

## 5. Diretrizes ergonômicas

### 5.1. Cor para dispositivos digitais

As cores criadas em um monitor baseiam-se no sistema de cor RGB (*Red - vermelho, Green – verde e Blue - azul*), que segue as mesmas propriedades da luz na composição das cores (cor luz), ou seja, as cores vermelho (R), verde (G) e azul (B), combinadas em sua forma mais pura, dão origem ao branco (síntese aditiva).

Para formar um número variado de cores, os feixes de luz (RGB) se combinam, ou não, emitindo a cor em diversas intensidades. Cada uma das cores primárias tem um intervalo de intensidade que varia de 0 a 256. Multiplicando o intervalo dos três comprimentos de onda tem-se uma combinação que pode resultar em um *pixel* com aproximadamente 16,7 milhões de cores.

Convém lembrar que o monitor é uma fonte de luz, ao contrário de um objeto que reflete a cor, tendo, portanto, características bem distintas. Deste modo, o monitor, mesmo com a ausência de luz externa, poderá continuar a emitir luminosidade.

O estudo sobre as cores é fundamental para descobrir formas positivas de transmiti-las ao homem. Cybis (2003) descreve que é importante ter cuidado com o uso indiscriminado das cores. Recomenda que primeiro se faça o projeto em preto e branco e depois o cora com cautela, usando cores neutras, poucas cores e com mesmo brilho. Segundo Czaja (1997, apud Zhao, 2006) o envelhecimento está associado com o declínio da habilidade de discriminação de cor e sensibilidade de contraste. Neste sentido, para que o uso da cor auxilie o usuário em sua interação, ela deve estabelecer contrastes adequados, destacar elementos, agrupar itens, entre outras formas.

Arditi (2006a) descreve, a seguir, três princípios básicos de como escolher cores eficazes:

**a)** Exagerar na diferença de luminosidade entre as cores do primeiro plano (texto) e fundo, evitar o uso de contraste entre cores de luminosidade similares, mesmo que essas possuam saturação e matiz diferentes.

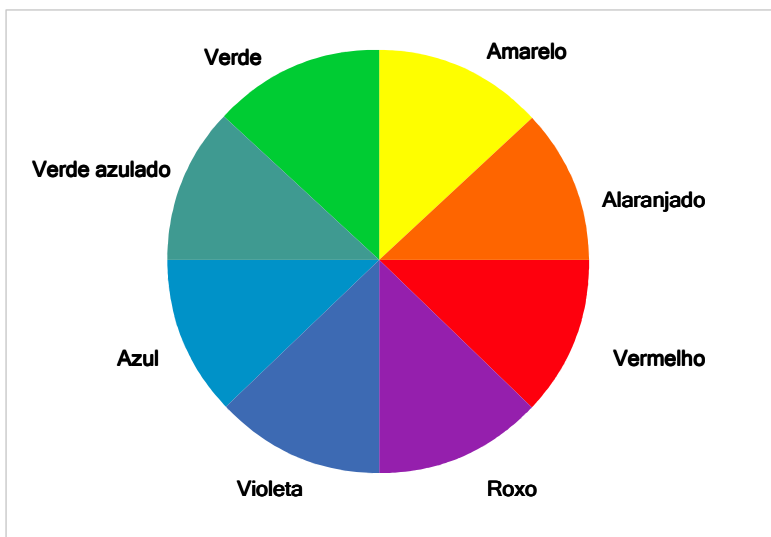


**Figura 1:** Contraste de cores 1

**Fonte:** Própria

O autor descreve que é importante reconhecer que pessoas com declínios na percepção das cores podem enxergar menos o contraste entre texto e fundo que pessoas com uma visão normal. Portanto, clarear um pouco mais as cores claras e escurecer mais as cores escuras pode melhorar a acessibilidade visual.

**b)** Uma boa prática é contrastar cores escuras da metade inferior do círculo das cores (figura 8) sobre cores claras da metade superior do círculo. Além disso, deve-se evitar contrastar cores claras da metade de baixo do círculo com as cores escuras da metade superior do círculo das cores (figura 8).



**Figura 2:** Círculo das cores

**Fonte:** Própria



**Figura 3:** Contraste de cores 2

**Fonte:** Própria

Cores quentes, como o vermelho e o magenta são adequados para textos curtos, como as mensagens de alerta, mas nunca devem ser usadas para um texto longo. Também é desaconselhável o uso da cor azul para o texto (figura) sobre um fundo escuro (Robertson, 1993, apud Parizzoto, 1997).

Para fundos com cores quentes prefira tons pastéis como o ocre, o creme e o amarelo. O verde e o vermelho devem ser evitados para colorir contornos (Cybis, 1997, apud Parizzoto, 1997).

c) Evite contrastar cores adjacentes do círculo das cores, principalmente se entre estas não há um contraste nítido em relação à luminosidade.



**Figura 4:** Contraste de cores 3

**Fonte:** Própria

O autor descreve também que problemas associados à visão parcial e deficiências congênitas tornam mais difícil a discriminação entre cores matizes similares.

Completando as informações de Arditi, Santos (1992) descreve que há dois tipos de tela: as telas com contraste negativo (de fundo escuro e caracteres claros) e as telas com contraste positivo (de fundo claro e caracteres escuros). Vários experimentos sobre visibilidade, utilizando os dois tipos de telas, foram realizados por KUCHUE et al. (1986); ZWAHLEN (1986) e BAUER (1986). Segundo esses autores, sendo maior a luminância da tela com contraste positivo, o diâmetro da pupila do operador fecha e fica menor, alcançando uma maior profundidade de foco, sendo mais fácil, portanto, focar as trocas de objetos. O desgaste com a adaptação dos olhos é menor, já que as diferenças entre luminâncias são menores entre objetos e entre manuscritos e tela, e os reflexos na tela perturbam menos o operador. Além disso, Holmes, 1931; Taylor, 1934 in: Schriver, 1997 (apud Parizzoto, 1997) descrevem que o uso do vídeo reverso pode ser uma excelente maneira de chamar a atenção do usuário. Entretanto, esse recurso não deve ser usado em um texto contínuo, pois ele pode reduzir a velocidade de leitura em mais de 15% e ser cansativo.

Aaron Marcus (1992, apud Parizzoto, 1997) sintetizou informações e juntamente com a experiência obtida em planejamento, projeto e produção de interfaces coloridas em uma grande variedade de mídias, formulou diretrizes sobre cores que enfatizam os seguintes níveis: sintático (regras para número de

cores, tamanho, arranjo e contraste), semântico (regra para referenciar ou denotação e conotação) e pragmático (regras para intenções, respostas e preferências):

**a)** Use o máximo de cinco mais ou menos duas cores.

Em relação à utilização de cores, o melhor é ser conservador. Deste modo, para usuários iniciantes o uso de quatro cores distintas é mais apropriado. Segundo o autor, esta quantidade permite espaço extra na memória de curto termo do usuário (também chamada de memória de trabalho).

**b)** Use as cores da fóvea e periféricas apropriadamente.

A fóvea fica na região central da retina; é composta de cones e é sensível aos detalhes. As recomendações do autor são de:

- Usar o azul para grandes áreas. Azul é bom para fundo de telas.
- Usar o vermelho e verde no centro do campo visual e não na periferia.
- Usar o preto, branco, amarelo e azul na periferia do campo visual.

**c)** Não use simultaneamente alto croma ou cores extremas espectralmente.

Para relações figura-figura, fortes contrastes de vermelho / verde, azul / amarelo, verde / azul e vermelho / azul criam efeitos indesejáveis como vibrações, ilusões de sombras e imagens posteriores.

**d)** Use código de cores consistente e familiar com referências apropriadas.

Use o código de cores que respeite as denotações comuns no ocidente, mas use a associação de cores com muito cuidado, pois elas variam muito entre diferentes usuários.

- Alta iluminação: calor, ativo;
- Baixa iluminação: melodramático, romântico;
- Alto croma: tenso, quente;
- Matizes quentes: (vermelho, laranja e amarelo) atividade;
- Matizes frios: (verde, azul, violeta, lilás e cinzas) eficiência.

