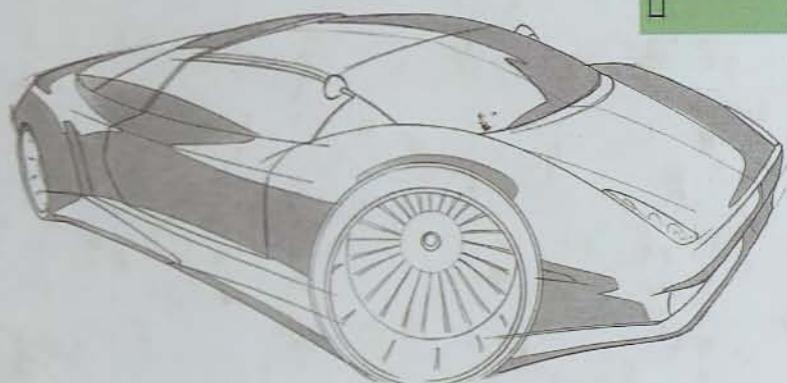
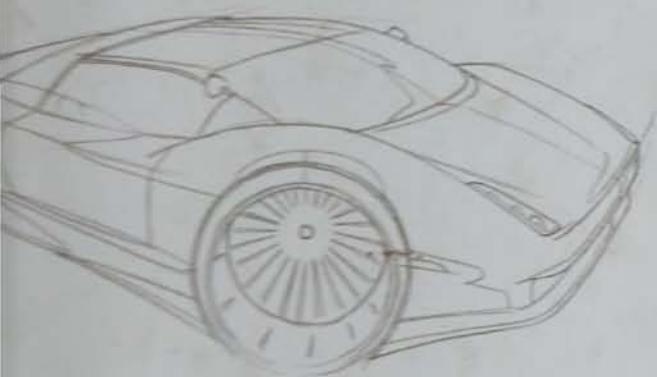


# Desenho

para  
designers  
industriais

Fernando Julián / Jesús Albarracín

AULA  
DE  
DESENHO  
Professional



EDITORIAL  ESTAMPA

# A apresentação

**A**prendemos a desenhar mediante a utilização de símbolos. Quanto mais conhecermos melhor nos poderemos expressar através do desenho. Por isso, quanto maior for o repertório gráfico, maior será também a comunicação procedente do desenho.

Qualquer um pode aprender a desenhar, mas não basta um conhecimento dos símbolos, tem de se praticar. Não se pode dominar uma técnica compreendendo apenas os conceitos. Estes são úteis, mas a prática é essencial.

Desenhar é uma faculdade que todos possuímos, com maior ou menor talento, e que requer uma prática assídua. Copiar desenhos para aprender dá bons resultados, mas depois é importante recorrer a outros métodos.

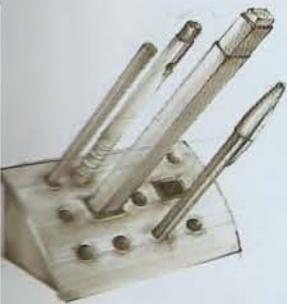
Se um desenhador tem dificuldades em desenhar, obterá piores resultados no seu trabalho e será menos criativo. É ele quem deve dominar o desenho e não o contrário. Quanto melhor o desenhador desenha, maior será a sua capacidade de comunicação e melhor saberá visualizar e perceber as suas próprias ideias. Se as ideias podem ser comunicadas a outros, poder-se-ão comunicar a nós próprios, conseguindo que o desenho se torne mais efectivo. O que é que isto significa exactamente?

Tendo destreza suficiente, conseguir-se-á contar, nas primeiras fases de um projecto, com infinitas possibilidades e desenvolver um importante número de ideias. Ao mesmo tempo, um mau desenhador apenas faria um esboço medíocre que não representaria o conceito que quer transmitir.

É preferível começar por algo simples e avançar depois para o mais complicado, mas mantendo sempre uma visão do conjunto.

