

A Aplicação das Cores nas Interfaces Computacionais dos Usuários com Baixa Visão

The Application of the Colors on the Computer's Interfaces for Users with Low Vision.

Kulpa, Cíntia C.; Mestranda; Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
cinthia.kulpa@hotmail.com

Teixeira, Fábio G.; Doutor; Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
fabio.teixeira@ufrgs.br

Silva, Régio P.; Doutor; Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
regio@ufrgs.br

Resumo

Devido à crescente preocupação no processo de inclusão social de deficientes visuais na educação, cada vez mais se utiliza a tecnologia computacional para a acessibilidade deste à informação, sempre sob a ótica da interação homem-computador. Este artigo apresenta um referencial bibliográfico sobre as interfaces computacionais dos usuários para deficientes de baixa visão, enfatizando as cores como facilitador nesta comunicação. São levantados aspectos relacionados às interfaces dos usuários, além de apresentar os deficientes de baixa visão, suas dificuldades com as interfaces, os conceitos das cores e a forma de utilizá-las como informação a este usuário.

Palavras Chave: baixa-visão; interface do usuário; cores.

Abstract

Due to growing concern in the process of social inclusion of visual disable in the education, more and more the computational technology is used for the accessibility of this to the information, always under the optics of the interaction human-computer. This article present a bibliographic referential on the user's graphic interfaces for deficient with low vision, emphasizing the colors as facilitator in this communication. They are lifted up aspects related to the user's interfaces, beyond present the low vision and their handicaps concerning access to information, the concepts of the colors and the form are presented of to use them as information to this user.

Keywords: low vision; user interface; colors.

Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design

8 a 11 de outubro de 2008 São Paulo – SP Brasil ISBN 978-85-60186-03-7

©2008 Associação de Ensino e Pesquisa de Nível Superior de Design do Brasil (AEND|Brasil)

Reprodução permitida, para uso sem fins comerciais, desde que seja citada a fonte.

Este documento foi publicado exatamente como fornecido pelo(s) autor(es), o(s) qual(is) se responsabiliza(m) pela totalidade de seu conteúdo.

Introdução

Com o avanço tecnológico, o computador se transformou numa ferramenta indispensável às atividades humanas permitindo inclusive que a educação, através de meios digitais, propicie um alto nível de interação entre o aluno e o conteúdo a ser oferecido pelo curso de seu interesse.

De acordo com a Lei Nº 9.394 (Lima, 2007 pg.69) artigo 59, “Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais: currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organizações específicas, para atender às suas necessidades” Com isto, se percebe uma preocupação cada vez maior com a inclusão de uma minoria na sociedade onde seus direitos também devem ser assegurados. No entanto, observa-se pouco progresso na área social quando o assunto é inclusão, muitas vezes devido ao difícil acesso à informática ou por serem indivíduos com necessidades especiais.

A Organização Mundial de Saúde estima que 10% da população mundial apresentam algum tipo de limitação, incluindo as restrições leves, moderadas e severas, caracterizando mais de 600 milhões de pessoas (Pastore, 2000). No Brasil, conforme o IBGE (2000), 14,5% da população possui algum tipo de deficiência, ou seja, 24,5 milhões de brasileiros, sendo que 67% são deficientes visuais, representando mais de 16 milhões de indivíduos.

Um software quando produzido para a comunidade em geral, pouco atende às necessidades dos deficientes, onde se entende que necessidade é o conhecimento básico que este usuário precisa ter para manipular a interface computacional com princípios de Interação Humano-Computador (IHC), agregando a usabilidade e as limitações dos deficientes.

Este artigo se concentra especificamente nos deficientes de baixa visão (BV), contribuindo assim para um melhor entendimento de suas limitações e necessidades, além de informar como a cor pode ser utilizada para auxiliar na interação destes com o sistema, tendo suas limitações respeitadas e compreendidas.

Interfaces Gráficas

Segundo Moran (1981), a interface de usuário deve ser entendida como a parte do sistema computacional com a qual o usuário entra em contato de forma perceptiva, física e conceitual. A interface é a parte visível do software através da qual o usuário se comunica com o sistema para realizar tarefas de seu interesse. Ela possui vários elementos que são percebidos pelo usuário como cor, imagem, brilho, contraste, forma, etc.

