letra em Preto	Facilita a leitura • Segurança de Navegação						
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Titulos		
Letra em Violeta Médio	Facilita a leitura						
		Menu principal	Sub-Menu	Titulos			
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 29: contrastes que auxiliam na leitura dos usuários com sensibilidade à luz.

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

Figura 30: contrastes que auxiliam na leitura dos usuários com sensibilidade à luz.

**Contrastes que são considerados discretos** (Figura 31). Estes contrastes auxiliam a interface a transmitir equilíbrio nas informações, sem chamar atenção. Além disso, permite que usuários de vários tipos de diagnósticos acessem e entendam as informações. É necessário evitar a utilização destes contrastes para apresentar conteúdo de textos longos com letras pequenas, pois estes contrastes levam ao mal estar destes usuários quando necessitam de mais tempo de leitura.

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

Figura 31: contrastes que sinalizam bem e são considerados discretos.

**Contrastes que facilitam a leitura de textos longos com fontes de letras pequenas, mas dificultam a leitura dos usuários com sensibilidade à luz** (Figura 32). Estes contrastes permitem que o conteúdo de um site seja extenso e com corpo de letra pequeno, pois não interfere na identificação das informações. Entretanto, é necessário observar que o usuário com sensibilidade à luz não terá acesso a estas informações, sendo necessário criar uma alternativa de página que contemple este usuário.

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

Figura 32: contrastes que facilitam a leitura de textos longos com fontes de letras pequenas.

Todas estas combinações de cores propostas foram testadas pelos usuários de Baixa Visão que colaboraram com a pesquisa. Ao lado de cada contraste de cor existe um breve comentário sugerindo em que situação utilizá-las.

Pretende-se, com isso, auxiliar o *web-designer* na escolha dos contrastes que procurem contemplar qualidades específicas de cada *site*, em busca de objetivos definidos. O caráter deste modelo de cores é inovador e diz respeito às limitações deste usuário, mas não impede que outras pessoas sejam contempladas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos avanços na informática, ainda existe uma parcela significativa de pessoas que continuam fora desta realidade. Entender e utilizar-se de diretrizes que contemplem usuários de diferentes características no desenvolvimento de um site, por mais simples que ele possa ser, auxilia no aumento

considerável da conscientização de garantir acessibilidade e usabilidade adequadas sem distinção.

Neste artigo, foram abordados fundamentos teóricos que possibilitassem o melhor entendimento da importância da pesquisa que foi realizada, apresentando-a de forma sucinta.

Entendeu-se que uma interface quando desenvolvida com preocupação no usuário, possibilitaria uma interação mais eficiente. Além disso, 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 da pesquisa. Nesta relação, percebeu-se que a definição das cores influencia diretamente na qualidade da apresentação das informações transmitidas por qualquer meio de comunicação.

Com isso, se fez necessário conhecer o deficiente de Baixa Visão, suas possibilidades e dificuldades, sendo que a principal motivação para realizar esta pesquisa foi demarcada pela força e determinação com que estes usuários executam suas tarefas, muitas vezes simples para as pessoas consideradas com visão normal, mas difíceis para os deficientes de Baixa Visão, que nem por isso deixam de fazê-las.

Foi possível demonstrar as dificuldades de ajuste à sociedade que estas pessoas vivenciam devido à falta de conhecimentos e facilidades disponibilizadas especificamente para elas.

Alcançou-se a compreensão das reais dificuldades encontradas pelos usuários de Baixa Visão após a análise das respostas geradas dos testes de usabilidade feitos, tendo as cores como facilitadoras neste processo de entendimento, leitura, identificação e memorização.

Os resultados obtidos demonstraram que as cores são o elemento visual que mais influencia na usabilidade de uma interface, comprovando 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.

A pesquisa realizada possibilitou o entendimento da necessidade de serem estudados os outros elementos que compõem uma interface na busca por soluções efetivas para a interação destes usuários com as interfaces, além do questionamento sobre a possibilidade da geração de imagens compensadas para as diferentes deficiências visuais, incluindo-as como alternativas na interface dos sites, referenciando-se a flexibilidade das metas de usabilidade.