**e)** Uso da mesma cor para agrupar elementos relacionados.

Não use uma cor particular para um elemento que não esteja relacionado com outro elemento. É importante ser completo e consistente no agrupamento de cores. Cores de fundo similares de áreas relacionadas podem, subitamente, orientar o usuário a reconhecer a ligação conceitual das duas áreas sem outras dicas explícitas.

**f)** Use o mesmo código de cores para treinamento, teste, aplicação e publicação.

Uma vez estabelecido o código de cores, as mesmas cores devem ser usadas por todo o ciclo de vida de disseminação e geração de conhecimento.

**g)** Use cores com alto croma e alto valor para atrair a atenção.

Use cores brilhantes para sinais de perigo, para chamar a atenção de usuários experientes e de usuários que visualizam o monitor por longos períodos de tempo.

**h)** Use a cor para aumentar a informação em preto e branco.

No que concerne ao aprendizado e compreensão, a cor é superior ao preto e branco em termos do tempo de processamento e de reações emocionais. A cor é mais apreciável e a memória para informação colorida também parece ser superior àquela em preto e branco.

Além disso, com base nas pesquisas de Robertson (1993, apud PARIZOTTO, 2005) têm -se algumas recomendações para o uso de cor para meios digitais:

- as cores devem estar inseridas em um contexto geral, ao invés de escolhidas separadamente.
- evitar o uso do azul em pequenas áreas, e não usá-lo sobre o vermelho, devido à diferença de profundidade de foco destas cores.
- evitar o uso de grande quantidade de cores muito quentes como rosa e magenta, pois elas tendem a ser de difícil focalização.
- não é apropriado usar somente a cor para distinguir a informação, mas a forma, localização, rótulos dos textos, entre outros elementos.
- usar a cor para ajudar a identificação da mensagem (cores que lembram algo com, por exemplo: o roxo para suco de uva).

Já, Cybis (1997, apud Parizzoto 1997) recomenda alguns cuidados na utilização de texturas de fundo nos textos de modo a garantir boa legibilidade:

- a busca de texturas cujos elementos estejam em escalas bastante reduzidas;
- a busca de texturas onde o contraste entre as cores e os tons de seus elementos seja reduzido;
- a não utilização de relevos com mistura de muitas cores e tons.

Além disso o autor recomenda:

- o uso de cores neutras para fundo das páginas, pois aumenta a legibilidade do texto informativo e aumenta a velocidade de transmissão dos dados.

- as cores e as texturas escuras podem ser usadas para direcionar a atenção do usuário em uma tela. Entretanto, elas só devem ser utilizadas em pequenas áreas, pois o uso em toda a extensão da página aumenta o cansaço visual.

- use figura (texto, ícones, figuras, etc) cromática (azul, verde, vermelho, etc) sobre fundo acromático (branco, preto e cinza) e vice-versa (ISO 9241-8).

Rice e Travis (1991, apud Nielsen, 1993), descrevem, a seguir, o que eles consideram as três guidelines mais importantes em relação ao uso de cores no design de telas:

- Não utilize o excesso. Uma interface não deve parecer uma salada de frutas, desordenada de contraste com cores altamente saturadas. É melhor limitar o design aplicando consistentemente um número pequeno (menor) de cores. A codificação das cores deve ser limitada para não mais do que 5 a 7 cores diferentes, visto que é difícil recordar e distinguir números maiores, mesmo que o usuário seja altamente treinado poderá lidar apenas com aproximadamente 11 cores. Além disso, as cores cinza claro e pastel são muitas vezes melhores como cores de fundo do que as cores berrantes.

- Certifique-se se a interface pode ser utilizada sem cores. Lembre-se que muitas pessoas (aproximadamente 8% dos homens) são daltônicas então deve ser suplementada alguma pista redundante que torne possível a interpretação das telas mesmo sem diferenciar as cores. Por exemplo, os ícones que ficam quase apagados poderiam ser voltados para a cor vermelha, para a rápida identificação dos usuários com a completa visão da cor que poderia também ser sinalizada com um X. O melhor teste deveria ter uma eleição (escolha) por usuários daltônicos colocados diante do sistema, mas seria difícil fazer detalhadamente porque há diferentes tipos de daltônicos<sup>1</sup>. Além disso, para ter um ultimo teste para usuários daltônicos, pode-se também verificar como a interface se apresenta em uma tela monocromática. Em muitos casos, alguns usuários serão limitados de qualquer forma às exposições monocromáticas.

---

<sup>1</sup> Ser daltônico não quer dizer que não se pode distinguir nenhuma cor, a expressão é um pouco errada. Aproximadamente 6% dos homens e 0,4% das mulheres são parcialmente daltônicos em relação ao vermelho e ao verde (podem diferenciar amarelos e azuis assim como alguma sombra de verde e vermelho), 2% dos homens e 0,02% das mulheres são completamente daltônicos com as cores verde e vermelho, e somente 0,005% dos homens e 0,003% das mulheres são completamente daltônicos com as cores amarelas e azuis (Silverstein 1987, apud Nielsen 1993). Então, um teste com um usuário daltônico (apesar de muito melhor do que tal teste) não irá garantir que todos os tipos de usuários com deficiência visual em relação à cor, sejam capazes de utilizar a interface sem problemas.

• Tente usar a cor apenas para categorizar, diferenciar e destacar, não para dar informação, especialmente informações quantitativas (consideráveis).

As cores podem ser associadas a algumas situações distintas de acordo com as interpretações e interações do operador. Amantini (2002) descreve algumas denotações comuns:

Cor	Denotações
Branco	Conota paz, tranqüilidade, limpeza. Máxima legibilidade para textos escuros, porém se torna inconveniente se usado por um período extenso. Quando em áreas grandes resultam em muito brilho, diluindo as cores exibidas.
Preto	Age como estimulante para as outras cores e se harmoniza bem com todas elas.
Cinza	Reduz as conotações emocionais e combina bem com todas as cores, as quais apresentam seu colorido máximo quando contrastadas com cinza escuro.
Vermelho	Uma cor de forte impacto emocional, mostra-se eficiente no uso para sinalizar algum perigo ou chamar a atenção. Seu uso deve ser evitado em grandes áreas ou como cor de fundo, trata-se de uma cor agressiva e dominante.
Amarelo	Bom indicador de atividade por ser a mais clara de todas as matizes. Não deve ser usada para cor de textos a não ser com fundo preto ou azul escuro.
Verde	Uma cor fortemente ligada à natureza, sentimento de segurança, normalidade. O olho humano é sensível aos comprimentos de onda próximos ao amarelo-verde. Assim essa cor é a mais visível das três primárias dos terminais RGB. Usada para passar rapidamente uma informação, o seu bom contraste (dependendo com qual cor) é essencial para uma nítida legibilidade do texto.
Azul	Sugere espaço, profundidade, capacidade de relaxar. Como o olho humano é menos sensível aos comprimentos de onda azul, esta cor é difícil de ser focalizada e de se obter um bom contraste. Assim fica desaprovado o seu uso para textos e detalhes finos. É uma excelente cor para fundo.

**Tabela 1:** Denotações para cores.

**Fonte:** Própria

## **5.2. Tipografia em dispositivos digitais**

O uso de textos em meios digitais (monitor) ou reais (papel), possuem poucas variáveis consideradas comuns aos dois. A tipografia digital assume valores tão particulares em relação à leitura física (real), que torna significativa a sua diferenciação.

Um monitor comum além de ser um emissor de luz, possui uma resolução muito baixa comparado à do papel, o que acarreta numa grande perda de legibilidade e leiturabilidade de um meio para o outro. Segundo Nielsen e Tahir (2001) pela perspectiva tipográfica, essa ineficiência das telas de computador, relativa a sua baixa resolução, não mudará tão cedo, pois as telas de alta resolução são extremamente caras. Segundo Muter (apud SANTA MARIA, 2003) e Moraes (2002) existem outras variáveis que afetam uma boa leitura e que também podem diferenciar o digital do real, tais como: reflexos na tela, curvatura da tela, estabilidade, brilho, contraste, entre outras. Em relação ao monitor de vídeo, Fisk et al. (2004) recomendam o uso de monitores LCD ao invés de CRT, pois monitores LCD possuem uma maior taxa de contraste.