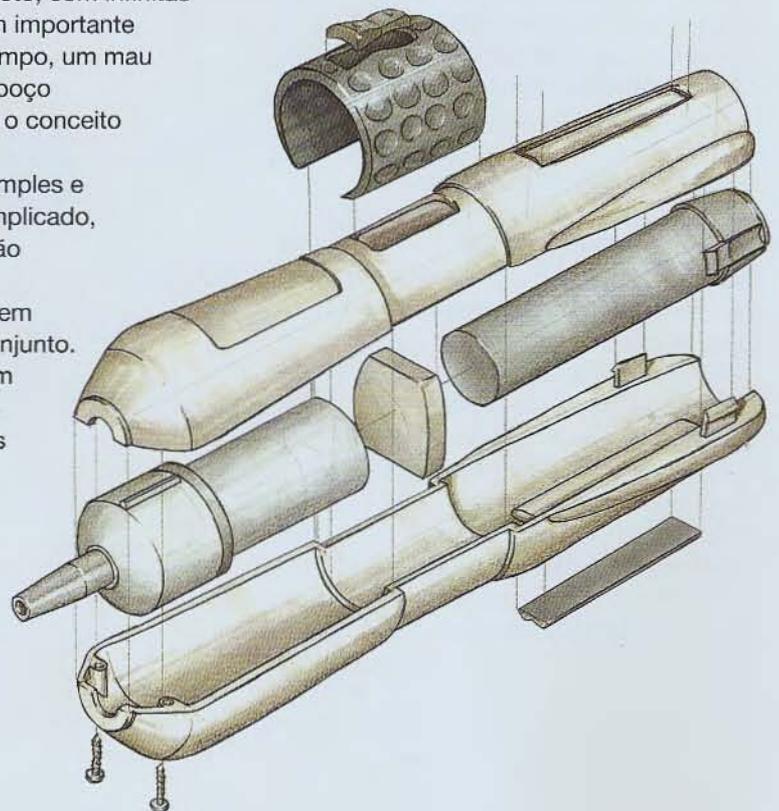
O principiante tem dificuldades em ver o simples, em observar o conjunto.

Desenhar uma unidade sobre um plano, sem considerar a relação entre eles, não tem sentido, pois falta informação.



«Por desenho industrial podemos entender toda a actividade que tende a transformar num produto industrial de eventual fabrico as ideias que satisfazem determinadas necessidades de um grupo.»

Bernd Löbach



Fernando Julián  
Pérez

*Doutorado em Belas-artes pela Universidade de Barcelona. Licenciou-se em Desenho pela Faculdade de Belas-artes do País Basco. Licenciatura em Desenho de Produto pela L'ENSAD (École Nationale Supérieure d'Arts Decoratives) de Paris. A sua trajectória profissional desenvolve-se entre o desenho, o desenvolvimento de produtos e a docência. É professor de projectos de desenho dos cursos de Engenharia do Desenho Industrial e Desenvolvimento de Produto na Universidade de Girona desde 1992. Também dá aulas em outras áreas de engenharia na disciplina de Expressão Gráfica.*