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

## REFERÊNCIAS

[1]. CARVALHO, J. O. (2001). Soluções Tecnológicas para Viabilizar o Acesso do Deficiente Visual à Educação a Distância no Ensino Superior. *Originalmente*

*apresentada como Tese de Doutorado*. Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas.

- [2]. CARVALHO, K. M., GASPARETO, M. E., & VENTURINI, N. H. (1992). *Visão Subnormal – Orientação ao Professor do Ensino Regular*. Campinas: Ed. Unicamp.
- [3]. CRUICKSHANK, W. M., & JOHNSON, G. O. (1975). *A educação da Criança e do Jovem Excepcional*. Porto Alegre, RS: Ed. Globo.
- [4]. CYBIS, W., BETIOL, A. H., & FAUST, R. (2007). *Ergonomia e Usabilidade: Conhecimento, Métodos e Aplicações*. São Paulo: Novatec.
- [5]. DONDIS, D. A. (2007). *Sintaxe da Linguagem Visual* (3ª ed.). São Paulo: Martins Fontes.
- [6]. EYSENCK, M. W., & KEANE, M. T. (2007). *Manual de Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Ed. Artmed.
- [7]. GOETHE, J. W. (1993). *Doutrina das Cores. Seleção e Tradução: Marco Giannotti*. (M. Giannotti, Trad.) São Paulo: Ed. Nova Alexandria.
- [8]. GUIMARÃES, L. (2003). *As cores na mídia: a organização da cor-informação no jornalismo*. São Paulo: Annablume.
- [9]. HOELZEL, C. G. (2004). *Design Ergonômico de Interfaces Gráficas Humano-Computador: um Modelo de Processo. Originalmente apresentada como Tese de Doutorado*. Florianópolis, UFSC.
- [10]. IBGE. (2000). *População Residente, por Situação do Domicílio e Sexo, Segundo o tipo de Deficiência*. Acesso em 06 de 07 de 2008, disponível em Censo Demográfico: <http://www.waccessibilidade.org.br/ibge.html>
- [11]. ITTEN, J. (1976). *The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- [12]. KULPA, C. C. (2009). *A contribuição de um Modelo de Cores na Usabilidade das Interfaces Computacionais para Usuários de Baixa Visão. Originalmente apresentada como Dissertação de Mestrado*. Porto Alegre, RS: UFRGS.
- [13]. NIELSEN, J. & LORANGER, H. (2007). *Usabilidade na Web: projetando Websites com qualidade*. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier.
- [14]. OLIVEIRA NETO, J. D., & RICCIO, E. L. (2003). *Desenvolvimento de um instrumento para mensurar a satisfação do usuário de sistemas de informação. Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, v.38 n°3.
- [15]. PASCHOAL, C. L. (1993). *Educação visual. Originalmente apresentada como Dissertação de Mestrado*. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant - Área da Deficiência Visual.
- [16]. PREECE, J., ROGERS, Y., & SHARP, H. (2005). *Design de Interação: além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Bookman.
- [17]. ROCHA, H. V., & BARANAUSKAS, M. C. (2003). *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador*. São Paulo: Unicamp/Nied.
- [18]. SHNEIDERMAN, B. (1998). *Designing the user interface*. Addison Wesley.

- [19]. STRUCK, H. P. (2003). *Dinâmica das Cores, teoria e prática*. Porto Alegre: ADVB .
- [20]. VANDERHEIDEN, G. C., & VANDERHEIDEN K.R. *Accessible design of consumer products. Guidelines for the design of consumer products to increase their accessibility to the people with disabilities or who are aging*. Center at the University of Wisconsin, USA, 1991.
- [21]. WINCKLER, M., PIMENTA, M. S., PALANQUE, P., & FARENC, C. (5 a 10 de Agosto de 2001). Usability evaluation methods: What is still missing for the WWW? *HCI2001 - 9th International Conference on Human-Computer Interaction* . New Orleans, USA.