### **5.2.1. Legibilidade**

Segundo Moraes (2002), a legibilidade está relacionada à facilidade de identificar cada caractere alfanumérico, como, por exemplo, diferenciar um “O” de um “Q”. Podem-se considerar como valores da legibilidade a forma e o tamanho do caractere, contraste cromático e qualidade de reprodução.

### **5.2.2. Leiturabilidade**

Segundo Moraes (2002), a leiturabilidade leva em consideração o quão fácil é a leitura assumindo que os caracteres são legíveis. Os valores da leiturabilidade são o uso de caixa alta ou baixa, o tamanho do caractere, o uso de serifas, deformação do tipo, a largura da linha, o espaçamento entre caracteres, palavras, linhas e parágrafos, bordas e layout, fora o conteúdo das mensagens.



### 5.2.3.

#### Recomendações para o uso da tipografia em dispositivos digitais

A seguir algumas guidelines, para o uso correto da tipografia, descritas por Ardit (2006b) suplementadas por recomendações de outros autores:

##### a) Contraste

Há evidências que para muitos leitores mais velhos, letras claras (branca ou amarelo claro) sobre fundos escuros são mais legíveis que letras escuras sobre fundos claros. Porém, o tradicional escuro sobre o claro pode ser esteticamente preferível.

Para o uso de fundos coloridos, devem-se selecionar cores do texto de modo a obter o contraste mais forte entre o texto e o fundo. Segundo Nielsen e Tahir (2001), em uma amostragem de cinquenta *homepages*, 72% estavam usando o fundo branco com o texto em preto, alcançando, essa forma, o mais alto contraste e a maior legibilidade possíveis. Somente 4% dos *sites* usavam o texto branco sobre fundo preto, pois, embora essa combinação ofereça o mais alto contraste, ela tem menos legibilidade para a maioria das pessoas do que o seu contrário. Dul e Weerdmeester (2004) complementam a informação descrevendo que letras claras sobre fundo escuro ocasionam dificuldade de adaptação do olho e que em telas de fundo claro, pode-se reduzir o incomodo ocasionado pelas oscilações da imagem. Outras recomendações podem ser encontradas no tópico sobre cores para dispositivos digitais (5.2.2).

##### b) Tamanho de fonte (letra)

Para uma boa leitura e legibilidade é interessante que o caractere apresente um tamanho adequado. O tamanho da fonte (letra) deve ser preferencialmente grande, no mínimo de 16 a 18 pontos, mas é importante citar que a relação entre legibilidade e tamanho de ponto difere um pouco entre tipos.

Segundo Schriver (1997, apud OLIVEIRA, 2001) para as pessoas com a vista enfraquecidas devem ser usadas fontes de tamanho 14 a 16 pontos. Para Cybis (2003) e Kristof (1995, apud OLIVEIRA, 2001) não se devem usar caracteres com menos de 12 pontos para telas. Cabe ressaltar que tais afirmações se aplicam a monitores com resolução de 800 por 600 dpi's.

### **c) Espaçamento entre linhas, alinhamento do texto e comprimento da linha**

O espaçamento entre linha deve ser pelo menos de 25% a 30% do tamanho da fonte. Isto é porque muitas pessoas com visão parcial têm dificuldade em encontrar o início da próxima linha enquanto lê.

O uso de um espaço correto entre as linhas favorece a realização de movimentos oculares rápidos para os saltos entre o final de uma linha e o início da próxima. Recomenda-se o uso do espaçamento duplo (SALES, 2002). Dul e Weerdmeester (2004) descrevem que o espaçamento entre as linhas depende do comprimento da linha, ou seja, quanto maior for o comprimento da linha maior deverá ser o espaçamento entre as linhas. Os autores citam que como regra prática, esse espaçamento deverá ter pelo menos 1/30 do comprimento da linha. Se esse espaçamento for menor, o olho tem dificuldade para acompanhar uma linha do começo ao fim, podendo embaralhá-la com outra.

Portanto, a fim de acrescentar as afirmações de Dul e Weerdmeester, é importante também definir o comprimento de linha ideal: segundo Marcus (1992, apud PARIZOTTO, 1997) o comprimento ótimo para uma linha de textos legíveis é de 40 a 60 caracteres por linha ou de 10 a 12 palavras, pois, desta maneira, o olho reduz o movimento horizontal e diminui a fadiga ocular.

Além disso, segundo Sales (2002) o texto deve ser alinhado a esquerda, pois este alinhamento favorece a leitura por criar espaços uniformes entre as palavras e por minimizar as distâncias para as sacadas visuais (movimentos oculares rápidos) para os saltos entre o final de uma linha e o início da próxima linha.

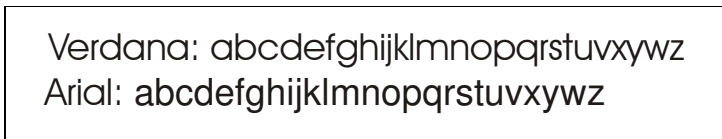
### **d) Tipo de fonte (letra)**

Evite fontes rebuscadas, decorativas ou cursivas. Prefira fontes *sans serif* (sem serifa) ou *serif* (serifadas). Há evidências de que fontes *sans-serif* (sem serifas) são mais legíveis em caracteres menores.

Schraver (1997, apud Parizzoto 1997) destaca o uso de fontes sem serifa, que ela julga ser o estilo preferido de fontes para uso *on-line*, devido à sua simplicidade, alta legibilidade e aparência moderna.

Para Cybis (2003), as fontes sem serifas são de percepção leve e devem ser empregadas em vídeos de baixa resolução. Nielsen e Tahir (2001) completam afirmando que apesar das fontes com serifa serem mais fáceis de serem lidas impressas, as serifas finíssimas acabam não sendo reproduzidas muito bem nas atuais telas de computador de baixa resolução. Portanto, a

sugestão para os textos de sistemas digitais é do uso de fontes sem serifas, tais como Verdana e Arial.



**Figura 5:** Fontes sem serifa  
**Fonte:** Própria

#### **e) Estilo de fonte**

Há evidências de que fontes tipo “*roman*” (normal), utilizando minúscula e maiúsculas, são mais legíveis que fontes em itálico, oblíqua e condensada (negrito).

Os recursos em termos de estilo devem ser usados com cautela, para discriminar ou destacar uma informação textual, incluindo caixa (alta e baixa), negrito, itálico e sublinhado (Cybis, 1997, apud Parizzoto, 1997). Dentre esses recursos, o uso do negrito, do itálico ou uma mudança na cor ou no brilho é, provavelmente, a melhor opção para realçar o texto do que o sublinhado.

Robertson (1993, apud PARIZOTTO, 1997) recomenda o itálico para textos curtos, somente para atrair a atenção do usuário.

Uma forma de contribuir para a eficácia de uma leitura é o uso de textos em caixas alta e baixa. Segundo Nielsen e Tahir (2001) um texto com todas as letras maiúsculas perde muita legibilidade em relação a um texto com maiúscula e minúscula combinadas, o que, para Marcus (1992, apud PARIZOTTO, 1999) possibilita maior legibilidade, facilitando a identificação da forma, especialmente da metade superior da palavra. Dul e Weerdmeester (2004), também reprovam o uso de palavras com letras todas em maiúsculas e descreve que as maiúsculas deve ser usadas apenas no começo da sentença, nomes próprios, títulos, siglas ou abreviaturas que sejam familiares aos leitores.

#### **f) Espaçamento de letras**

Fontes com pouco espaçamento entre as letras tornam o texto menos legível. Além disso, fontes “monoespaçadas” em relação a fontes proporcionalmente espaçadas, tendem a ser mais legível.

Além das características citadas é importante destacar também:

Fisk et al. (2004) não recomendam o uso de texto com *scrolling* (barra de rolagem) para pessoas idosas. Além disso, os autores recomendam que devem ser evitados os contrastes de cores com comprimento de onda curto (azul, violeta, verde) para informações importantes.