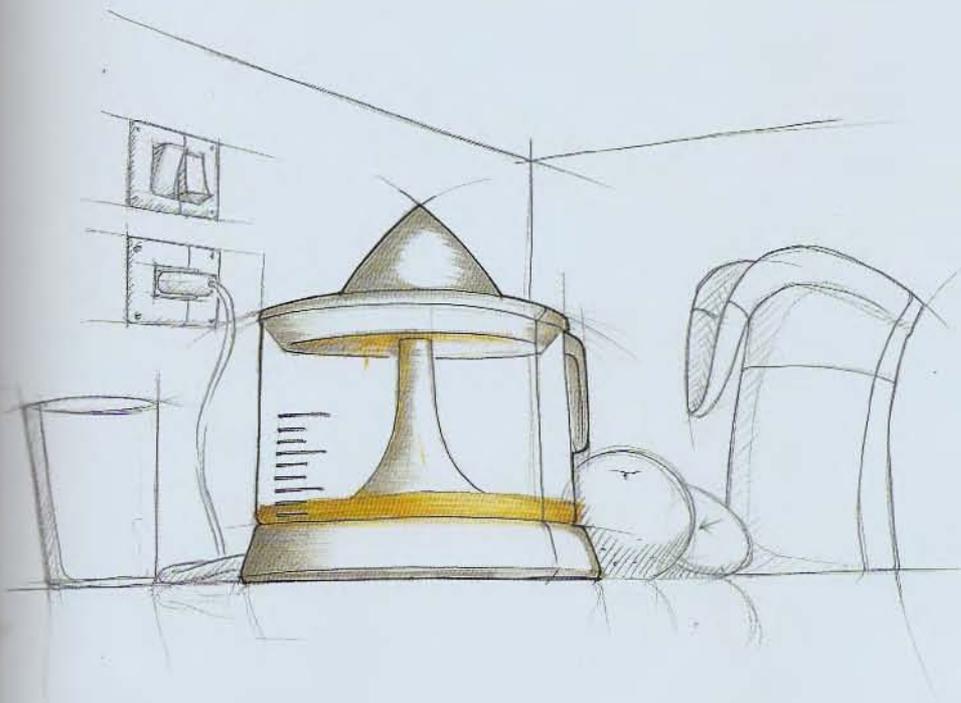
Jesús Albarracín  
García

*Diplomado em Desenho Industrial pela Escola Massana de Barcelona em 1983. Desde então tem colaborado em diferentes empresas relacionadas com produtos de consumo com forte tradição na área do desenho industrial. Realizou projectos próprios e colaborou na gestão e desenvolvimento de produtos com equipas externas nacionais e internacionais. Actualmente pertence à equipa do Departamento de Desenho Sanitário da empresa Roca. É professor da disciplina de Gestão do Desenho na Escola Elisava desde 1999.*

Uma atitude aberta à aprendizagem permite averiguar que formas, com que material e em que formato nos podemos expressar da maneira mais adequada, e esta receptividade pode ficar bloqueada por ideias preconcebidas. É necessário abrir-se a novas experiências para alcançar uma aprendizagem completa. Ao praticar, aprender e julgar os resultados temos de ser críticos. A aprendizagem é uma aventura que começa com a exploração das diferentes possibilidades. Este livro permite ao leitor familiarizar-se com os processos e as técnicas de desenho empregues nas fases criativas do desenho de produtos industriais. Constitui uma ferramenta prática para o estudante ou alguém simplesmente interessado pelo desenho.

Estas primeiras etapas do desenho e a sua tradução gráfica são um todo complexo, onde se devem entender os seus limites. Para compreender o seu funcionamento e posterior aplicação, é preciso conhecer os materiais e meios com que se vai trabalhar. Convém praticar o traçado mais simples de linhas e elipses e compreender os diferentes indicadores de profundidade, uma vez que os objectos que se desenham têm três dimensões. Temos de conhecer as propriedades dos sólidos mais simples, em grupo e isolados, praticar as diferentes maneiras de encaixe e ter atenção aos princípios da proporção.

Este livro mostra as diversas técnicas de desenho existentes. Os exemplos apresentados ajudam, a quem se queira iniciar no campo do desenho, a conseguir uma capacidade de síntese e alguns conhecimentos mínimos que o encorajem a libertar todo o seu potencial criativo.