A grande dificuldade em desenvolver interfaces ergonômicas se deve ao fato de elas constituírem sistemas abertos dos quais os usuários são agentes ativos, atores de comportamento não determinístico, cujas mudanças na maneira de pensar e de se comportar são tanto consequência como causa de um ambiente tecnológico sempre em evolução (Cybis *et al.*, 2007).

Segundo Carvalho (1993), 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. De acordo com Shneiderman (1992 *apud* Carvalho, 1994) 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 executar no mesmo. Quando um sistema interativo é bem projetado, a dificuldade na sua utilização desaparece, permitindo que o usuário possa se concentrar em seu trabalho.

A interface projetada para o usuário considerado com visão normal dificilmente é utilizada pelo deficiente BV, devido a várias causas, entre elas a grande quantidade de informações dispostas numa mesma tela de visualização, os tamanhos diversos ou muito pequenos das informações, por se utilizarem de cores que não ajudam no reconhecimento das informações e até confundem a visão deficitária, etc.

O designer que projeta uma interface de usuário muitas vezes não tem idéia de que, com algumas preocupações na criação da interface, poderia beneficiar um grupo de usuários que estão ávidos para compartilhar de novas ferramentas de trabalho ou de estudo, além de tornar a linguagem mais simplificada inclusive para usuários com a visão considerada normal. (Thakkar, 1990)

Deficiente de Baixa Visão (BV)

A baixa visão (BV) também chamada de visão subnormal (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 de visão 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 algo a 20 pés de distância da mesma maneira que outra pessoa com visão considerada normal consegue ver a 200 pés de distância. Também pode ser descrita como qualquer grau de enfraquecimento visual que cause incapacidade e diminua o desempenho visual. O BV, 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 o deficiente BV usa ou é potencialmente capaz de utilizar a visão no planejamento ou execução de determinadas tarefas (Carvalho *et al.*, 1992).

Segundo Faye (1972), a BV corresponde a um comprometimento importante da função visual, porém não equivale a cegueira. Os termos BV ou 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), a BV 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 a luz ou a claridade e cegueira noturna. 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, albinismo 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, 1995) A diminuição da capacidade visual individual varia de leve, moderada, severa, profunda (que compõe o grupo de BV) até a ausência completa da visão (Costa, 2004).

O indivíduo BV encontra-se numa 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 (nem cega, nem com visão) leva as 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).

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.

Devido ao carácter particular de cada usuário ou o tipo de BV, 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.

Limitações dos Deficientes BV

Segundo Paschoal (1993), a pessoa com BV 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 visomotor, há a dificuldade na realização de tarefas que envolvam preensão (movimento de pinça), 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.

Parte dos indivíduos BV consegue ler um impresso se este for grande e estiver próximo da vista ou através de lentes de aumento, outras conseguem apenas detectar grandes formas, cores ou contrastes.

Interfaces para Deficientes BV

Arditi e Gilman (*apud* Blenkhorn, 1997), 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 como auxílio a pessoas portadoras de necessidades especiais, 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, 2004).

De acordo com Damasceno (2003), tecnologia assistiva é toda ou qualquer ferramenta ou recurso utilizado com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia à pessoa portadora de deficiência. Dentre seus objetivos está o de proporcionar ao portador de limitações: independência, qualidade de vida e inclusão social.

Como exemplo pode-se citar o DOSVOX [Figura 1], que é um sistema de software comercial constituído de um conjunto de 60 programas que literalmente falam ao usuário durante o uso de determinadas aplicações (ex: navegadores, editores de texto, telnet, etc). Neste software, a comunicação do usuário com o sistema continua sendo através do teclado, mas a saída de informação para o usuário é através da fala na língua portuguesa. 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.