É importante que um *layout* tenha as fontes como um artifício de padronização, usada de forma criteriosa e uniforme. Marcus (1992, apud PARIZOTTO, 1997) destaca que, o uso de fontes de diversas famílias e estilos, deve ter um número limitado, para evitar uma poluição visual. Nielsen e Tahir (2001) completam descrevendo que design muito pesado para um texto pode desviar do seu significado.

Em relação à legibilidade, Dul e Weerdmeester (2004), descrevem que algumas letras são parecidas com outras e isso pode causar confusão, principalmente quando são apresentadas em mostradores. Essas confusões são causadas pelo formato semelhante entre certas letras e números. Porém quando há uma relação entre elas, por exemplo, quando formam uma palavra conhecida, essa confusão é menor.

Confusão mútua	Troca unidirecional
Entre O e Q	C no lugar de G
Entre T e Y	D no lugar de B
Entre S e 5	H no lugar de M ou N
Entre I e L	J, T no lugar de I
Entre X e K	K no lugar de R
Entre l e 1	2 no lugar de Z
Entre O e 0 (zero)	B no lugar de R,S ou 8

**Tabela 2:** Evite confusão entre caracteres e formas parecidas  
**Fonte:** Dul e Weerdmeester (2004)

### 5.3. Mensagem

A mensagem, neste contexto, exprime todos os códigos ou denominações textuais que interferem na interação do usuário com a interface do sistema. Incluem as mensagens explicativas, de orientação, de ajuda, de alerta, de avisos, de erros e *links*.

Não é possível excluir a existência de uma interface que não utilize a escrita no seu diálogo com o público, porém fica nítido que seu uso seria pouco expressivo se comparada a uma interface contextual, ou seja, seria difícil e subjetivo as pessoas associarem imagens à situação que ela traduz, o que torna a interação extremamente complicada. Deste modo, a mensagem pode ser considerada um fator imperativo no diálogo interface-homem, portanto deve ser escrita de modo que reflita ao usuário, de forma clara e objetiva, o seu sentido real. Nielsen (1993) recomenda que a terminologia na interface deve ser

baseada na língua do usuário e não em termos orientados (guiados) pelo sistema.

Além disso, falar a língua do usuário não implica em limitar o vocabulário da interface para um pequeno grupo de palavras que serão utilizadas freqüentemente. Ao contrário, quando a população de usuário tem a própria terminologia, a interface tem que conter esses termos específicos, de preferência os que serão freqüentemente utilizados, mas sem a exatidão da linguagem diária (linguagem falada, do dia-dia) (Brooks, 1993, apud Nielsen, 1993).

Segundo Cybis (2003) as frases que compõem uma mensagem devem ser escritas de forma afirmativa e direta, na voz ativa, evitando pontuações desnecessárias e apresentando argumentos segundo uma ordem lógica. Além disso, Krug (2001) ressalta que uma escrita eficaz deve ser concisa. Uma frase não deve conter palavras sem utilidade, assim como um parágrafo não deve ter frases desnecessárias. O autor aconselha a eliminar o máximo de palavras possíveis em uma mensagem sem que perca seu valor, evitando a poluição da interface, e permitindo que o usuário veja mais de cada página num relance. Pode –se concluir que os significados dos códigos textuais devem ser pesquisados e avaliados para que possibilitem ao usuário um rápido entendimento sem que ocorram erros ou conflitos. Cabe ressaltar que existe termos que se tornaram padrões e que são recomendáveis.

Em relação ao uso da linguagem natural, Dul e Weerdmeester (2004), descrevem que esta forma de comunicação, ao ser usada em computadores, apresenta mais desvantagens do que vantagens. Segundo os autores, para que a comunicação em linguagem natural seja possível, é necessário que o usuário e o computador usem um vocabulário padronizado, não podendo usar sinônimos. Por exemplo: não é recomendado descrever “dê um tempo” ao invés de “pare”. Neste sentido, a linguagem natural exige um número maior de palavras que a linguagem de comando. Além disso, a linguagem natural é freqüentemente vaga e ambígua.

### **5.3.1.**

#### **Mensagem de erro**

Segundo Nielsen (1993) tipicamente, um erro é definido como uma ação que não realiza o objetivo desejado, e as percentagens de erros são avaliadas contando o número dessas ações (erros) cometidas pelo usuário enquanto executa uma tarefa específica.

Cabe destacar as mensagens de erro, por suas propriedades singulares. Segundo Cybis (2003) elas são apresentadas pelo sistema a uma ação equivocada do usuário. Uma possível solução dependerá principalmente da qualidade da mensagem exibida. Para isso, ela deve exibir conceitos familiares aos usuários, sem que o seu vocabulário seja repreensivo, inibindo-o ou sentindo-se culpado pelo erro.

Segundo Preece (2005) ao invés de condenar o usuário, a mensagem de erro deve ser amigável, indicando o que é necessário ser realizado para se consertarem os erros.

- Evitar o uso de termos como fatal, erro, inválido, ruim e ilegal.
- Evitar longos números de códigos e letras maiúsculas.
- As mensagens devem ser precisas, e não vagas.

A autora ainda descreve alguns exemplos de mensagens de erro adequadas:

- Para um de erro de sintaxe: Há um problema com a maneira como você digitou o comando. Confira a digitação.
- Para um nome do arquivo inválido: Escolha outro nome de arquivo que utilize somente 20 caracteres ou menos e que esteja em letras minúsculas, sem espaço entre elas.
- Para determinados dados inválidos: Há um problema com os dados que você registrou. Tente novamente, confirmando se não foram utilizados pontos decimais.

Segundo Nielsen (1993) as mensagens de erro devem basicamente seguir quatro regras simples:

- Deve ser escrita (fraseada) em uma linguagem clara e evitar códigos obscuros. Deve ser possível do usuário compreender a mensagem de erro sem ter que consultar a todos os manuais ou dicionários. Talvez, seja necessário incluir um programa de informação direcionado ou uma codificação para ajudar que o gerenciador do sistema encontre o problema, tal informação deve sempre ser dada para finalizar uma mensagem de erro deve ser legível e deve ser combinada com um conselho (aviso) construtivo, como “relate esta informação ao gerenciador de sistemas para começar a ajuda”.
- Deve ser concisa (precisos) ao invés de vaga ou geral. Por exemplo, ao invés de dizer “não é possível abrir este arquivo”, o computador deve dizer “não é possível abrir o capítulo 5 porque o programa (aplicativo) não está no disco” (que segue o mesmo princípio sobre dar o feedback de entrada do usuário).

- As mensagens de erro devem ajudar construtivamente o usuário a resolver o problema. Por exemplo, a mensagem de erro acima, na qual um arquivo não poderia ser aberto, poderia ser feita mais construtivamente, substituindo as palavras do programa pelo nome do programa, indicando ao usuário o que deve ser feito em ordem para então ler o arquivo. A mensagem poderia também oferecer uma tentativa de abrir o arquivo com algum outro programa (aplicativo) que é conhecido por aceitar todos os tipos de dados.

- Em fim, as mensagens de erro devem ser delicadas (educadas) e não deve intimidar e nem colocar claramente a culpa sobre o usuário. Os usuários já se sentem mal o bastante quando cometem erros. Não há nenhuma necessidade do computador piorar a situação acusando nas mensagens de erro, como a clássica AÇÃO ILEGAL DO USUÁRIO, TAREFA CANCELADA (nesse caso é como gritar com o usuário). As mensagens de erro podem expressar, assim como sugerir que o problema seja realmente falha do computador - enquanto que certamente desde o princípio a interface deve ser projetada para tornar o erro impossível.

Cybis (2003) também aponta aspectos que as mensagens de erros devem ser ou o que devem conter:

- polidas, neutras e contextuais;
- concisas, evitando códigos ou abreviaturas;
- apresentar a informação principal no início, deixando para o final os elementos a memorizar;
- usar a tipografia de uma frase normal (somente a inicial em maiúscula);

Dul e Weerdmeester (2004) ressaltam que para um diálogo tolerante a erros o sistema deve ter as seguintes características:

- os erros devem ser apresentados ao usuário, com orientações para que o mesmo possa corrigi-lo;
- o sistema deve ter dispositivos para prevenir erros do usuário;
- as mensagens sobre erros devem ser apresentadas de forma objetiva e construtiva. Elas não devem possuir julgamento de valor como por exemplo: “esta entrada não faz sentido” ou “você cometeu um erro grave”.