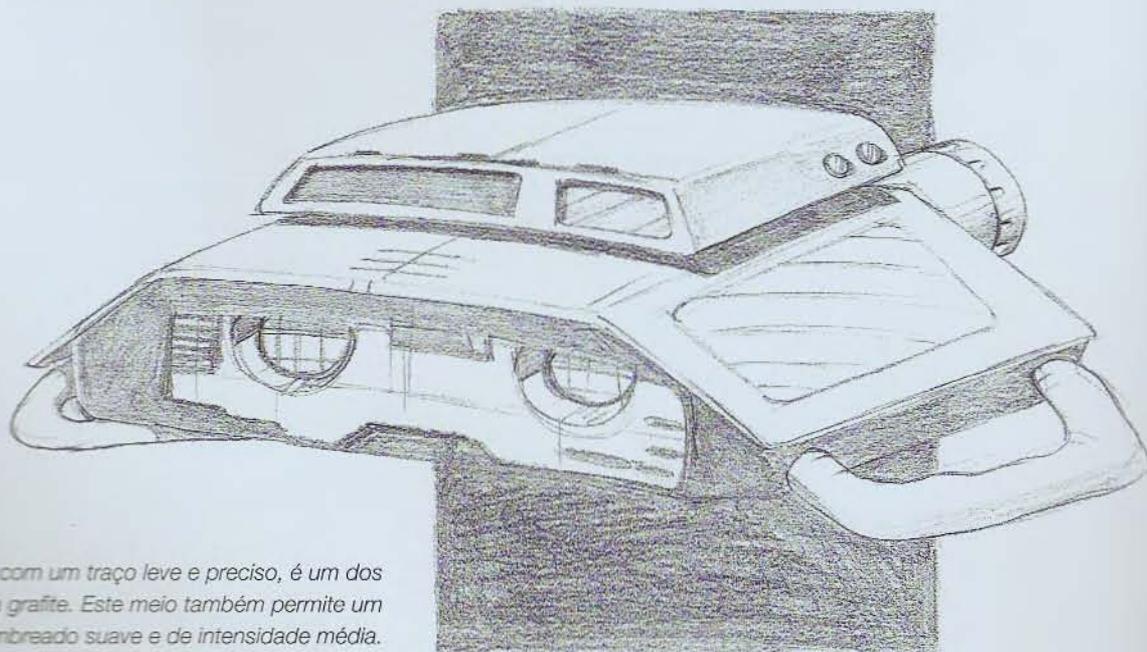
# a Grafite, um material versátil



*Existem diversas disciplinas de desenho e arquitectura que executam o traçado do desenho com minas de grafite e a acentuação do tom sombreando com pó de carvão.*

**a** grafite é um material de natureza quebradiça, gordurosa, que se apaga facilmente e proporciona um traço fino e preciso. Pode adquirir-se em fórmulas diferentes (lápiz, minas, barras ou em pó) e com diferentes características que determinam a intensidade do traço.

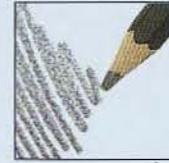
Visto ser um material gorduroso, pode utilizar-se sobre diferentes tipos de papel: de grão fino, grosso ou acetinado. Adere perfeitamente a qualquer superfície, razão pela que não se costuma fixar com aerossol, a não ser quando se utilizam minas muito macias. Neste caso convém trabalhar com cuidado para evitar que o roçar da mão espalhe acidentalmente o pigmento sobre as partes brancas do papel. A sua versatilidade permite a utilização tanto nas fases iniciais do projecto (esboços, apontamentos ou encaixes) como na fase de acabamento (sombreado e pormenorização).



*O desenho linear, realizado com um traço leve e preciso, é um dos mais característicos da grafite. Este meio também permite um sombreando suave e de intensidade média.*



O grau de dureza está indicado nas extremidades superiores dos lápis, desde as minas mais macias (B) até às mais duras (H).



Podemos variar e controlar a intensidade e a qualidade da linha segundo o grau de dureza do lápis escolhido, o modo como está afiado e a pressão que se exerça nele.

## O LÁPIS CONVENCIONAL

O lápis de grafite é um dos instrumentos de desenho mais populares. É composto por uma mina de grafite inserida num suporte de madeira que a protege e evita a sujidade da mão. Caracteriza-se por ter um traço limpo, claro, e ser de simples manejo e fácil de apagar. Para a sua manutenção basta afiar-lhe o bico.