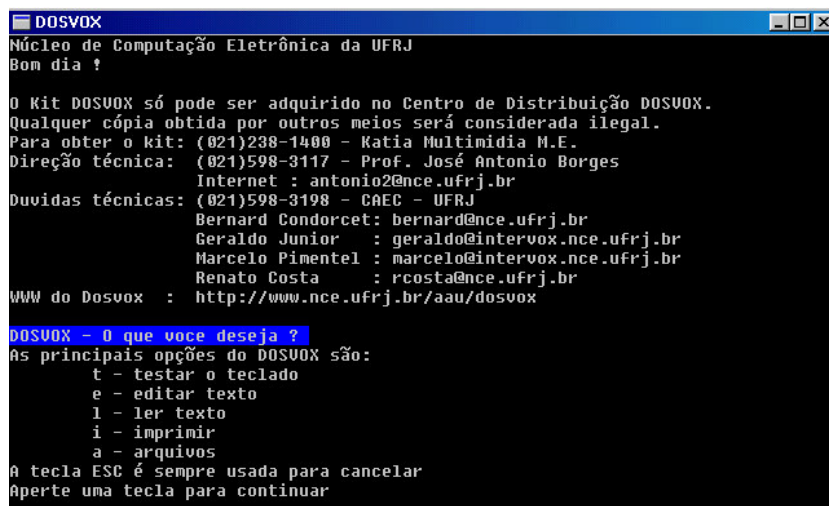


Figura 1: Interface do Software DosVox
(fonte: <http://www.intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>)

Outro exemplo de sistema é o ViaVoice [Figura 2], com entrada por voz ou teclado e saída através de textos falados.

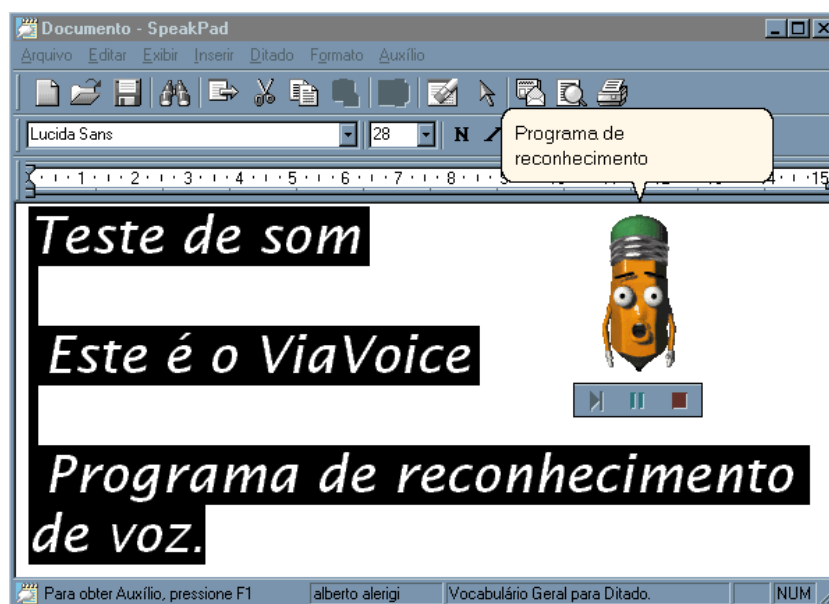


Figura 2: Interface do ViaVoice
(fonte: http://usabilidoido.com.br/assistentes_do_ibm_viavoice.html)

Entre os recursos utilizados pelos BVs existem os ampliadores de tela de computador, os quais os indivíduos BVs com deficiência muito acentuada não podem utilizar; os sintetizadores de voz, indicados tanto para cegos quanto para deficientes BV; os leitores de tela de computador que acessam as informações armazenadas e que as enviam para o sintetizador de voz; dispositivos de saída em Braille, mais indicados para cegos do que para BV e os reconhecedores de voz, que permitem a substituição do teclado de um computador para o comando de voz (Silva, 2004).

Para a construção de sites as diretrizes *Web Content Accessibility Guidelines 1.0* (WCAG 1.0) criadas pelo grupo World Wide Web Consortium (W3C) visam a acessibilidade para portadores de deficiências. Acessibilidade é a possibilidade de todos terem acesso ao sistema, independente do tipo de usuário, situação ou ferramenta, ou seja, significa conceber

sistemas acessíveis a um número maior de usuários, inclusive àqueles com alguma deficiência (Serpro, 2006 apud Sonza, 2008).

Segundo Torres (*et al*, 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 pg. 226) artigo 8º, 1º parágrafo, define acessibilidade como: “condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, dos 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.”