Cabe ressaltar que as recomendações descritas no tópico “Mensagem” devem ser aplicadas também às mensagens de erro.

#### **5.4.** **Links (rótulos)**

Os *links* funcionam como se fossem tópicos de um índice de livro, porém de maneira bem mais dinâmica, pois são eles os responsáveis para que o usuário mova-se de um ponto a outro dentro do sistema. Neste sentido, é importante que apresentem em sua linguagem informações simples o suficiente para que não confundam os usuários. No caso dos terminais de auto-atendimento bancários os *links* podem ser entendidos como os rótulos das opções nos menus, como por exemplo: “saque”, “pagamentos”, “extrato”, etc.

Segundo Agner e Moraes (2002) devem-se evitar ambigüidades na nomenclatura dos *links*, pois termos comuns ao designer podem trazer dúvidas aos usuários. Os autores destacam a importância deste conflito e incluem a necessidade de pesquisas a fim de solucioná-lo.

Nielsen (2004b) sugere que os *links* devem ser expressos com a mais importante palavra-chave do assunto referido. Krug (2001) cita que dentre os erros mais comuns de terminologia, estão os links com nomes “legais” ou “bonitinhos”, direcionados para o *marketing*, nomes de empresas específicas e nomes técnicos pouco conhecidos. Segundo o autor, devem pender mais na direção do “óbvio” do que na direção dos “temos que pensar”. Os textos dos *links* devem ser auto-explicativos e apontar exatamente para o conteúdo descrito.

#### **5.5.** **Menu**

Segundo Dul e Weerdmeester (2004) em um menu são apresentadas diversas alternativas, para que o usuário possa escolher um curso de ação. A vantagem de um menu é que o usuário precisa de pouca experiência anterior para entender o sistema, ou seja, é apropriado para operadores inexperientes. Além disso, esse tipo de diálogo requer pouca digitação e pouco esforço mental. Se o diálogo for interrompido o sistema imediatamente fornece orientações para continuá-lo. Os autores também descrevem que a seleção num menu é feita mais rapidamente quando o menu se restringe, no máximo, a sete alternativas.

Dul e Weerdmeester (2004) também recomendam que se todas as alternativas de um menu não couberem em uma única tela, pode-se organizar uma hierarquia em forma de árvore. Considerando que apenas uma parte dessa árvore é representada em cada tela, há possibilidade de o usuário seguir



caminhos errados. Para evitar esse problema, as hierarquias complexas devem ser evitadas.

Em relação à hierarquização dos menus, Santos (1992) descreve que as informações mais importantes para a segurança e as informações mais consultadas devem se encontrar nas zonas freqüentemente percorridas pelos olhos na tela (quarto superior esquerdo, se a tela contém numerosas informações e, na parte central, se a tela não tem muitas informações). Sales (2002) descreve que os botões de comando para ações freqüentes, deveriam ser os mais salientes de modo a serem os primeiros percebidos pelos usuários, principalmente os idosos com dificuldades perceptivas.

Segundo Shneiderman (1998), em muitos casos em que não há uma ordem em relação a fatores numéricos, temporal ou talvez de propriedades físicas, os projetistas são orientados a escolher possibilidades como às seguir:

- Seqüência alfabética de termos.
- Agrupamento de itens relacionados.
- Itens mais freqüentemente utilizados primeiro.
- Itens mais importantes primeiro (a importância pode ser determinada e pode variar entre usuários).

Fisk et al. (2004) descrevem que toda a informação deve ser organizada dentro de grupos naturais e consistentes. Os autores citam que as operações mais freqüentes devem ficar na parte mais alta do menu. Além disso, os autores também mencionam que ações importantes do sistema (por ex. cancelar, sair, salvar) devem ser facilmente acessíveis e visíveis.

Fisk et al. (2004) também descrevem que para apresentações visuais devem-se utilizar menus mais amplos (largos) com menos profundidade, ou seja, menus maiores com menos subitens (itens secundários, terciários etc.). Porém, para apresentações audíveis, devem-se utilizar menus menos amplos e mais profundos. Neste contexto, é importante citar que, Fisk et al. (2004), também recomendam que seja utilizado o mínimo número de etapas num processo, pois segundo os autores, seria muito útil para usuários idosos.

## **5.6. Formulários**

Segundo Shneiderman (1998), as principais recomendações para o desenvolvimento de um formulário são:

- Usar títulos significativos. Os tópicos devem ser identificados e terminologias de computador devem ser evitadas.

- As instruções devem ser compreensíveis. As tarefas devem ser descritas aos usuários numa terminologia familiar. Além disso, o autor recomenda que seja breve, e que se for necessária mais informações desenvolva uma tela de ajuda para usuários novatos. Em relação à brevidade, é importante apenas descrever a ação necessária, por exemplo: “Digite o seu endereço” ou simplesmente “Endereço:”, devem ser evitados pronomes (ex. “Você deve digitar o endereço:”) ou referências ao usuário (ex. “O usuário do formulário deve digitar o endereço:”).

- Os campos devem possuir um agrupamento e seqüência lógica. Os campos relacionados devem ser adjacentes e devem ser agrupados, alinhados e separados por espaços em brancos de outros grupos. A seqüência deve refletir um padrão comum, como por exemplo: cidade, seguida de estado, seguido de cep.

- O formulário deve ser visualmente atraente. O alinhamento cria uma sensação de ordem e compreensibilidade. Por exemplo: se os rótulos são alinhados a direita, os campos de entrada de dados devem ficar alinhados verticalmente.

- Os rótulos dos campos devem possuir termos comuns.

- Deve ser usado um simples e visível mecanismo para movimentar o cursor entre os campos.

- O formulário deve possuir uma tecla para que o usuário realize facilmente pequenos reparos ou mude campos inteiros.

- Sempre que possível previna o usuário de erros, por exemplo: impossibilite a entrada de dados alfabéticos em campos para dados numéricos.

- Mensagens de valores inaceitáveis (inválidos) devem aparecer informando o erro.

- Se possível, informações explicativas sobre os campos ou valores permitidos devem aparecer em uma posição padrão.

Campos codificados devem possuir uma atenção especial, a partir de Shneiderman (1998), a seguir exemplificam-se alguns destes campos, os quais são úteis a presente pesquisa:

- Exemplo para datas: Data: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_ (DD / MM / AAAA)

- Exemplo para dinheiro: Saque: R\$ \_\_\_\_\_ , 00

Porém para a entrada de centavos o campo deve permitir a sua entrada (ex. R\$ \_\_\_\_ , \_\_\_\_).

## 5.7. Ícones

Os ícones são uma forma de comunicação expressa geralmente em representações simplificadas de ações ou imagens, símbolos, que freqüentemente tem a função de complementar ou representar informações relevantes a uma dada interface. Existe uma importante questão quanto ao seu uso: Para Nielsen e Tahir (2001) os ícones não devem ser usados quando simples *links* e texto são claramente diferenciáveis. Araújo (1998) descreve que, além dos usuários e da tarefa, o uso de ícone depende de suas qualidades e das palavras usadas. Um ícone deve atender a algumas recomendações expressas a seguir:

- Deve possuir poucos elementos, ser simples, porém com forte apelo visual; poucas cores e contornos finos (CYBIS, 2003).
- Facilmente reconhecíveis ou intuitivos aos usuários (apud NIELSEN, 2001).
- Ser facilmente distinguível de outro (apud ARAÚJO, 1998).
- Use metáforas de objetos em vez de abstração sobre seus conceitos ou idéias (apud CYBIS, 2003).
- Não usá-los em excesso dentro de uma mesma composição.
- Limitar o seu tamanho em relação à interface (coerência), geralmente pequenos.
- Utilizar um estilo padrão para todos os ícones dentro de uma interface (apud PARIZOTTO, 1997).