O lápis proporciona um traço limpo e firme que se costuma combinar com efeitos tonais conseguidos através de esbatidos, ponteados ou sombreados.

A firmeza e a expressividade do traço dependem da pressão exercida, do grau de dureza do lápis e da velocidade da mão durante o desenho.

Estas características convertem-no numa ferramenta indispensável ao desenho, por ser imediato, rápido e não criar grandes complicações.

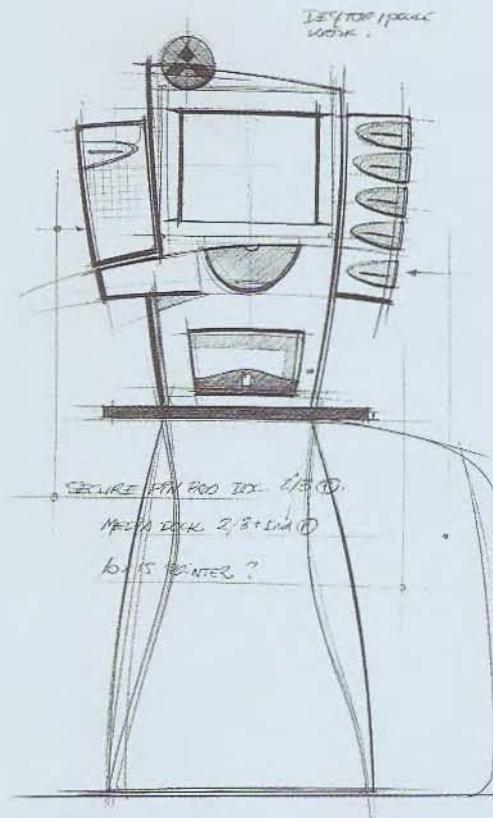
## GRAUS DE DUREZA

Os lápis de grafite classificam-se segundo o seu grau de dureza, o qual vem discriminado com as respectivas letras na extremidade superior do mesmo.

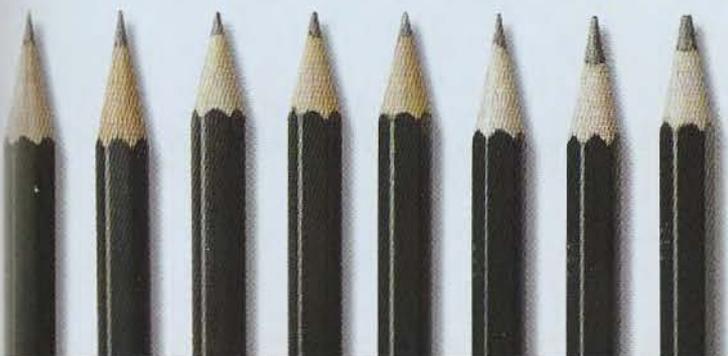
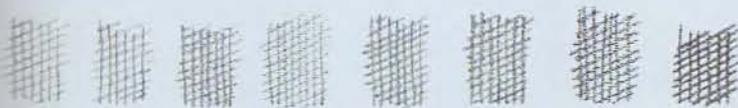
Os lápis de mina mais macia proporcionam traços mais escuros: compreendem-se entre os tipos B e 6B (são os preferidos por alguns desenhadores). O tipo HB, que provém do inglês *hard* (duro) e *black* (preto), tem um ponto médio de dureza e é o mais versátil ao proporcionar, simultaneamente, linhas suaves e traços intensos de grande qualidade.

No outro extremo da escala tonal encontram-se os lápis entre os graus H a 9H, que oferecem um traço mais tênue e acinzentado (usados principalmente para desenhos técnicos).

Entre os graus menos comuns está o F (que significa firme) e os lápis extremamente macios, assinalados com a graduação EB e EE.



