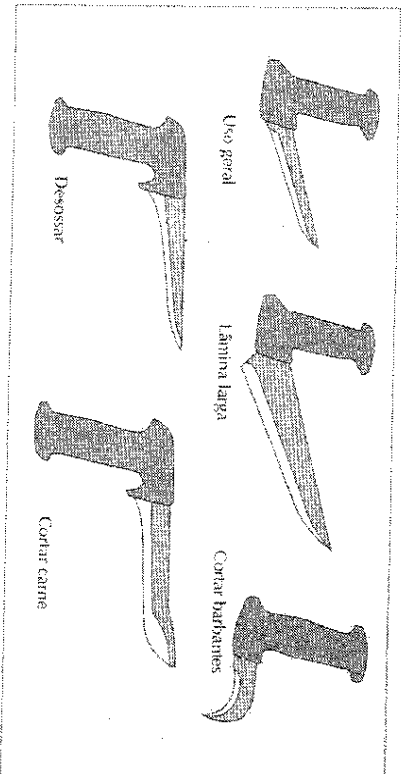


Figura 8.28  
Facas com dese-  
nhos diferen-  
dos para cada tipo  
de uso específico  
(OIT, 2001).



- Ângulo cabo/lâmina: a angulação entre o cabo e a lâmina melhora a postura e re-  
duz o estresse sobre o punho;
- Permeio do cabo: perneiros maiores aumentam a área do contato e reduzem  
as pressões sobre as mãos, mas podem dificultar o controle e reduzir a pressão do  
corte.

Naturalmente, um requisito essencial é a qualidade do aço para manter um bom  
fio de corte, mas esse fator foi adotado como constante durante o experimento. Os  
testes realizaram-se com 9 desenhos diferentes de facas, com variações em quatro  
características: comprimento da lâmina (85 a 155 mm), largura da lâmina (10 a 15  
mm), ângulo cabo/lâmina (0° a 90°) e perneiro do cabo (44,4 a 63,5 mm).

Foram realizados experimentos com 10 sujeitos, que usaram os 9 modelos de  
facas para realizar cortes na horizontal (12 cm), vertical (15 cm) e curva (raio de 7  
cm). Entre eles, 7 escolheram a faca com lâmina de 85 mm de comprimento, 15 mm  
de largura, ângulo cabo/lâmina de 45° e perneiro do cabo de 50,8 mm.

Concluiu, dependendo da tarefa, pode haver outros desenhos mais específicos  
para cada finalidade (Figura 8.28). Além disso, as pessoas podem manifestar prefe-  
rência para algum tipo particular de faca.

### Conceitos introduzidos no capítulo 8

estereótipo popular	controle automático
movimentos compatíveis	controle ativo
compatibilidade espacial	aprendizagem positiva
sensibilidade ao deslocamento	manejo fino
controle discreto	manejo grosseiro
controle contínuo	pega geométrica
discriminação dos controles	pega antropomorfa
teclado QWERTY	modelo do cabo

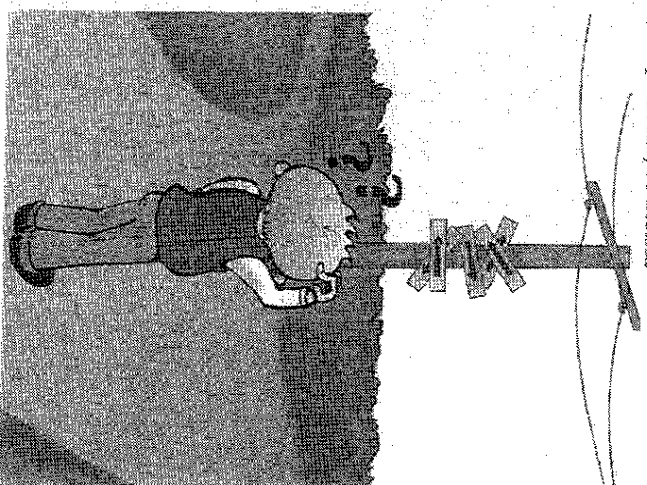
## 10. Dispositivos de informação

Os dispositivos de informação constituem a parte do sistema que fornece  
informações ao operador humano, para que este possa tomar decisões.  
O ser humano é dotado de muitos tipos de células sensíveis, mas particu-  
larmente a visão e audição são importantes no contexto do trabalho e, portan-  
to, são as mais estudadas pela ergonomia. A visão, em particular, se destaca  
como o principal órgão para recepção de in-  
formações no trabalho.

Os dispositivos de informação estão pre-  
sentes em muitos tipos de produtos, ambien-  
tes e situações. Isso inclui desde objetos de  
uso cotidiano, como rádios, relógios e carros,  
até painéis de controle complexos, como ca-  
binas de aeronaves e centrais de controle de  
uma usina nuclear. Um projeto inadequado de  
tais instrumentos pode causar erros, demoras  
e acidentes. Em alguns casos, as consequên-  
cias podem ser desastrosas.

Este capítulo analisa as formas de orga-  
nizar e apresentar as informações para que  
possam ser captadas e processadas com mais  
eficiência. Até recentemente, essas informa-  
ções eram fornecidas basicamente pela pala-  
vra escrita e diversos tipos de mostradores.  
Muitas delas foram substituídas por meios in-  
formalizados, estabelecendo um novo tipo de  
relacionamento homem-máquina.

Juntamente com o Capítulo 8, este capítu-  
lo constitui um detalhamento do posto de  
trabalho, já apresentado no Capítulo 7.



## 10.1 Apresentação das informações

Já vimos, no Capítulo 8, que o homem é dotado de vários órgãos sensoriais, mas apenas dois deles são importantes para o trabalho: a visão e a audição. No ambiente de trabalho há uma grande predominância das informações visuais. As informações auditivas são usadas apenas em algumas situações específicas ou de forma complementar às informações visuais.

Existem diversos modos de apresentar as informações. Para cada situação pode haver uma modalidade mais adequada. A escolha dessas modalidades depende de certas condições, que devem ser analisadas. Pode-se começar com as seguintes perguntas (Cushman e Rosenberg, 1991):

- A natureza da informação é simples ou complexa?
- Há necessidade de uma informação quantitativa e precisa?
- A informação qualitativa ou indicação das faixas de operação seria suficiente?
- A informação exige uma ação imediata?
- A informação é exclusiva ou há outras pessoas envolvidas?
- A informação deve ser acessível também às pessoas não-especializadas?
- O receptor trabalha em local fixo ou fica andando?
- Quais são as características da iluminação e do ruído ambiental?

Uma cuidadosa análise da tarefa pode fornecer respostas para a maioria dessas perguntas. Isso pode levar à escolha entre mostradores visuais ou auditivos, dependendo das características da informação, posição do receptor em relação à fonte e das condições ambientais (Tabela 10.1). Por exemplo, se a natureza da informação for complexa e o ambiente, ruidoso, recomendam-se informações visuais. Contudo, se o receptor ficar andando ou se a situação exigir uma ação imediata, a modalidade auditiva será a mais indicada.

### Menus visuais e auditivos

Os menus podem ser elaborados com opções visuais ou auditivas. Os menus visuais são vantajosos porque podem apresentar maior número de opções, permitem uma visualização global e as informações não são percebidas no tempo. Esse tipo de menu é muito usado em programas de computador.

Os menus auditivos, também chamados de interfaces de estilo telefônico, aparecem, por exemplo, em mensagens gravadas. Após ouvir cada mensagem, uma voz apresenta um menu com opções. Exemplo: tecla dígito 1 para repelir, 2 para guardar e 3 para apagar". Ao digitar uma das opções, por exemplo a 3, a voz comença o roteador: "mensagem apagada". Nesse tipo de menu, o usuário deve guardar as opções em sua memória de curta duração. (Ver página 260)

Entretanto, devido à baixa capacidade de armazenamento da memória (MD), ocorrem frequentemente dois tipos de erros, quando há um grande número de opções: erro de comissão (o usuário esquece o número da tecla) e de seleção (a opção escolhida é incorreta). Para reduzir esses erros pode-se organizar um menu hierárquico, sob a forma de **árvore de decisão**. Desses modo, em cada nível, devem existir

apenas três opções. Elas vão se desdobrando em outras opções, cada vez mais específicas. Por exemplo, "disque 1 para vendas, 2 para manutenção, 3 para gerência". Ao discar "1", surgem mais três opções: "disque 1 para alimentos, 2 para eletrodomésticos e 3 para vestuários" e assim por diante.