As interfaces de usuário para BVs podem ter duas opções de cenários de configurações: configuração da interface, onde o usuário colabora com o sistema especificando suas preferências de interface, escolhendo elementos como tamanho e estilo de caracteres, imagens, cor de fundo, cor dos caracteres, etc. E a disponibilização de modelos pré-existentes, onde o sistema oferece um conjunto de especificações possíveis para as interfaces e o usuário escolhe a que melhor contribui para auxiliar às suas necessidades (Silva, 2004). Também auxiliam no entendimento, a utilização de lentes de aumento, luzes brilhantes para textos impressos e redutores de claridade.

Cores e Seus Significados

De acordo com Struck (2003) o significado da cor depende de qual área da ciência se está falando. Na física, a luz branca é um feixe de ondas eletromagnéticas, com comprimento de ondas de 780 nanômetros e com frequências de 400 a 800 bilhões de pulsações por segundo. Se as ondas refletidas atingem o olho humano, enxerga-se a cor. Na fisiologia, cor é a percepção do globo ocular humano que transmitida ao córtex visual na parte posterior do cérebro, é transformada em sensação colorida. Num nível totalmente subconsciente, esta sensação irriga os núcleos do cérebro central, chega à hipófise e desce pela coluna espinal irrigando-o. Na psicologia, a vivência da cor percebida se transforma em sensações, associações arquetípicas, sensitivas e adestramentos, que influenciam de maneira direta ou indireta nas atitudes do ser humano.

Para Guimarães (2003), a cor é certamente um dos mediadores sgnicos 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 ambiente onde está esta informação. Portanto, o autor considera a cor como informação todas as vezes que sua aplicação desempenhar funções como organizar e hierarquizar informações e atribuir significado a estas.

Segundo Jacobson (1996), a temperatura das cores designa a capacidade que as cores têm de parecer quentes ou frias. São consideradas cores quentes: 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 num primeiro. Elas são mais efetivas quando se deseja chamar a atenção.



São cores frias: azul, turquesa e violeta. 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. De acordo com Farina (1986), a cor branca é a chave para o julgamento de cores; é usada 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 poder causar problemas ao usuário que permaneça muito tempo em contato visual com a mesma.

Segundo Goethe (1832, *apud* Giannotti, 1993), a cor preta 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. Uma informação em cor escura parecerá menor que na cor clara de igual tamanho. A cor preta como informação, é condensada, limitante e circunscrita. Contrastes simultâneos fazem com que um contorno preto torne áreas coloridas mais claras e amplas. Ele fornece um bom contraste com as cores brilhosas e é mais legível em fundos claros (Struck, 2003).

A cor cinza é a cor 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 contraste visual ao se passar de uma para outra (Jacobson, 1996). Esta cor 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.

A cor amarela sobrepuja os contornos do cinza. Por ser a mais clara de todos os matizes é um bom indicador de atividade, sendo adequada para indicar uma janela ativa. A cor laranja é a mistura de amarelo e vermelho de maneira equilibrada. A cor vermelha, devido às suas ondas eletromagnéticas serem de baixa frequência e mais largas, é a primeira cor que o homem vê. Mostra-se muito eficiente quando usada nas interfaces para sinalizar algum perigo ou chamar a atenção, porém seu uso deve ser evitado em áreas amplas ou como cor de fundo; pois se trata de uma cor dominante. A cor verde 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. A cor azul fornece um bom fundo nas interfaces para cores vívidas. A cor violeta é composta por duas cores primárias, sendo uma totalmente quente e outra totalmente fria (Struck, 2003).

Interfaces para Deficientes BV e as Cores

As interfaces para BVs precisam responder à necessidade principal do usuário em questão que é o entendimento das informações transmitidas, de forma segura, clara, correta e ágil.

Segundo Lawrence (*et al*, 1988), o usuário deve ter a opção de selecionar as cores desejadas na apresentação da tela, incluindo a apresentação monocromática, de acordo com seu grau de dificuldade. De acordo com Carvalho (*et al*, 1992), as melhores especificações para a construção de interfaces gráficas para BVs indicam 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. O espaço entre as letras, palavras, linhas e mensagens precisa ser suficiente para que as tornem distintas umas das outras.