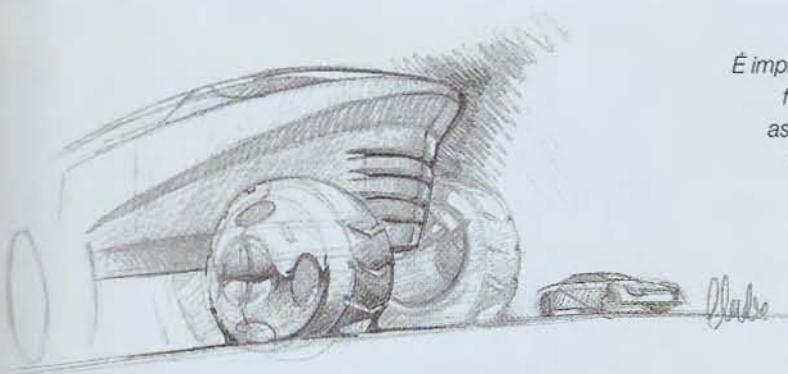
Num desenho realizado com lápis de grafite, as linhas destacam o perfil do objecto enquanto que os acinzentados definem a textura das superfícies e realçam o efeito de volume.



As minas duras oferecem um traço claro e fino. As minas macias proporcionam um traço escuro. Para sombrear uma superfície com lápis pode-se recorrer aos acinzentados (esfregando a ponta do lápis ligeiramente inclinada), às tramas de traços lineares, aos traços sobrepostos, ponteados ou esbatidos.

## LAPISEIRAS

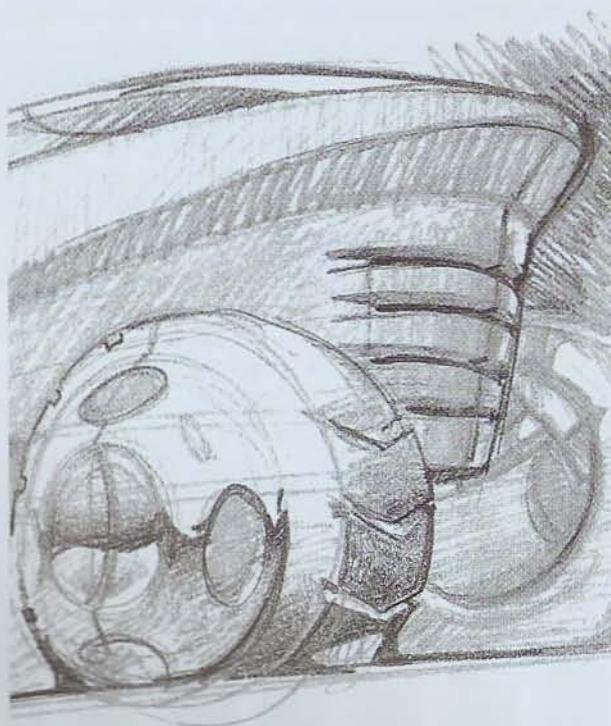
As primeiras lapiseiras surgiram na primeira década do século XX e foram muito utilizadas para esboçar e realizar *croquis*. Os seus bicos activam-se a partir de uma mola accionada por um botão que liberta a mina de grafite do seu interior. São ideais para o começo de um desenho e para efectuar as primeiras aproximações formais. Quanto mais grossa for a mina de grafite, mais variedade de traços proporciona em função do ângulo de inclinação da lapiseira relativamente ao papel. O seu único inconveniente é o de terem de ser aparadas com frequência. Existe uma grande variedade de minas de recarga com espessuras e durezas tão diversas como as dos lápis convencionais.