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), pode parecer uma boa idéia substituir palavras por signos ou ícones, pois estes teriam a vantagem de serem compreendidos por analfabetos ou pessoas de diferentes línguas. Porém observa-se que a maioria desses signos tem baixo nível de compreensão. Para os autores as principais recomendações para a produção de ícones (símbolos) seriam:

- considerar as diferentes culturas;
- as pessoas já têm imagem mental sobre o significado do símbolo: uma porta significa, geralmente, entrada e saída; para se restringir um desses movimentos, não se pode usar a mesma imagem;

- cada imagem deve transmitir apenas um conceito, nunca uma combinação de conceitos;
- símbolos muito estilizados, ou seja, que se afastam muito da realidade, são mais difíceis de ser compreendidos.

Além disso, de acordo com Sales (2002) imagens, gráficos, sons, animações, ícones, vídeos, etc. devem vir acompanhados de descrições textuais, ou seja, equivalentes textuais para componentes que não sejam textuais.

## **5.8. Composição de interfaces**

A composição de interfaces tem como objetivo organizar todo o conjunto de informações visuais que serão aplicadas ao projeto gráfico do sistema, para que conduza da melhor forma possível os dados pertinentes ao usuário. Neste sentido, a composição visa o aprimoramento da comunicação, e o designer se encarrega de determinar e preparar as informações a serem transmitidas.

Segundo Nielsen (1993) a interface usuário deve ser a mais simplificada possível, as características adicionais ou itens de informação na tela são algo mais para aprender, para possibilitar o entendimento e algo mais para encontrar o que se queira. Além disso, as interfaces devem adaptar-se à utilização do usuário sendo o mais natural possível, de forma que mapeie a relação entre computador e usuário, tornando-a o mais simples possível e simplificando a navegação do usuário através da interface. O autor descreve que o ideal é apresentar exatamente a informação que o usuário necessita não mais que isso, exatamente no tempo e lugar onde ela é necessária. Além disso, tanto as informações específicas como outras operações devem ser acessadas em uma seqüência que se adapte principalmente à maior eficiência e produtividade.

Para que os elementos visuais sejam organizados corretamente, é importante conhecer alguns princípios para uma boa composição.

Segundo Ribeiro (2003) uma composição pode ser classificada como simétrica / formal ou assimétrica / informal.

### **a) Simétrica**

Composição estática dividida em dois lados, ambos análogos. Para Dondis (1997), a simetria pode ser considerada uma concepção visual lógica e

extremamente simplista. Deste modo, ela não se torna interessante nem visual, nem funcional ao usuário de sistemas interativos.

### **b) Assimétrica**

Os elementos da composição são equilibrados assimetricamente.

Os principais fatores para uma boa composição são:

- **Unidade:** existe quando a composição não apresenta elementos que sejam discordantes ficando todos subordinados ao seu motivo principal. Para Dondis (1997), a unidade se dá no momento em que o equilíbrio adequado de vários elementos se harmoniza tão bem que são vistos como uma única coisa.

- **Harmonia:** é a ausência de violações à unidade da composição, estabelecidas nas linhas, formas, tamanhos, idéias e cores.

- **Simplicidade:** faz-se quando um excesso de elementos supérfluos, que poderia estar dificultando a interação do usuário, é retirado.

- **Atmosfera:** é o clima geral da composição, resultado da relação e harmonia de volumes e espaços.

- **Proporção:** cada elemento deve manter seu tamanho e peso em equilíbrio com o tamanho e forma da composição (do todo).

- **Equilíbrio:** é a estabilidade adquirida por meio da anulação mútua das forças opostas na composição ou elemento compositivo. Para Dondis (1997) o equilíbrio é a maneira que o design faz com que exista um centro de suspensão no meio do caminho, entre dois pesos. A autora completa dizendo que, a ausência de equilíbrio resulta na instabilidade, uma formulação visual provocadora e inquietante.

- **Movimento:** é a capacidade da composição levar o olhar do ponto focal a todas as partes da composição gráfica, seguindo um caminho pré-determinado. Para isso é necessário que os elementos se relacionem de alguma forma com o ponto focal.

- **Destaque:** é a necessidade de presença do predomínio de um ou mais elementos sobre o conjunto.

- **Contraste:** é usado para aumentar a força expressiva de determinado elemento contrastado. Segundo Dondis (1997) é o elemento mais importante das técnicas visuais. Gomes Filho (2000) classifica o contraste como a força que torna visível as estratégias da composição visual, uma poderosa força de expressão.

- Ritmo: é a ordem estabelecida pela sucessão de movimentos. Gomes Filho (2000) o descreve como um conjunto de sensações de movimentos interligados ou com conexões visuais ininterruptas.

Gomes Filho (2000) também cita em seus estudos algumas técnicas visuais aplicadas relevantes para o desenvolvimento de uma interface *web*.

- Clareza: caracteriza-se por uma composição visual organizada, unificada, harmoniosa e equilibrada. Resulta numa compreensão rápida e uma maior facilidade de leitura.

- Simplicidade: freqüentemente está associada à técnica da minimidade e da clareza, caracterizando-se por organizações formais fáceis de serem assimiladas.

- Minimidade: comporta naturalmente a clareza e a simplicidade, caracterizando-se pela composição com o mínimo de elementos possíveis, apenas o essencial.

- Coerência: tal conceito de se caracteriza por uma organização formal compatível (coerente) ao seu motivo principal (todo).

- Seqüencialidade: esta técnica se refere à ordenação dos elementos que compõe o todo, de modo contínuo e lógico.

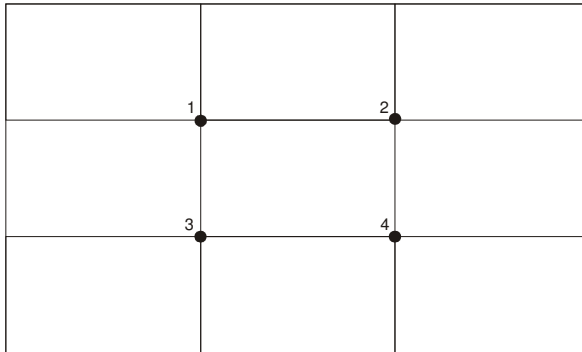
- Ruído Visual: este conceito corresponde às interferências visuais ou distorções que perturbam a harmonia ou a ordem da composição. Pode ser usada de forma criativa, com a finalidade de criar focos de interesse numa determinada interface (pela cor, forma, localização, etc.).

Ostrower (1983) descreve que a tendência do homem é de perceber prioritariamente o movimento na orientação lateral da esquerda para a direita. Segundo a autora, a tendência humana é seguir no sentido do relógio, ou seja, ao se observar um quadro (superfície fechada) entra-se pelo canto esquerdo superior e, em movimentos sinuosos, movimenta-se o olhar para o canto direito inferior. Dessa forma os elementos situados no canto superior esquerdo servem como uma espécie de introdução, já a área central tem se uma movimentação reduzida devido à carga estática que existe no centro. Por fim o canto inferior direito é o ultimo trecho do trajeto e sua área possui um potencial de energia alto e ao mesmo tempo “perigoso”, pois sua ponta parece atrair para fora da composição.

Neste sentido, é necessário distribuir os elementos de maneira que estes conduzam o olhar intuitivamente para os pontos de destaque da composição, ou

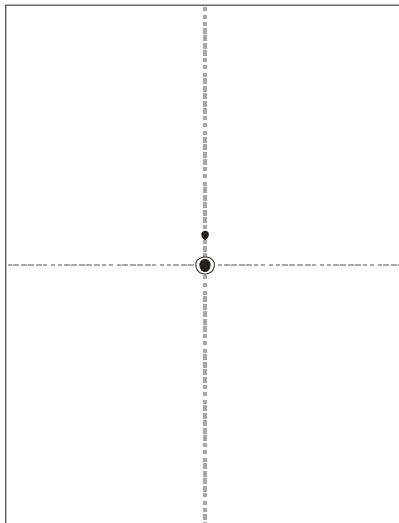
seja, uma interface bem desenvolvida, é aquela que dirige o olhar, sem quebras, para todos os elementos que ela deseja destacar.

Ribeiro (2003) destaca em seus estudos quatro pontos fortes (fig.2) indicados como pontos de atenção para uma superfície retangular que se situam no cruzamento das linhas que dividem o retângulo em terços, tanto horizontais como verticais.