TABELA 10.1

Vantagens relativas entre as apresentações visual e auditiva das informações (Cushman e Rosenberg, 1991)

situações	preferências	
	Visual	Auditiva
A informação ou mensagem:		
• é simples e curta		•
• é complexa e longa	•	
• há demora para execução	•	
• há urgência execução		•
• envolve localizações espaciais	•	
O ambiente é escuro		•
O ambiente é ruidoso	•	
O receptor move-se continuamente		•
Há barreiras físicas no local		•

### Compatibilidade estímulo-resposta

O tempo de reação entre um estímulo e a sua resposta oscila entre 100 a 500 ms. Desse tempo total, cerca de 50 a 70% é consumido pelo processamento da informação recebida e tomada de decisão. Esse tempo pode ser abreviado se houver compatibilidade entre o estímulo e resposta. (Ver página 280). Por exemplo, ações que requerem uma atividade espacial, devem ser informados nessa mesma modalidade. No caso da montagem de uma peça, deve haver instruções com desenhos, esquemas visuais ou fotos, e não com descrições verbais.

O projetista do sistema pode abreviar o tempo de reação, simplificando as decisões a serem tomadas e aumentando a compatibilidade entre o sistema real e a sua representação. Isso é análogo ao caso dos botões/queimadores do fogão (Ver Figura 8.4).

Em *Stepping Centers* encontram-se os mapas de orientação, do tipo "você está aqui". Entretanto, esses mapas geralmente estão colocados em exposições verticais. Para orientar-se é necessário fazer o rebatimento mental desse mapa para o piso e, muitas vezes, uma rotação. Muitas pessoas têm dificuldade de raciocínio espacial para realizar essas operações mentais. A indicação seria melhor se o mapa estivesse no chão, coincidindo com a orientação do edifício (norte do mapa coincidindo com o norte do edifício).

### Hierarquia das tarefas visuais

Nossos olhos têm uma grande mobilidade, podendo fazer muitas fixações, praticamente sem movimentarmos a cabeça (ver item 3.4). Entretanto, quando se exige atenção em um campo visual mais amplo, pode-se estabelecer uma hierarquia, em quatro níveis (Figura 10.1).

**Nível 1. Visão ótima** — Os objetos situados dentro dessa área podem ser visualizados continuamente, praticamente sem nenhum movimento dos olhos. Situa-se em um cone abaixo da linha horizontal de visão com abertura de 30° para frente e para os lados. Esse cone é conhecido como área de visão ótima.

**Nível 2. Visão máxima** — É a visão que se consegue, movimentando-se somente os olhos, sem movimentar a cabeça. Situa-se até 25° acima da linha horizontal de visão e 35° abaixo da mesma e, lateralmente, faz uma abertura horizontal de 80°, portanto, a 25° de cada lado, além da área de visão ótima. Essa cone ampliado, com 80° de abertura horizontal e 60° na vertical é chamada de área de visão máxima.

**Nível 3. Visão ampliada** — No nível 3, situa-se o campo visual que se consegue atingir com o movimento da cabeça, lembrando que a coluna cervical tem uma grande mobilidade. A cabeça consegue girar até 55° para a esquerda ou direita, inclinar-se até 40° para baixo e 70° para cima e pender-se para um dos lados do ombro, à esquerda ou à direita, em até 40°. Os cones de visão ótima e de visão máxima acompanham esses movimentos da cabeça.

**Nível 4. Visão estendida** — Nesse nível exigem-se movimentos corporais maiores, como "esticar" o pescoço, girar o tronco ou levantar-se da cadeira.

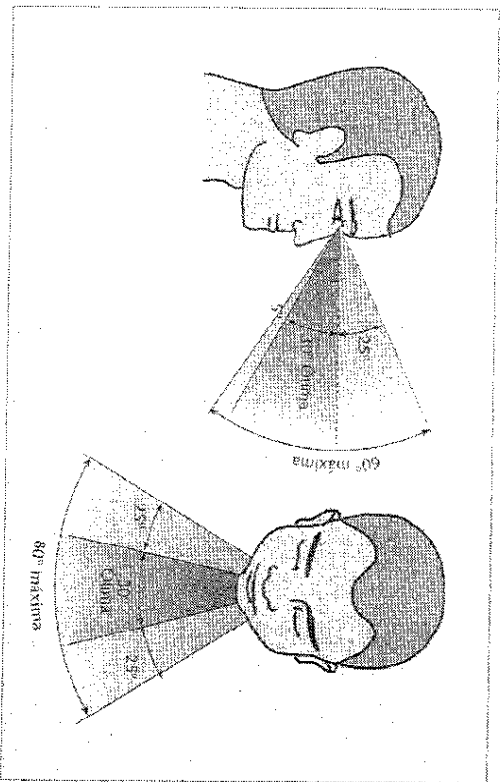


Figura 10.1  
Cones de visão ótima e máxima.

Essa classificação das tarefas visuais em quatro níveis leva a recomendar que os dispositivos visuais também sejam classificados em quatro categorias, de modo que aqueles de maior importância se situem no nível 1, os de média importância no nível 2 e aqueles de uso menos frequente no nível 3 e aqueles de uso eventual, no nível 4.

No nível 1, as visualizações podem ser feitas mais rapidamente e com pouco esforço. O tempo exigido e o esforço crescem quando se passa do nível 1 para 2 e destes, para os níveis 3 e 4. No nível 1, podem ser feitas 2 inspeções simultaneamente, apenas com uma fixação visual. Isso significa que aí podem ser colocados dois dispositivos visuais que requeiram um acompanhamento contínuo.

No nível 2, os dispositivos ficam num campo de visão periférica. Nessa área, os olhos detectam apenas os movimentos grosseiros ou qualquer tipo de anormalidade, mas exige uma fixação visual posterior para a percepção dos detalhes. No nível 3, os objetos só podem ser percebidos quando houver um movimento consciente da cabeça e, no nível 4, com movimentos corporais maiores. Se estes forem frequentes, haverá maiores gastos energéticos.

Quando surge a fadiga, o operador tende a simplificar o seu trabalho, inclusive como auto-defesa para preservar a sua saúde. Nessas condições ela pára de executar as tarefas de nível 4. Agradas de nível 3 passam a ser menos observadas e depois os de nível 2, sendo que os de nível 1, serão os últimos a serem afetados.

### As regras do Gestalt

As regras do *Gestalt* (padrão, em alemão) começaram a ser formuladas por volta de 1910 por um grupo de psicólogos alemães: Wertheimer, Kohler e Koffka, da Universidade de Frankfurt. De acordo com essas regras, a nossa percepção não seria apenas uma soma das partes, pois acabamos construindo uma relação entre elas. Por exemplo, olhando-se para os três pontos da Figura 10.2, percebemos um triângulo, como se existissem segmentos imaginários ligando esses pontos.

Quando ouvimos uma música percebemos o conjunto, a sua harmonia, e não as notas separadamente. Essas notas podem ser modificadas, mas se forem tocadas na mesma sequência, reconhecemos a mesma música. Portanto, para a *Gestalt*, o "conjunto não é uma simples soma das partes, porque adquire um significado próprio".

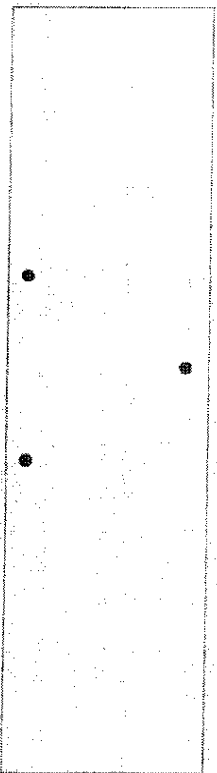


Figura 10.2  
Olhando-se para esses três pontos, percebemos um triângulo.