O alto contraste das cores entre texto e tela de fundo é fundamental para a melhor interpretação dos dados transmitidos. O contorno das linhas deve ser necessariamente mais grosso do que o normal, para que o usuário perceba a forma desenhada. É ideal que na medida em que o cursor se aproxima do objeto, as linhas tornem-se mais luminosas ou espessas a fim de serem mais bem reconhecidas. Procura-se utilizar uma velocidade menor ou evitar o movimento de um objeto, pois este usuário tem dificuldade em acompanhá-lo. O tamanho da imagem percebida, precisa ser maior. Um objeto à esquerda ou à direita de outro é mais bem percebido do que um objeto à frente ou atrás de outro. A utilização de sons para guiarem o usuário pelas informações facilita a navegação precisa (Carvalho, 2003).

Um exemplo de software com interface voltada ao BV é o “Papo-Mania” [Figura 3], onde o usuário tem uma comunicação fácil com o sistema 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. O tamanho da fonte teve que ser maior que o normal e de cor contrastante com o plano de fundo devido à dificuldade de leitura do usuário (Barcellos *et al*, 1999).

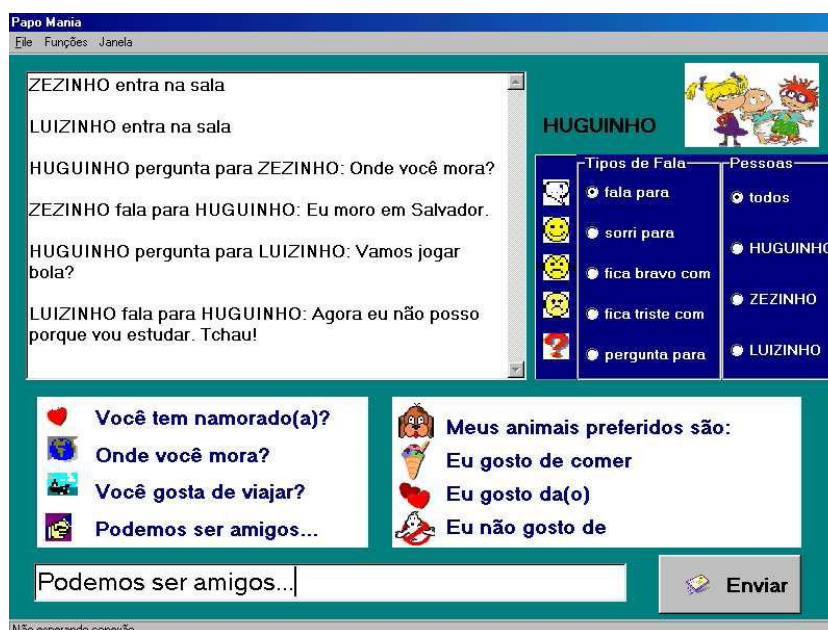


Figura3: Software Papo-Mania
(fonte: BARCELLOS, G. C; BARANAUSKAS, M. C. C.)

Para estes autores é aconselhável utilizar cores luminosas (vermelho, amarelo, laranja e rosa forte) e poucas variações nos matizes e tons das cores para a criação de uma interface. Os BVs percebem melhor as cores luminosas e vibrantes, porém se utilizadas em grande quantidade podem perturbar o entendimento do usuário. É indicada a cor preta sobre fundo amarelo ou branco para os textos; que as mensagens sejam bem separadas; que a cor vermelha seja utilizada para dar maior destaque às informações mais importantes; que a cor amarela seja utilizada para delimitação de um campo visual, sinalizando fronteiras, pois colabora para manter a visão do usuário dentro daquele espaço e que a cor cinza 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 (*Ibid*).

Considerações Finais

A evolução dos meios de comunicação, o surgimento de novas tecnologias, a variedade de softwares livres aliados ao emprego do conhecimento científico, tem facilitado o acesso a educação, contribuindo na democratização do ensino. Como apoio ao ensino, os ambientes virtuais são exemplos de recursos da maior importância, especialmente por permitirem que um número cada vez maior de estudantes possa interagir e construir seus próprios conhecimentos. Mas apesar dos avanços na informática, ainda existe uma parcela significativa de pessoas que continuam fora desta realidade.

Com essa pesquisa, percebe-se que de acordo com o grau de deficiência visual do usuário, adaptações podem ser feitas nas interfaces gráficas dos softwares com o objetivo de torná-los acessíveis também aos deficientes BVs. O desenvolvimento de uma interface preocupada em atender à estes usuários, nos seus diferentes graus de deficiência, no ambiente onde este irá atuar, sem ter que utilizar de outros artifícios, justifica-se por sua natureza inclusiva, digital e social.