**Figura 6:** Representação dos pontos fortes em uma composição  
**Fonte:** RIBEIRO (2003, p.177)

Já Ostrower (1983) enfatiza a existência de dois núcleos (fig. 3): “um, que é o centro geométrico, produzido pelo cruzamento dos eixos centrais, e o outro, que é o centro visual perceptivo da área. O centro perceptivo estará sempre colocado um pouco acima do centro geométrico, a fim de compensar o peso visual da base através de um intervalo espacial maior.



**Figura 7:** Representação do centro geométrico e do centro visual perceptivo da área  
**Fonte:** Própria

Com o assíduo uso da *Internet*, foram estabelecidos padrões de composição muito recomendados por estudiosos da *web*, tais como a

localização da marca, o tamanho das telas, entre outros, que condenam a necessidade freqüente dos usuários se adaptarem ao sistema. Nielsen e Tahir (2001) destacam em suas pesquisas algumas recomendações relativas à composição de interfaces:

- Logotipo: posicionado no campo superior esquerdo;
- Link de Ajuda: recomenda-se usá-lo caso necessário no canto superior direito;
- Texto: preto, sem serifa e com 12 pontos de tamanho relativo.

Além disso, Preece (2005) descreve algumas recomendações úteis à composição adequada de uma interface:

- Faça com que a informação fique saliente quando for necessária em um dado momento da realização de uma tarefa. Para tanto utilize técnicas como gráficos animados, cores, sublinhado, ordenação de itens, seqüenciamento de informações diferentes e espaçamento de itens. De acordo com a norma da ABNT NBR 15250 (2005), nos terminais de auto-atendimento bancários, quando o usuário for solicitado a executar uma ação específica, devem ser exibidas imagens representativas da ação esperada por meio de vídeos, animações ou ilustrações.

- Evite entulhar a interface com muita informação, o que deve ser aplicado especialmente ao uso de cores, sons e gráficos (interfaces simples são muito mais fáceis de utilizar).

- Projete interfaces que promovam o reconhecimento, em vez de memorização, utilizando menus, ícones e objetos consistentemente posicionados.

- Projete interfaces que encorajem a exploração.

- Projete interfaces que restrinjam e guiem os usuários na seleção das ações mais adequadas.

Diversos autores citam outras inúmeras recomendações, porém, é significativo ressaltar que nem todas essas diretrizes são pertinentes ou relevantes à estrutura de determinados sistemas. Deve-se levar em consideração o surgimento de elementos potencialmente inovadores ou, a simples inadequação de uma recomendação.



## 5.9. Tempo de resposta

O sistema deve informar continuamente ao usuário sobre o que está fazendo e como está interpretando a entrada do usuário. O feedback não deve esperar que ocorra uma situação de erro: O sistema deve também fornecer o feedback positivo, e deve fornecer o feedback parcial enquanto a informação se torna disponível.

Segundo Nielsen (1993) o feedback torna-se especialmente importante em casos que o sistema tem um longo tempo de resposta para determinadas operações. Para o autor, o conselho básico a respeito do tempo de resposta tem sido o mesmo por muitos anos:

- 0,1 segundo é o limite aproximado para o usuário ter a sensação de que o sistema está reagindo instantaneamente, significando que nenhum feedback especial é necessário, exceto para mostrar o resultado.

- 1,0 segundo é o limite aproximado para o fluxo do pensamento do usuário ficar ininterrupto, mesmo que o usuário observe o atraso (prolongamento). Normalmente, nenhum feedback especial é necessário durante atrasos de mais de 0,1 segundo e menor que 1,0 segundo, senão o usuário perde a percepção do funcionamento dos dados.

- 10 segundos é o limite aproximado para manter a atenção do usuário focada na interação. Para longos atrasos (prolongamentos), os usuários irão querer executar outras tarefas enquanto esperaram o computador concluir (terminar), assim deve ser dado o feedback indicando o tempo da conclusão. O feedback durante o atraso é especialmente importante quando o tempo de resposta for altamente variável, visto que os usuários não saberão quanto tempo esperar.

Nos casos onde o computador não pode fornecer a reação (resposta) imediata, o contínuo feedback deve ser fornecido ao usuário, com um indicador de porcentagem como mostrado na figura 14 (Myers 1985). Como princípio básico, os indicadores de avanço da porcentagem devem ser usados para as operações que utilizam mais do que aproximadamente 10 segundos.

Para a operação razoavelmente rápida, utilizando entre 2 e 10 segundos, um verdadeiro indicador de porcentagem pode ser descartado e, de fato, colocá-lo subitamente violaria o princípio de exibição da inércia (evitando mudanças de brilho na tela, tão rapidamente que o usuário não pudesse acompanhar ou se sentisse pressionado). Poderia, ainda, dar o feedback com progresso evidente.

Uma solução comum é combinar um cursor ocupado com um número rápido de mudança no pequeno campo ao fundo da tela para indicar quanto foi feito.

## 5.10.

### **Critérios Ergonômicos propostos por Scapin e Bastien**

Em 1990, Dominique Scapin realizou um estudo visando a organização dos conhecimentos sobre ergonomia de IHC, de modo a torná-los facilmente disponíveis, tanto para especialistas como para não especialistas nessa disciplina. O sistema de critérios visa facilitar a recuperação de conhecimento ergonômico, que, por meio de experimentos variados, está sendo continuamente validado e apurado em suas definições. Neste sentido, em 1993, Dominique Scapin e Christian Bastien, apresentam um total de oito critérios principais, alguns dos quais se dividem em subcritérios (e que por sua vez se dividem em critérios elementares).

Os critérios principais são: Condução, Carga de Trabalho, Controle Explícito, Adaptabilidade, Gestão de Erros, Consistência, Significado dos Códigos e Compatibilidade.

Os critérios elementares, associados são 18: Presteza, Agrupamento por Localização, Agrupamento por Formato, *Feedback*, Legibilidade, Concisão, Ações Mínimas, Densidade Informacional, Ações Explícitas, Controle do Usuário, Flexibilidade, Experiência do Usuário, Proteção contra erros, Mensagens de Erro, Consistência, Significados e Compatibilidade (ERGOLIST 2004).

#### **a) Condução**

A condução refere-se aos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador (por exemplo: mensagens que demonstram onde o usuário insere o envelope de depósito num terminal de auto-atendimento bancário). Quatro subcritérios participam da condução: a presteza, o agrupamento /distinção entre itens, o feedback imediato e a legibilidade.

##### **a-1) Presteza**

Engloba os meios utilizados para levar o usuário a realizar determinadas ações, como, por exemplo, entrada de dados. Assim como todos os mecanismos ou meios que o permitem conhecer as alternativas, em termos de ações, conforme o estado ou contexto nos quais ele se encontra. Diz respeito, igualmente, às informações que permitem ao usuário identificar o estado ou

contexto no qual ele se encontra, bem como as ferramentas de ajuda e seu modo de acesso.

### **a- 2) Agrupamento /Distinção de Itens**

Trata-se da organização visual dos itens de informação relacionados uns com os outros de alguma maneira. Esse critério leva em conta a localização e algumas características gráficas (formato) para indicar as relações entre os vários itens mostrados, para indicar se eles pertencem ou não a uma dada classe, ou ainda para indicar diferenças entre classes. Relaciona-se também à organização dos itens de uma classe e está subdividido em dois critérios: por localização e por formato.

#### **a- 2.1) Agrupamento / Distinção por Localização**

Se refere ao posicionamento relativo dos itens, estabelecido para indicar se eles pertencem ou não a uma dada classe, ou, ainda, para indicar diferenças entre classes. Também diz respeito ao posicionamento relativo dos itens dentro de uma classe.

#### **a- 2.2) Agrupamento / Distinção por Formato**

Diz respeito às características gráficas (formato, cor, etc.) que indicam se itens pertencem ou não a uma dada classe, ou que indicam ainda distinções entre classes diferentes ou entre itens de uma dada classe.

### **a- 3) Feedback Imediato**

Relaciona-se às respostas do sistema às ações do usuário. Tais entradas podem ir do simples pressionar de uma tecla até uma lista de comandos. Em todos os casos, respostas do computador devem ser fornecidas, de forma rápida, com passo (*timing*) apropriado e consistente para cada tipo de transação. De todo modo, uma resposta rápida deve ser fornecida com informações sobre a transação solicitada e seu resultado.