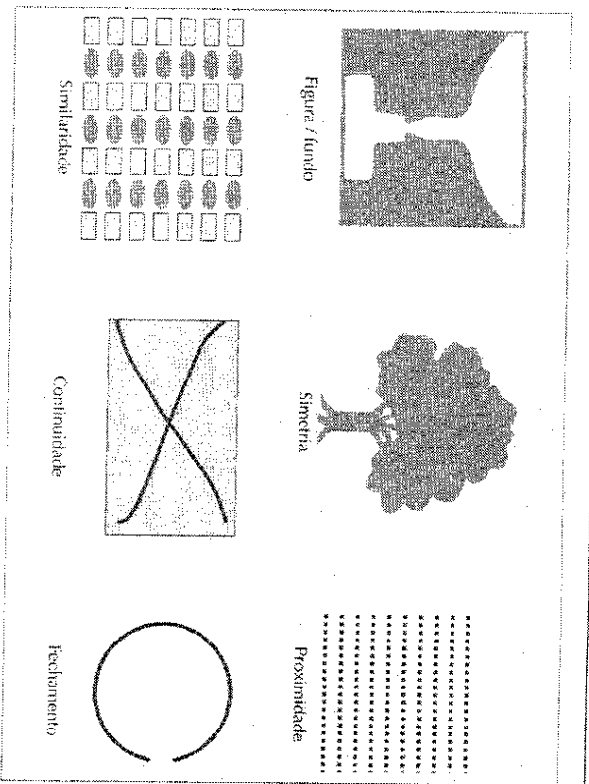


Figura 10.3  
As regras do Gestalt (Baxter, 2000).

De acordo com a *Gestalt*, quando olhamos para uma imagem qualquer, o nosso cérebro tende a organizá-la, acrescentando-lhe um **significado**. Isso depende das características visuais dessa imagem, tais como formas, proporções, localizações e interações entre os seus elementos. Em 1923, Max Wertheimer formalizou os seguintes princípios do *Gestalt* (Figura 10.3).

**Figura/fundo** — A nossa percepção destaca uma parte da imagem, que é considerada mais importante, chamado de objeto ou figura. O resto é o fundo ou paisagem. Às vezes, em imagens ambíguas, a figura pode ser trocada pelo fundo, mas não conseguimos perceber os dois simultaneamente.

**Simetria** — Nós temos uma grande habilidade em descobrir simetrias em formas complexas. Esta é, provavelmente, a regra mais forte, pois está presente em quase todos os objetos e figuras consideradas mais belas e equilibradas.

**Proximidade** — Conjuntos de objetos ou figuras que se situam próximos entre si são “juntados” entre si e percebidos como um conjunto único. Uma sucessão de pontos é percebida como uma linha contínua.

**Semelhança** — Objetos ou figuras com formas semelhantes são percebidos como um conjunto. Há uma tendência de se perceber esses elementos similares como um grupo único.

**Continuidade** — A percepção tende a fazer prolongamentos e extrapolações às trajetórias, mostrando uma tendência conservadora.

**Fechamento** — Figuras incompletas tendem a ser percebidas como completas. Fragmentos dessas figuras são completadas, reproduzindo objetos que tenham um significado.

Assim, os desenhos simétricos, com um contorno bem definido, são mais facilmente percebidos como figuras, destacando-se do fundo (Figura 10.4).

As regras do *Gestalt* podem ser aplicadas no arranjo dos elementos de um monitor. Em cada setor podem ser agrupados os elementos que tenham formas semelhantes entre si ou funções semelhantes. A Figura 10.5 mostra, do lado esquerdo, um

	Ruim	Bom
Contornos fortes	→ ou ←	→ ou ←
Simplicidade de forma		
Figura fechada		
Exatidão de forma		
Simetria		

Figura 10.4  
Recomendações para o desenho de símbolos (Easterby, 1970).

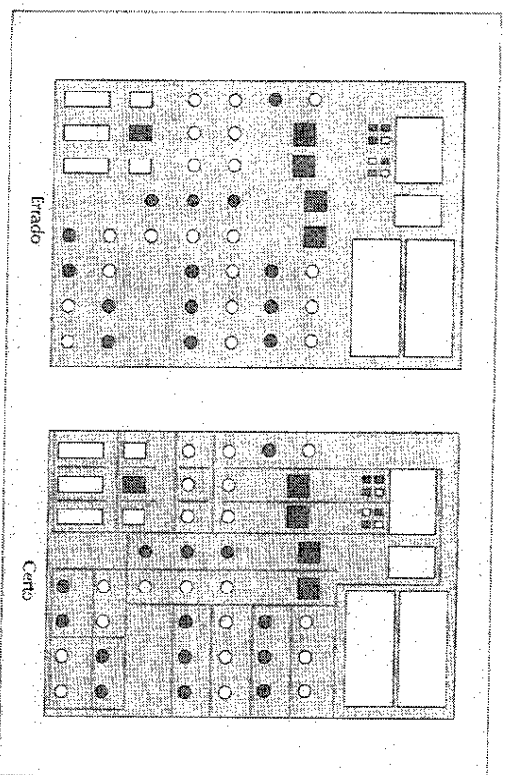


Figura 10.5  
A separação dos instrumentos de um painel em blocos, identificando cada um dos subsistemas facilita a identificação deles. (Bridger, 2003)

panel com 56 elementos difíceis de serem identificados. Colocando-se traços horizontais e verticais separando os diversos sub-sistemas, eles formam blocos, facilitando a identificação. Isso se aplica ao arranjo das teclas do telefone celular, controles remotos e outros.

## 10.2 Palavra escrita

A palavra escrita aparece no contexto do trabalho em forma de manuais, bulas, especificações e também sob a forma de rótulos dos produtos e etiquetas e letras juntas às máquinas. Em postos de trabalho informatizados podem ocorrer tarefas como redações, elaboração de cópias, anotações de pedidos, reclamações e preenchimento de formulários.

Como já vimos na seção 3.4, a visão não é um processo contínuo. Os nossos olhos, quando percorrem uma linha escrita, movem-se aos pulos. Primeiro, ele para em um ponto. Depois move-se para o ponto seguinte e pára, novamente. O movimento de um ponto para outro chama-se sacádico e dura cerca de 0,25 s. Entre um ponto e outro ocorre uma fixação, quando os olhos captam um pequeno conjunto de 2 a 3 palavras (Figura 10.6). O cérebro vai processando a velocidade de 0,25 a 0,50 s por fixação.

### Conforto na leitura do texto impresso

Estudos realizados com diversos arranjos de material impresso, demonstraram que a facilidade de leitura depende criticamente do espaçamento **entre linhas**. Linhas muito longas e pouco espaçadas entre si provocam embaçamento visual. Assim, alguns autores sugerem que, para conservar a mesma quantidade de letras na página, seria preferível reduzir um pouco o espaçamento entre as letras, para compensar o aumento dos espaços entre as linhas.

Assim não se recomenda elaborar textos justificados nas duas margens (esquerda e direita), porque ela aumenta o espaçamento entre as palavras. Isso dificulta a captação do conjunto de palavras em cada fixação visual. Para se trabalhar com textos justificados, deve-se separar as palavras, em sílabas, ao final de cada linha, a fim de reduzir os grandes espaçamentos entre as palavras.

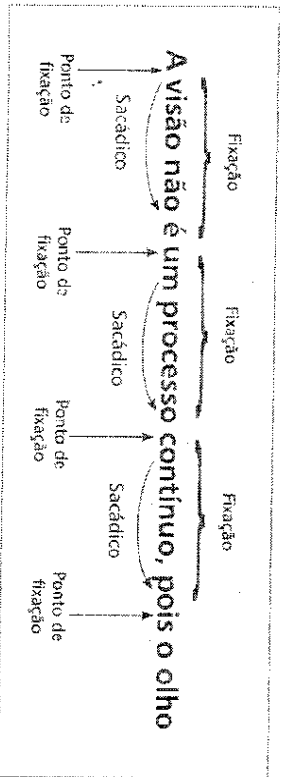


Figura 10.6 Durante a leitura, os olhos movimentam-se aos pulos, de uma fixação para outra (Coe, 1986).