As referências bibliográficas atuais sobre modelo de cores para construção de uma interface computacional para o BV estão longe de responder às necessidades do usuário, devido à falta de um estudo mais aprimorado onde seja observado o usuário utilizando a interface, suas dificuldades reais, os diversos graus de deficiências visuais e o que isto pode acarretar na absorção das informações. Necessita-se de estudos mais específicos sobre as cores, partindo da interpretação que o usuário faz das mesmas para cada informação.

Referências

BARCELLOS, G. C., BARANAUSKAS, M. C. C. Uma ferramenta de comunicação síncrona para o usuário especial. In: **Mobilidade e comunicação alternativas aumentativas**. Campinas, SP: v.1, 1999.

CARNEIRO, M. M. **Interfaces assistidas para deficientes visuais utilizando dispositivos reativos e transformadas de distância**. RJ: Tese de Doutorado, PUC, Informática, 2003.

CARVALHO, K. M. M.; GASPARETO, M. E. R. F.; VENTURINI, N. H. B. **Visão Subnormal – Orientação ao professor do ensino regular**. Campinas, SP: 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, SP: n.1, p. 3-8, 1994.

CAVALCANTE, A. M. M. **Educação visual: atuação na pré-escola**. 1995.

COSTA, L. G. **Apropriação tecnológica e ensino: as tecnologias de informação e comunicação e o ensino de física para pessoas com deficiência visual.** Porto Alegre, RS: Doutorado, UFRGS, 2004.

CRUICKSHANK, W. M.; JOHNSON, G. O. **A educação da criança e do jovem excepcional.** Porto Alegre, RS: Ed. Globo, 1975.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações.** SP: Ed. Novatec, 2007.

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.

FARINA, M. **A psicodinâmica das cores em comunicação.** SP: Ed. Edgar Blüchel Ltda, 1986.

FAYE, E. E.: **El enfermo com déficit visual – experiência clínica em adultos y niños.** Barcelona: Editorial Científico – Médica; 1972.

GIMENES, C. E. R.; FERREIRA, G. B. **Algumas ações do programa USP legal para a inclusão de pessoas com deficiência visual na Universidade de São Paulo.** IV SENACBRAILLE, 2005. http://www.febab.org.br/senabraille2005_trab.pdf

GUIMARÃES, L. **A cor como informação: a construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores.** SP: Annablume, 2003.

IBGE – Censo Demográfico. **População Residente, por situação do domicílio e sexo, segundo o tipo de deficiência.** Brasil, 2000. Acesso: 06 de julho de 2008. <http://www.acessibilidade.org.br/ibge.htm>

JACOBSON, N.; BENDER, W. **Color as a determined communication.** IBM Systems Journal, MIT Media Lab, v.35, n.3/4, may. 1996. Acesso: <http://www.research.ibm.com/journal/sj/mit/sectiond/jacobson.html>

LAWRENCE, A.; VANDERHEIDEN, G. C. **Consideration in the Design of computers and operating systems to increase their accessibility to persons with disabilities.** Madison, USA. 1998.

LIMA, N. M. de. (comp.). **Legislação Federal Básica na Área da Pessoa Portadora de Deficiência.** Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2007.

MORAN, T.P. **The Command Language Grammar: A Representation for the User-Interface of Interactive Systems.** Int. Journal of Man Machine Studies, 1981.

PASCHOAL, C. L. L. **Educação visual.** RJ: Dissertação de Mestrado, Instituto Benjamin Constant, Deficiência Visual, 1993.

PASTORE, J. **Oportunidades de trabalho para portadores de deficiência.** SP: Editora LTr Ltda, 2000.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface:** Strategies for effective Human-Computer Interaction. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Co, 1993.

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.

STRUCK, H. P. **Dinâmica das Cores, teoria e prática.** RS: ADVB, 2003.

THAKKAR, U. **Ethics in the Design of Human-Computer Interfaces for the Disabled.** SIGCAPH Newsletter. NY: ACM Press, n. 42, June, p. 1-7, 1990.

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.

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. USA: Center at the University of Wisconsin, 1991.

World Wide Web Consortium: **Recomendações para acessibilidade em páginas web.** Acesso <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT>.