### **a- 4) Legibilidade**

Diz respeito às características lexicais das informações apresentadas na tela que possam dificultar ou facilitar a leitura dessa informação (brilho do caractere, contraste letra /fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, etc.). Por definição, o critério Legibilidade não abrange mensagens de erro ou de *feedback*.

### **b) Carga de Trabalho**

Relaciona-se a todos os elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo. O critério Carga de Trabalho está subdividido em dois

critérios: Brevidade (que inclui Concisão e Ações Mínimas) e Densidade Informacional.

### **b- 1) Brevidade**

Refere-se à carga de trabalho perceptiva e cognitiva, tanto para entradas e saídas individuais, quanto para conjuntos de entradas (isto é, conjuntos de ações necessárias para se alcançar uma meta). Objetiva limitar a carga de trabalho de leitura e entradas e o número de passos. Subdivide-se em dois: concisão e ações mínimas.

#### **b- 1.1) Concisão**

Associado à carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais, excluindo-se mensagens de erro e de *feedback*.

#### **b- 1.2) Ações Mínimas**

Diz respeito à carga de trabalho em relação ao número de ações necessárias à realização de uma tarefa. Trata-se de uma questão de limitar ao máximo o número de passos que o usuário deve empregar para alcançar o seu objetivo.

### **b- 2) Densidade Informacional**

Refere-se à carga de trabalho do usuário de um ponto de vista perceptivo e cognitivo, com relação ao conjunto total de itens de informação apresentados aos usuários, e não a cada elemento ou item individual.

### **c) Controle Explícito**

Faz referência tanto ao processamento explícito pelo sistema das ações do usuário, quanto ao controle que os usuários têm sobre o processamento de suas ações pelo sistema. Subdivide-se em dois critérios: ações explícitas do usuário e controle do usuário.

#### **c- 1) Ações Explícitas do Usuário**

Este critério se refere às relações entre o processamento pelo computador e as ações do usuário. Essa relação deve ser explícita, isto é, o computador deve processar somente aquelas ações solicitadas e apenas quando solicitado a fazê-lo.

#### **c- 2) Controle do Usuário**

Diz respeito ao fato de que os usuários deveriam estar sempre no controle do processamento do sistema (por exemplo, interromper, cancelar, suspender e continuar). Cada ação possível deve ser antecipada e opções apropriadas devem ser oferecidas.

**d) Adaptabilidade**

A adaptabilidade de um sistema diz respeito a sua capacidade de reagir conforme o contexto e conforme as necessidades e preferências do usuário. Seus subcritérios são: a flexibilidade e a consideração da experiência do usuário.

**d- 1) Flexibilidade**

Refere-se aos meios colocados à disposição do usuário que lhe permitem personalizar a interface, a fim de levar em conta as exigências da tarefa, de suas estratégias ou seus hábitos de trabalho. Ela corresponde também ao número das diferentes maneiras para alcançar um certo objetivo. Trata-se, em outros termos, da capacidade da interface de se adaptar as variadas ações do usuário.

**d- 2) Consideração da experiência do usuário**

Meios implementados que permitem que o sistema respeite o nível de experiência do usuário.

**e) Gestão de erros**

São os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e, quando eles ocorrem, que favoreçam sua correção. Os erros são aqui considerados como entrada de dados incorretos, formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxes incorretas, etc. Seus subcritérios: proteção contra os erros, à qualidade das mensagens de erro e a correção dos erros.

**e- 1) Proteção contra os erros**

São os mecanismos empregados para detectar e prevenir os erros de entradas de dados, comandos, possíveis ações de conseqüências desastrosas e /ou não recuperáveis.

**e- 2) Qualidade das mensagens de erro**

Refere-se à pertinência, legibilidade e exatidão da informação dada ao usuário, sobre a natureza do erro cometido (sintaxe, formato, etc.) e sobre as ações a executar para corrigi-lo.

**e- 3) Correção dos erros**

Meios colocados à disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção de seus erros.

**f) Homogeneidade /Coerência (Consistência)**

Refere-se à forma na qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos, etc.) são conservadas idênticas, em contextos idênticos, e diferentes, em contextos diferentes.

**g) Significado dos códigos e denominações**

Trata-se da adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida e sua referência. Códigos e denominações significativas possuem uma

forte relação semântica com seu referente. Termos pouco expressivos para o usuário podem ocasionar problemas de condução, podendo levá-lo a selecionar uma opção errada.

#### **h) Compatibilidade**

Este critério refere-se ao acordo que possa existir entre as características do usuário (memória, percepção, hábitos, competências, idade, expectativas, etc.) e as tarefas, de uma parte, e a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação, de outra. Ela diz respeito também ao grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações (ERGOLIST, 2004).

### **5.11.**

#### **Heurísticas de Usabilidade propostas por Jacob Nielsen**

Segundo Moraes (2002) Jakob Nielsen e Rolf Molich, no início da década de 1990, utilizaram o termo heurística propondo um processo de avaliação de interface delineado por padrões de usabilidade, pelos quais especialistas em ergonomia avaliam o sistema de interação e, de acordo com sua experiência, procuram obstáculos que violem alguns princípios gerais do bom projeto que impedirão uma boa interação do usuário. Existem dez critérios heurísticos estudados e mencionados por Nielsen (2004a) que auxiliam (orientam) o desenvolvimento de um bom *layout*, citados a seguir:

##### **a) Visibilidade do status do sistema**

O sistema necessita conduzir um diálogo com o usuário mantendo-o informado sobre o que está acontecendo, por meio de *feedbacks* apropriados num tempo razoável.

##### **b) Ponto entre o sistema e o mundo real**

O sistema necessita falar a linguagem do seu usuário, com palavras, frases e conceitos familiares para ele. É importante seguir convenções do mundo real, fazendo as informações aparecerem em uma ordem natural e lógica.

##### **c) Liberdade e controle do usuário**

Dentre as funções do sistema, usuários podem errar em alguma de suas escolhas, de modo que irão precisar rapidamente de uma resposta para deixar a situação incorreta sem ter que recorrer a uma interação extensa. Para isso, ele deve estar no controle das ações podendo a qualquer momento cancelar o diálogo, voltar, refazer, entre outras opções.

**d) Consistência e padrões**

Usuários não devem surpreender-se com diferentes palavras, situações ou ações. Existem alguns padrões que já se tornaram intrínsecos à interação, os quais serão reconhecidos rapidamente. O sistema deve ser também consistente, tanto no seu *layout*, formato quanto na navegação.

**e) Prevenção de erro**

Melhor do que boas mensagens de erro é um design cuidadoso que procura prevenir os problemas. Existem erros previsíveis, que podem ser facilmente antecipados, e erros que podem ser corrigidos após testes ou avaliações de usabilidade.

**f) Reconhecer é melhor do que responder**

Deixar objetos, ações e opções essenciais sempre visíveis. O usuário não deve ter que relembrar ações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para o uso do sistema devem ser facilmente visualizadas para que o usuário possa retornar sempre que for apropriado.

**g) Flexibilidade e eficiência do uso**

Atalhos geralmente não são e não devem ser notados por usuários novatos, mas para acelerarem a interação dos experientes. Deste modo, o sistema se adapta aos dois tipos de usuários, permitindo que se adequem às ações freqüentes.

**h) Design minimalista e estético**

Interfaces não devem conter informações irrelevantes ou raramente acessadas. Toda unidade extra de informação do diálogo interface-usuário compete com uma das unidades relevantes da interação diminuindo sua visibilidade relativa.

**i) Reconhecimento, diagnóstico e correção de erros**

Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, sem códigos, indicando precisamente o problema e construindo sugestões para a solução.

**j) Ajuda**

O ideal seria se um sistema não precisasse de um canal de ajuda, porém poderá ser necessário providenciar um apoio em determinados momentos. Para isto qualquer informação de ajuda deverá ser fácil de ser compreendida e encontrada, focalizada no que o usuário quer, e seguir uma lista concreta de passos curtos.