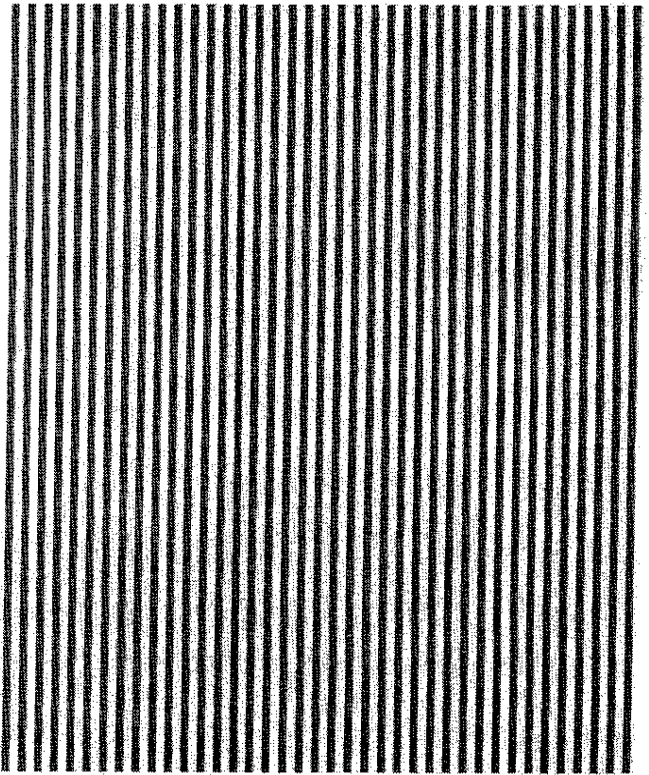


Figura 10.7 As linhas homogêneas do texto impresso formam um padrão de listras, que são desconfortáveis e provocam ilusões óticas (Wilkins e Nimmo-Smith, 1987).

As linhas homogêneas do texto impresso formam um padrão de listras (Figura 10.7). As características especiais desse padrão provocam desconforto visual e ilusões óticas. Portanto, sempre que possível, deve-se fugir desse padrão. Isso pode ser realizado colocando-se parágrafos frequentes, organizando-se mais de uma coluna na página, intercalando-se o texto com fotos e ilustrações ou alternando o tamanho das letras. Essas características são adotadas em jornais, que apresentam o texto em colunas estreitas, frequentemente interrompidas com títulos ou ilustrações.

### Textos estruturados

Os textos estruturados são aqueles organizados por tópicos, colocando-se um subtítulo em cada um deles. Em geral, os textos estruturados (Figura 10.8) contém mais informações, são mais objetivos e facilitam a consulta. Deve-se considerar principalmente que as pessoas têm instigação ou manuais para obter algum tipo de conhecimento operacional e estão interessados em saber alguma coisa específica. Além disso, alguns trabalhadores não têm hábito de leitura e têm dificuldades de extrair as informações necessárias a partir de um texto muito longo.

Figura 10.8

Os textos estruturados são mais objetivos e facilitam a consulta.

#### Texto não-estruturado

Os símbolos são usados, cada vez mais no lugar das palavras para indicar funções e comandos das máquinas. Entretanto, muitos desses símbolos não apresentam clareza suficiente para representar a função pretendida.

Realizou-se um experimento em duas etapas, para verificar a preferência dos símbolos usados na operação de uma copiadora de grande porte. Na primeira etapa, um grupo de 36 pessoas independentes no uso de copiadoras fez desenhos para representar as 16 funções operacionais da máquina. A partir desses desenhos foram produzidos ícones para representar essas funções. Em uma segunda etapa, outras 67 pessoas, todas sem experiência anterior no uso de copiadoras, fizeram as avaliações. Para isso, foram comparados os ícones gerados na primeira etapa, com aqueles que a empresa já usava em suas máquinas. A maioria preferiu os novos ícones, exceto para funções que indicavam impressão em 1 ou 2 faces do papel. Os resultados sugerem que a ergonomia pode contribuir na geração de símbolos mais facilmente compreendidos pelos usuários. (Howard et al., 1991)

#### Texto estruturado

**Contexto** - Há um crescente uso de símbolos substituindo palavras para representar funções e comandos em máquinas.

**Objetivo** - Envolver os usuários para a geração de símbolos mais eficazes para uma copiadora de grande porte.

**Método** - Primeira etapa: foram produzidos ícones para representar 16 funções da copiadora, baseado-se em desenhos realizados por 36 pessoas sem experiência anterior no uso das copiadoras. Segunda etapa: os ícones produzidos foram comparados com aqueles que a empresa já usava em suas máquinas. Essas comparações foram feitas por 67 pessoas também sem experiências anteriores.

**Resultados** - Os ícones gerados tiveram a preferência da maioria, com exceção da função de imprimir em 1 ou 2 faces do papel.

**Conclusão** - A ergonomia pode contribuir para a produção de símbolos mais facilmente compreendidos pelos usuários.

### Recomendações sobre textos escritos

Algumas recomendações sobre textos escritos, visando facilitar a leitura, são apresentadas a seguir:

- Use tipos de letras mais simples. Letras muito rebuscadas ou entrelaçadas dificultam a leitura.
- Use letras maiúsculas apenas para início da frase ou em nomes e títulos. Evite palavras inteiras com letras maiúsculas.
- Use letras minúsculas com serifs (pequeno traço perpendicular nas terminações das letras) para o texto. Exemplos: Times Roman, Courier, Cantoria, Sem serifs para os títulos: Arial, Helvetica, Century Gothic.
- As dimensões das letras dependem da distância visual (Figura 10.9). Como regra geral, a altura das letras maiúsculas deve ser de 1/200 da distância. Por exemplo, em uma sala de conferência, onde o expectador mais distante fica a 20 m, a altura da letra deve ser de 10 cm. Para leitura em tela de computador (distância aproximada de 40 cm) recomenda-se altura mínima de 2 mm.

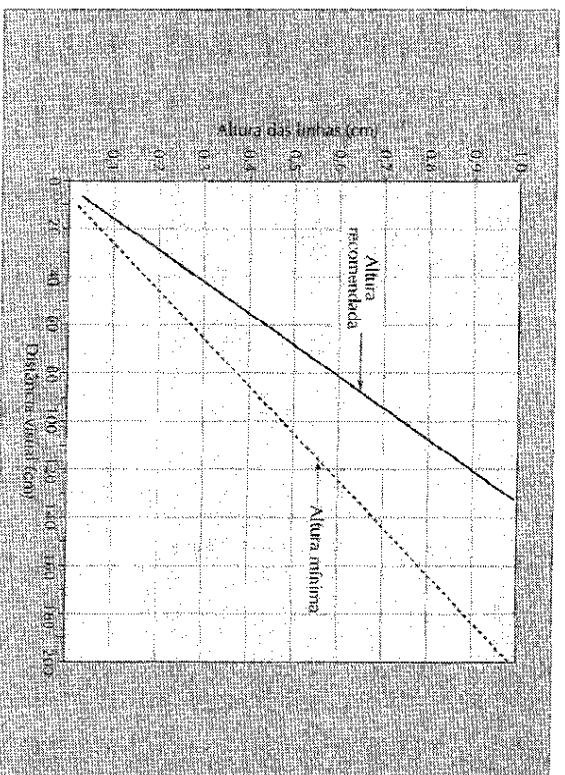


Figura 10.9

Alturas mínimas e alturas recomendadas para letras, de acordo com as distâncias visuais.

- Deve haver uma proporcionalidade entre a largura e altura das letras. Recomenda-se que a largura, para maiúsculas, tenha 50% da altura (variando entre 50 a 75%). Para letras estretas como "f" e "r", 20% e para letras largas como "n" e "w", 80% da altura.
- O espaçamento entre linhas deve ser proporcional ao seu comprimento. Recomenda-se um espaçamento de pelo menos 1/30 do comprimento. Se a linha tiver 15 cm de comprimento, a distância entre linhas deve ser de 0,5 cm.
- Assure um bom contraste figura/fundo (letra clara em fundo escuro ou vice-versa). O melhor contraste é conseguido com preto sobre branco. A colocação de fotografias e outras imagens no fundo dificulta a leitura porque provoca variações de contrastes.

### 10.3 Símbolos

A linguagem é uma das maiores barreiras à comunicação entre povos de diferentes culturas. Estima-se que existam hoje cerca de 5 000 línguas e dialetos em uso no mundo, das quais cerca de 100 são consideradas de maior importância. Em muitos casos, a comunicação entre elas fica difícil ou quase impossível. Para superar essa barreira de linguagem, algumas áreas de atividades humanas desenvolveram símbolos universais, como ocorre na música, matemática e muitas outras áreas da ciência.

**Vantagens dos símbolos**

A principal vantagem dos símbolos decorre da proximidade maior com o objeto real que representam. Por exemplo, para indicar um homem, o desenho da figura humana apresenta maior proximidade que a palavra "homem". No caso de onomatopéias (tique-taque, reco-reco, chado, anjado, tiburú) a linguagem está muito próxima do seu significado. Mas isso não é o caso da maioria das palavras, que apresentam maior grau de abstração.

Vários estudos comparativos demonstraram a superioridade dos símbolos sobre as instruções verbais. Essa superioridade se traduz em maior facilidade de compreensão e maior rapidez das respostas. Contudo, não se observaram diferenças significativas no número total de respostas corretas.

Entretanto, nem todos os símbolos apresentam um significado claro aos usuários. Existem diversos fatores que podem provocar divergências na interpretação dos símbolos. Entre estes aparecem os diferentes repertórios profissionais, nível de instrução, cultura, religião e outros.

Os símbolos podem ser desenhados com vários graus de abstração. Quanto maior for a distância semântica entre a figura e aquilo que é representado, maior será a dificuldade de reconhecimento. Veja-se, por exemplo, os diversos tipos de indicações de banheiros masculinos e femininos em locais públicos. A identificação imediata seria com as figuras de um homem e uma mulher ou palavras "homem" e "mulher".

A melhoria que se atasta desses figuras e palavras, a identificação vai se tornando mais difícil. Por exemplo, a figura masculina pode ser substituída por uma cartola e bengala (quem usa isso, atualmente?) e a feminina, por uma bolsa. As palavras homem e mulher podem ser substituídas pelas iniciais H e M. No caso, pode haver confusão, pois M pode ser entendido também como inicial de "masculino". Essas identificações tornam-se ainda mais difíceis quando os símbolos são apresentados separadamente, não permitindo o efeito comparativo.

**Símbolos universais**

Existem muitas propostas para a elaboração de símbolos universais para as comunicações homem-máquina. Dreyfuss (1972) fez uma pesquisa sobre uma coleção de 100 símbolos (Figura 10.10) que são internacionalmente usados, como aqueles em sinais de trânsito. Esses símbolos, principalmente aqueles usados em programas de computador são chamados também de ícones. Muitos desses ícones já são de uso universal.

A hipótese de se criar uma "linguagem" universal dos símbolos é particularmente atraente para fabricantes de equipamentos de exportar seus produtos para vários países do mundo. Existem muitas tentativas de padronizar alguns desses símbolos em nível mundial. Alguns órgãos como a ISO (*International Standards Organization*) procuram padronizá-los. Para isso, exige-se uma compreensão de pelo menos 66%, quando testados em 6 países diferentes. A Figura 10.11 apresenta alguns desses símbolos recomendados pela ISO.

	se		Reservado		Atenção		Permissão		Bicicleta		Para fora		Carro		Movimento							
	Relação		Proibido		Para cima		Para baixo		Para dentro		Música		Melhora		Correio		Para fora		Eletricidade		Pressão	
	Homem		Mulher		Isolado		Lenha		Chão		Melhora		Tempo		Diminuir		Aumentar		Variação contínua			
	Ligado		Desligado		Vazio		Chão		Melhora		Tempo		Diminuir		Aumentar		Variação contínua					

Figura 10.10 Exemplos de símbolos básicos de uso internacional (Dreyfuss, 1972).

	Iniciar		Indicar sentido anti-horário
	Ligar		Indicador de nível
	Desligar		Temperatura
	Ligar/desligar (passar botão)		Relógio, tempo
	Adequar polo positivo		Tempo corrido
	Diminuir, polo negativo		Lubrificar com óleo
	Ajuste contínuo, aumentar/diminuir		Lubrificar com graxa
	Ajuste contínuo relativo, aumentar/diminuir		Ponto de apoio, levantar
	Pressão, forças opostas		Ponto para levantar

Figura 10.11 Exemplos de símbolos recomendados pela ISO

**Diferenças culturais dos ícones**  
As figuras e cores podem ter significados diferentes em cada cultura. Na produção de ícones, deve-se ter o cuidado sobre os significados que serão atribuídos em diferentes culturas. Em alguns casos, chegam a ter significados opostos.

Por exemplo, a serpente nas culturas cristã e hebreia, tem a conotação de diabo, lentidão e pecado. Na cultura egípcia, sabedoria, poder e conhecimento. Na africana, realza a imortalidade. O uso, na cultura cristã, significa demônio, crueldade e ganância. Na japonesa, benevolência, sabedoria e força.

Coe (1996) chama a atenção sobre dois tipos de figuras que podem ter muitas conotações culturais diferentes. Uma delas é a figura feminina. Ainda existem muitos tabus relacionados com o papel da mulher na sociedade. A outra são os gestos feitos com as mãos. O gesto de "OK", usado pelos norte-americanos, para indicar que "está tudo bem", pode ser extremamente ofensivo aos povos latino-americanos. Para evitar esses problemas, pode-se produzir ícones estilizados, para que não se identifiquem diretamente com os tabus e crenças de diferentes culturas.

De forma semelhante, as cores também podem ter significados muito diferentes. A cor branca, na cultura cristã, simboliza pureza e inocência. Na chinesa, morte e luto. O preto, na cristã, simboliza luto, morte e desespero. Na chinesa, feminilidade, inverno e água. O verde simboliza esperança e imortalidade para os cristãos. Para os hindus, a morte. A vermelha, na civilização ocidental, está associada com "paixão", agressão e vergonha. Na chinesa, alegria. A amarela, na ocidental, significa perigo, covardia. Na chinesa, honra, realza. Na árabe, alegria, prosperidade.

A aplicação das cores e símbolos deve ser estudado principalmente nos produtos para exportação. Uma aplicação errada dos mesmos pode inviabilizar comercialmente esses produtos, devido às diversas conotações que provocam. Por exemplo, os chineses exportam grande quantidade de árvores de Natal de plástico para os EUA. Elas estranharam a preferência dos norte-americanos pelas árvores brancas, pois seria uma combinação de luto com uma data festiva (ver Tabela 10.3).

## Desenvolvimento de ícones

Freqüentemente, os ícones são elaborados por projetistas da própria empresa, a partir de algumas suposições e experiências pessoais. Mas nem sempre os resultados são satisfatórios. Howard *et al.* (1991) desenvolveram uma técnica de consulta aos usuários, abrangendo duas etapas: pesquisa de imagens e teste de validação.

**Pesquisa de imagens** — Para a pesquisa de imagens seleciona-se um conjunto de palavras-chaves que representam os comandos que se quer introduzir no sistema. Essas palavras são impressas no alto da folha em branco (lançamento A-4). Coloca-se uma palavra em cada folha. Essas folhas são distribuídas a um grupo de pessoas, que devem desenhar uma imagem para representar a palavra impressa.

De preferência, esse grupo deve ser representativo dos futuros usuários do sistema. As imagens assim obtidas visam identificar os estereótipos populares associados a cada tipo de comando. A partir dessas imagens, são elaborados os símbolos. Essa tarefa não é trivial porque costuma haver uma grande variedade de imagens. Em muitos casos é possível construir diversos ícones para representar o mesmo tipo de função, para serem submetidos ao teste de validação posterior.

**Teste de validação** — No teste de validação, os símbolos ou ícones gerados na fase anterior são submetidos à avaliação por um número maior de pessoas. As várias alternativas para representar uma determinada função são, assim, submetidas à votação.

A Figura 10.12 apresenta um exemplo de 16 tipos de comandos usados em uma copiadora de grande porte. Neste caso, os símbolos gerados pela pesquisa das imagens foi comparada com aqueles já existentes, que foram desenhados pelos projetistas da empresa. Em 9 casos, os símbolos gerados tiveram preferência maior, enquanto os símbolos existentes foram considerados melhores em 7 casos.

Essa validação pode ser estendida também a diferentes regiões e culturas. Por exemplo, a figura da mão espalmada (esperar) encontrou dois problemas na França: os policiais a interpretaram como "pare" e os motoristas de táxi consideraram-na ofensiva.

## 10.4 Principais tipos de mostradores

Existem diversos tipos de mostradores e cada um tem características próprias que os recomendam para um determinado uso. O uso de mostradores inadequados pode prejudicar o desempenho do sistema homem-máquina, aumentando o tempo de reação e os erros. Podem também aumentar os custos de instalação e de manutenção.

Os mostradores se classificam basicamente em quantitativos e qualitativos e ambos podem ser estáticos ou dinâmicos, conforme forneçam leituras fixas ou variáveis.

### Mostradores quantitativos

O mostrador quantitativo é usado quando a informação a ser fornecida é de natureza quantitativa, ligada a alguma variável como volume, pressão, peso, comprimento, temperatura, valor e assim por diante (Figura 10.13). Aqui existem dois grandes subgrupos: os analógicos e os digitais. Os mostradores analógicos apresentam um ponteiro ou uma escala móvel, que seguem uma evolução análoga ao estado da máquina, como o velocímetro de um carro, assim como um barômetro (pressão) ou dinamômetro (força).

Existe também o mostrador que faz o registro contínuo de variável em uma fita de papel. Esse tipo é muito usado em instrumentos médicos como eletrocardiogramas e eletroencefalogramas. Servem também para acompanhar a evolução de uma variável durante um longo tempo, como no caso dos sismógrafos e hactógrafos.

O mostrador **digital** é o que apresenta a situação da variável em números. Esse tipo de mostrador tem-se difundido bastante com a evolução da eletrônica e o advento dos relógios digitais e calculadoras eletrônicas. Muitos instrumentos de medida analógicos estão sendo substituídos por digitais, devido à sua maior facilidade, rapidez e precisão nas leituras. Assim, existem balanças digitais, paquímetros digitais, termômetros digitais e outros.






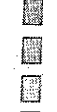




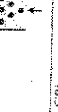


















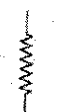




Funções	Simbolos existentes	Simbolos criados
Escurecer		
Clarear		
Fechar porta		
Colocar papel		
Colocar toner		
Reduzir		
Ampliar		
Chamar manutenção		
Original só frente Cópia só frente		
Dois originais só frente, cópia frente-verso		
Original frente- verso, cópia, frente-verso		
Original frente- verso das cópias só frente		
Papel entupido		
Separar		
Esperar		
Ponto		

Figura 10.12  
Preferências entre  
os símbolos exis-  
tentes para operar  
uma copiadora de  
grande porte, em  
comparação com  
símbolos criados  
pelos usuários.  
(Howard et al.,  
1991).

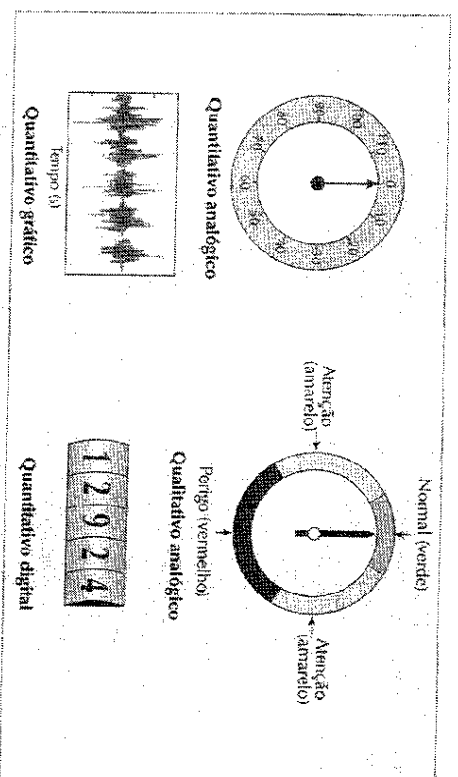


Figura 10.13  
Principais tipos de  
mostradores.

Além desses tipos dinâmicos, existem também mostradores quantitativos estáticos como a indicação da altitude de uma localidade e a quilometragem de uma estrada.

### Leituras analógicas e digitais

Experiências realizadas em laboratório, em condições controladas (Nason e Bennett, 1973) demonstraram que os contadores digitais são superiores aos dialís (analógicos) para leituras quantitativas, tanto no tempo de leitura como na precisão das leituras. Os tempos de leitura nos contadores digitais permaneceram quase constantes, a 0,5 segundos, para números de 2 a 4 algarismos.

Esgotando isso, para os dialís, variaram de 1,0 s até 3 s, para 2 a 4 algarismos, respectivamente. Esses resultados podem ser explicados, porque, na leitura no contador, basta uma fixação visual. O processo é mais complexo no dial. Primeiro, é necessário, localizar o ponteiro e, depois, escolher a porção da escala a ser lida, fazer a leitura das graduações mais próximas do ponteiro e, finalmente, interpolar o valor para a posição indicada pelo ponteiro.

Observou-se, também, que as leituras dos contadores sofrem menos influência das diferenças individuais, e que o tempo de treinamento pode ser reduzido, enquanto a leitura em dialís exige treinamento anterior de 250 a 2500 leituras, antes do sujeito adquirir habilidade na leitura. As pessoas sem treinamento têm dificuldade quando se exigem interpolações na escala (estimar o valor entre duas marcações sucessivas da escala). Muitas delas executam mal essa ação e alguns simplesmente marcam 0,5 para qualquer ponto intermediário da escala.

Contudo, o contador digital não poderá ser utilizado na situação em que os números se sucedem com rapidez maior que 1 s de tempo de exposição, pois, do contrário, não será legível.

Em outros casos, constatou-se que os displays analógicos também têm uma função qualitativa muito importante, que os mostradores digitais não possuem. Eles permitem acompanhar a **tendência** de evolução da variável. Por exemplo, o odômetro de um carro raramente é usado para a leitura exata da velocidade do carro, mas para verificar determinadas faixas de velocidade e também os aumentos e reduções de velocidades. Portanto, nesse caso, a substituição do mostrador analógico por um digital não seria vantajosa.

### Mostradores qualitativos

Os mostradores qualitativos apresentam indicações sobre valores aproximados de uma variável, sobre a sua tendência, variação de direção ou desvio em relação a um determinado valor, quando não se necessita conhecer o valor exato da variável. É usado em controle de processos, onde as variáveis como pressão, temperatura e fluxo devem ser mantidos dentro de uma determinada faixa de operação, como é o caso do indicador de temperatura do motor do carro.

### Mostradores pictóricos

Os mostradores pictóricos constituem-se em um grupo particular de mostradores qualitativos. Há uma grande variedade de mostradores pictóricos, tanto dinâmicos como estáticos. Os dinâmicos são representados, principalmente, pelos tubos de raios catódicos (TRC), presentes em monitores, TV, aparelhos de radar e outros. Há muitos problemas associados aos TRCs como o laminação e brilho do objeto, contraste com o fundo, e os diversos tipos de ruídos (distorções) que o mesmo provoca. Contudo, o seu estudo mais detalhado não será feito aqui.

Quanto aos mostradores **estáticos**, são representados principalmente por cartazes e gráficos (Figura 10.14). Pesquisa realizada sobre a legibilidade de gráficos de linha, barras verticais e barras horizontais, demonstrou superioridade do primeiro, tanto no tempo médio de leitura, como no número de erros, ficando o de barras verticais em segundo, e os de barras horizontais em terceiro lugar. Os gráficos de linhas múltiplas, quando apresentados separadamente são superiores aos que apresentam várias linhas simultaneamente. O tempo de leitura para esse último tipo foi 47% maior em relação aos gráficos apresentados separadamente.

### Legibilidade em escalas qualitativas

As escalas qualitativas são usadas principalmente em leituras de verificação, onde não é necessário conhecer o valor exato de uma variável, mas apenas verificar se ela permanece dentro de uma faixa de operação ou de segurança. Sempre que for possível, deve ser usado código de cores nesses mostradores. Essas cores servem para separar as diversas faixas de operação e contribuem para reduzir a carga mental do operador. Deve-se tomar cuidado com os estereótipos associados a certas cores.

- Verde: indica andamento normal do processo

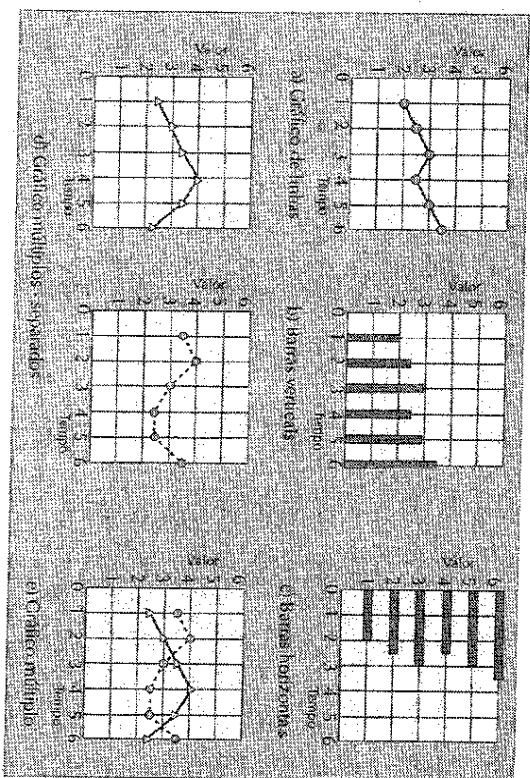


Figura 10.14 Exemplos de diferentes tipos de representações na elaboração de gráficos (McCormick, 1970).

- Amarelo: indica atenção — o processo saiu do normal e poderá exigir uma ação corretiva
- Vermelho: indica perigo — o processo está fora do normal e exige uma ação corretiva.

Para que sejam facilmente discrimináveis, devem-se usar de 3 a 4 cores, no máximo. Para cores de mostradores, deve-se tomar cuidado com a iluminação do ambiente, que pode provocar distorções. Na cabina de controle de aeronaves, por exemplo, onde é necessária luz vermelha no ambiente para permitir adaptação à visão periférica, o código de cores é substituído por figuras geométricas na escala. (McCormick, 1970).

### Localização de mostradores

A localização dos mostradores tem uma grande importância para facilitar a sua visualização. Quando há diversos mostradores em um painel, estes devem ser agrupados de modo que facilite a percepção do operador, aplicando-se as regras do *Gestalt*. Na medida do possível, o próprio arranjo espacial dos mesmos deve sugerir uma associação com as variáveis que estão sendo controladas, de acordo com os seguintes critérios gerais:

**Importância** — Os mostradores mais importantes, e que devem ser continuamente observados, devem ficar bem à frente do operador, no cone de visão ótima (Figura 10.1).

**Associação** — No caso de mostradores associados a controles, ambos devem ser colocados na mesma ordem ou mesmo tipo de arranjo espacial.

**Sequência** — Quando os mostradores estiverem associadas a operações sequenciais, devem ser colocados na mesma sequência dessas operações.

**Agrupamento** — Em painéis mais complexos, com diversos tipos de mostradores, eles podem ser agrupados por tipos ou funções que exercem.

A Figura 10.15 apresenta exemplos de arranjos compatíveis dos mostradores e seus respectivos controles.

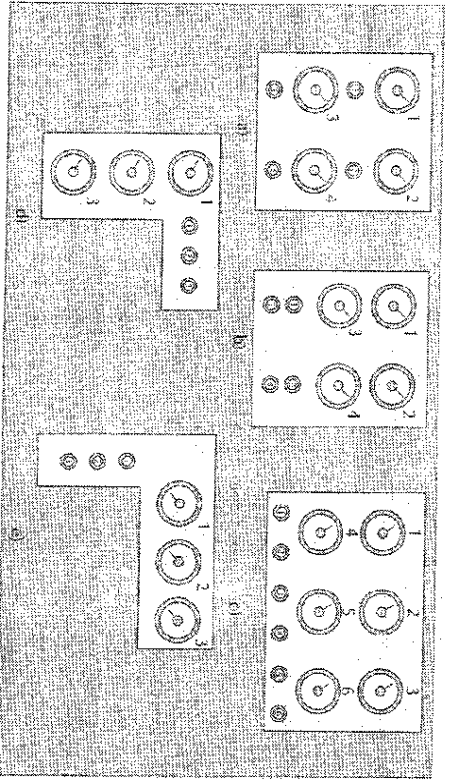
### Mostradores informatizados

Os computadores podem gerar vários tipos de representações gráficas, de forma dinâmica, acompanhando a evolução de um sistema. Esses gráficos podem ser continuamente atualizados à medida que o sistema evolui. Por exemplo, um gráfico de barras pode indicar até que ponto uma tarefa já foi realizada.

As representações gráficas devem mostrar a evolução do sistema de forma mais direta possível. Dessa forma, consegue-se diminuir as operações mentais para interpretar as informações, reduzindo-se o tempo de reação. Comparando-se as representações em histogramas (barras) e seções circulares (pizza) verifica-se que o primeiro era melhor para representar mudanças de estado (percentagem de tarefa completada). A representação circular era melhor para indicar proporções.

As cores podem ser usadas como um elemento adicional para organizar as informações e facilitar a visualização. São feitas as seguintes recomendações para o uso de cores em telas:

- Usar cores similares para significados similares;
- Usar uma cor de fundo para agrupar elementos relacionados entre si;
- Nem todas as cores são igualmente legíveis.



**Figura 10.15**  
Exemplos de arranjos compatíveis entre mostradores com os seus respectivos controles (Kroemer et al., 1994).

- Usar brilho e saturação para destacar elementos e atrair a atenção;
- Evitar o vermelho e verde para contornar grandes áreas claras; e
- Evitar o azul puro para texto, linhas finas e figuras pequenas.

Deve-se lembrar que os meios de reprodução (copiadores) e projetores provocam ruídos, alterando as cores. Deve-se considerar também que a iluminação ambiental pode influir na percepção de cores. Isso acontece, por exemplo, quando são feitas projeções. As cores projetadas perdem definição, em relação ao data do computador.

Uma limitação da tela do computador é a dificuldade de visualizar o conjunto, quando se trabalha nos detalhes de gráficos ou redes maiores. Processadores de texto modernos podem mostrar uma miniatura do layout em um canto da tela, mostrando como ficará a página impressa.

No caso de rede complexa com muitos nós, uma miniatura dessa rede pode aparecer em um canto, para orientar na navegação. Em cada tela aparece apenas uma parte dessa rede, mas a miniatura mostra sua posição na rede total, do tipo “você está aqui”.

Para se facilitar a navegação, as decisões podem ser hierarquizadas. É análoga à procura de um produto em um *Shopping Center*. Primeiro escolhe-se o *Shopping*, depois a loja e, então, a seção dentro da loja. A busca pode prosseguir passando-se para um outro *Shopping* e assim sucessivamente.

No sistema de *hipertexto* não existe esse tipo de hierarquia. As informações são conectadas por nós e pode-se passar de um nó para qualquer outro, sem seguir uma sequência rígida. A desvantagem é que o usuário pode ficar desorientado e não conseguir atingir o seu objetivo. Os usuários experientes possuem um mapa mental para navegação. Entretanto, descobriu-se que os mapas do tipo “você está aqui” não é muito útil para os novatos. Há problema em associar o mapa ao sistema e, depois, para conservar as indicações na memória de curta duração.

### Buscas na tela

Quase todos os programas de computador apresentam *menus* de opções. Frequentemente surge dúvida sobre a forma de organizar esse menu para facilitar a busca.

Durante a busca, a operação mais importante é encontrar a **palavra ou frase** que represente a ação pretendida. Geralmente, uma pessoa experiente sabe qual é a palavra ou frase que lhe serve e qual é a posição que ela ocupa na tela. Entretanto, durante a aprendizagem, o arranjo do menu influencia no tempo de busca e no número de erros cometidos.

Pesquisas experimentais descobriram que os usuários apresentam dois tipos de comportamento durante a busca (Caffas e Wierns, 2001). Em primeiro lugar, há uma busca rápida, quando se aceita ou recusa os itens que têm altas ou baixas probabilidades de acerto.

Se essa busca fracassar, há uma segunda busca, mais detalhada e mais lenta. O tempo dessa busca é proporcional ao número de opções oferecidas no menu. Esse

procedimento estaria relacionado com as informações previamente memorizadas. Em primeiro lugar, há uma decisão rápida, se a informação apresentada for familiar ou estranha. Em segundo lugar, quando não existe esse grau de certeza, ocorre um processo mais lento, quando se busca, na memória, a existência ou não dessa informação.

A busca começa com a formulação mental da palavra ou frase que representa a ação pretendida. A primeira dificuldade está justamente nesse ponto. O usuário não encontra, no menu, aquela palavra ou frase que tinha imaginado. Em um experimento de laboratório pediu-se a um grupo de pessoas que embelessem palavras para designar certas ações e conceitos (não-objetos).

Descobriu-se uma **coincidência** máxima de 13% das palavras para designar as mesmas coisas. Portanto, a probabilidade do usuário encontrar, no menu, exatamente aquela palavra ou frase que tinha imaginado, é muito baixa, situando-se em torno de 20%. Assim, ele passa a explorar as opções apresentadas no menu e que tenham equivalência semântica com aquele que tinha imaginado.

O programador deve organizar as informações de modo a facilitar essa busca. Além disso, deve considerar também que há alta probabilidade de escolha de uma opção errada. Quando isso ocorrer, é preciso prever mecanismos de correção ou retorno ao estado anterior.

## 10.5 Alarmes

Alarmes são informações que servem para chamar a atenção, indicando uma situação crítica ou perigosa. Eles podem ser direcionados para uma pessoa específica (consumidor do produto) ou a população em geral (situações de trânsito). No caso dos produtos, devem informar sobre os cuidados para não danificá-lo ou fazer uso incorreto dos mesmos, bem como sobre os riscos potenciais contidos nos produtos.

Para os alarmes serem efetivos, é necessário que sejam perceptíveis. Além disso, devem ser "convincentes" para que o receptor realize a ação esperada. Deve-se evitar os falsos alarmes, pois isso pode levar ao descrédito do sistema. Quando houver um perigo real, as pessoas podem achá-lo irrelevante, devido a esses falsos alarmes ocorridos no passado.

### Processamento humano de informações

Wogalter (2002) elaborou um modelo de recepção e processamento humano de informações. Esse modelo inclui 7 etapas, desde a fonte da informação, o canal utilizado para transmissão e as características do receptor, até chegar ao comportamento desejado (Figura 10.16).

Uma das etapas representa o "filtro", consistindo de atitudes, crenças e valores do receptor. Esse filtro avalia a credibilidade da mensagem recebida e se vale a pena seguir as suas recomendações. A compreensão e motivação são influenciadas pelas experiências passadas do receptor. Assim, ao longo dessa cadeia, uma informação

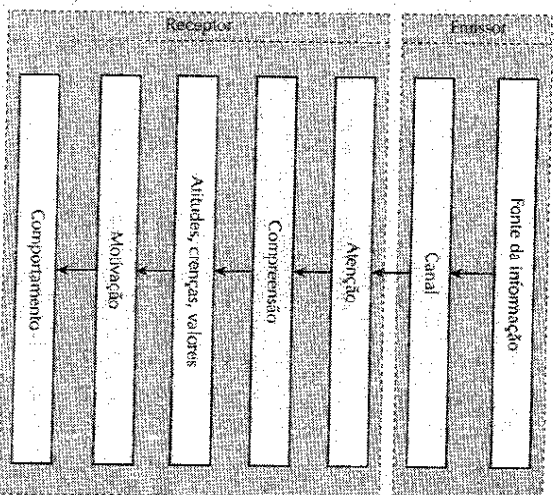


Figura 10.16 Modelo de recepção e processamento humano de informações (Wogalter, 2002).

deve levar a diferentes comportamentos, dependendo das características e experiências anteriores do receptor.

Por exemplo, um aviso de perigo na estrada (curva perigosa, pista escorregadia) pode ser acatado por uns e desprezado por outros. Alguns trabalhadores podem seguir a recomendação para o uso de equipamentos de proteção individual, enquanto outros, não. Portanto, os alarmes devem ser perceptíveis, destacando-se sobre os ruídos ambientais. Além disso, devem ter credibilidade, a fim de induzir o seu receptor a algum tipo de ação.

### Visibilidade dos alarmes visuais

O primeiro requisito do alarme é que ele consiga atrair a atenção, na etapa de pré-atenção, sendo retido na memória de curta duração durante 3 a 6 segundos. Se a informação for considerada relevante, poderá levar à ação subsequente.

No caso de alarmes visuais, a visibilidade poderá ser aumentada, usando-se letras de traços largos, alto contraste, cores salientes, bordas, símbolos chamativos e efeitos especiais, como luzes piscando. A cor vermelha é a que se associa melhor ao perigo. Depois vem, em ordem decrescente, laranja e amarelo.

A visibilidade pode ser melhorada com a colocação de um símbolo para chamar a atenção. Esse símbolo deve ter traços simples, com significado concreto (evitar conceitos abstratos). O símbolo deve ser destinado também aquelas pessoas que não conseguem ler (crianças e analfabetos) e pessoas de outras línguas, que não entendem o texto.

**Mensagens** — A mensagem que acompanha o alarme deve ter quatro componentes (Wegalter, 2002):

- Uma palavra ou símbolo (ou ambos) para chamar a atenção. As palavras mais usadas são: Atenção (*Notice*), Cuidado (*Caution*), Alerta (*Warning*) e Perigo (*Danger*), com a noção de gravidade crescendo nessa ordem.
- Descrição do alarme — Conteúdo do aviso que se pretende dar, do tipo: produto tóxico, curva perigosa.
- Explicação sobre as razões do alarme e possíveis consequências, do tipo: pode causar saúde, provoca câncer dos pulmões.
- Instruções preventivas — As instruções devem descrever as ações que levem a um comportamento seguro. Exemplos: verifique os freios, use máscara contra gases.

Esse tipo de mensagens são muito usadas em etiquetas de alarme, geralmente compostas de duas partes (Figuras 10.17). Na parte superior, há uma palavra ou um símbolo (ou ambos) para atrair a atenção. Na parte inferior, a descrição do alarme. Depois, vem as possíveis consequências e as instruções de como evitá-lo. Contudo, esses textos não devem ser longos. Se as consequências forem bem evidentes, não será necessário explicitá-las.

**Localização** — Os sinais de alarme devem localizar-se em posição bem visível, o mais próximo possível da fonte de perigo. Se for possível, devem ser colocados nas próprias máquinas e equipamentos que representam perigo. No caso de bu-las ou prospectos contendo um grande número de informações, verificou-se que os alarmes são melhor lembrados quando aparecem logo no início. Em segundo lugar, na parte final. Aquelas que ocupam posições intermediárias são mais facilmente esquecidas.

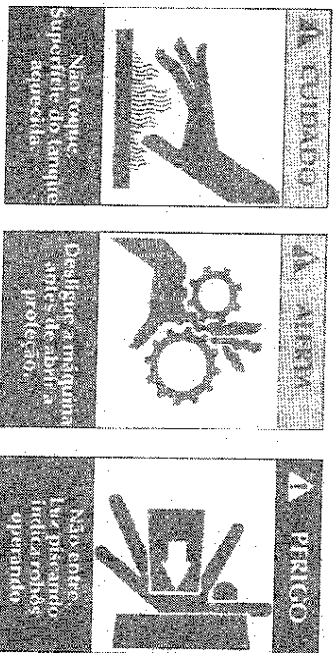


Figura 10.17  
Exemplos de  
alarmes visuais  
(Wogalter, 2002).

### Alarmes sonoros

O alarme sonoro tem a vantagem de propagar-se em todas as direções. Aquelles de natureza não-verbal (buzina, sirene), podem ser usados em casos de emergência. Em geral, elicitem respostas mais rápidas que os alarmes visuais. Eles podem diferenciar-se pelas características sonoras (frequências, intensidades) e pelo ritmo. Para advertir motoristas que trafegam na contramão, as frequências mais audíveis situam-se entre 750 a 1 000 Hz, com pulsações de 6 Hz e intensidade 10 dB acima do ruído ambiental, de modo a evitar o mascaramento (confusão com outros ruídos ambientais).

O alarme multi-canal (sonoro e visual) leva a um desempenho superior do que aqueles em que esses estímulos são apresentados isoladamente. Quando a mesma informação chegar à memória por dois ou mais canais sensoriais, há uma melhor percepção sobre a prioridade do alarme.

Se o volume de informações for muito grande, o alarme sonoro pode remeter ao exame de um documento visual, contendo os detalhes necessários.

### Conceitos introduzidos no capítulo 10

estímulo-resposta	mostradores quantitativos
Gestalt	mostradores qualitativos
texto estruturado	mostradores pictóricos
símbolos	mostradores informatizados
ícones	alarmes

### Questões do capítulo 10

1. Como se pode reduzir o tempo estímulo-resposta?
2. Que entende por hierarquia entre as tarefas visuais?
3. Qual é a importância das regras do *Gestalt* para organizar as informações?
4. Como se pode melhorar a legibilidade e o contorno da palavra escrita?
5. Como se devem desenvolver os ícones?
6. Compare os desempenhos dos mostradores analógicos e digitais.
7. Explique o modelo de recepção e processamento humano de informações.

### Exercício

Escolha algum mostrador que você conheça. Classifique-o por tipo e analise a sua legibilidade. Apresente sugestões para a melhoria do mesmo.