*É imprescindível afiar frequentemente as lapiseiras para obter um traço preciso.*

*Para diferenciar os tons, varia-se a pressão do traçado e o grau de inclinação do lápis em relação ao papel.*

*Diferentes níveis de definição num mesmo croquis. Podemos observar desde uma definição geral da estrutura do objecto até ao domínio do sombreado.*

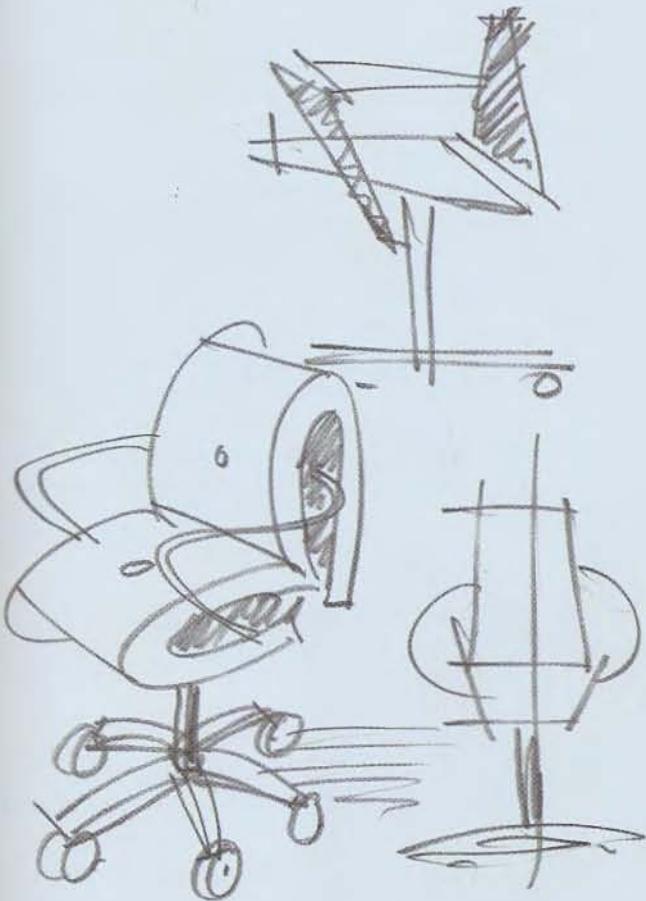


## LAPISEIRAS FINAS

As lapiseiras finas têm um botão que permite libertar a mina à medida que esta se vai consumindo. Actualmente estes instrumentos substituíram quase por completo a antiga lapiseira, principalmente porque não necessitam de ser afiados.

A sua aplicação é muito variada e utiliza-se nas diferentes fases do desenho, desde o esboço ao projecto técnico final. A fase em que se encontra o desenho determina a espessura e a dureza das minas necessárias. As minas de 0,3 mm a 0,9 mm têm a vantagem de não terem de ser afiadas, mas também têm o inconveniente de não conseguir tanta variedade de traços. Para elaborar esboços recomendamos as minas de 0,5 mm ou de 0,7 mm de espessura e dureza média, HB.

Ainda que as minas de grafite sejam as mais habituais, num esboço também se utilizam de cores diferentes: azul, verde e vermelho.



Croquis de um pormenor de ensablage realizado com lapiseira. O traço fino da lapiseira proporciona clareza na representação técnica do objecto.



Lapiseiras de diferentes calibres que permitem obter traços de espessuras diferentes.

São comercializadas recargas para todos os tipos de lapiseiras, com diversas espessuras e durezas diferentes.



# lápiz de cor



Esboço monocromático  
desenhado com lápis de cor.

Os lápis de cor, tal como o lápis de grafite, são feitos com uma mina de pigmento aglutinado e prensado, inserida em madeira. Esta mina é constituída por uma mistura de pigmento, caulino branco, cera e uma cola que actua como aglutinante. Os lápis podem ser adquiridos individualmente, ou em caixas, ou estojos de doze a setenta e duas unidades. Proporcionam simultaneamente linhas subtis ou traços vivos de cor, executam um trabalho limpo e como manutenção, basta afiá-los de vez em quando com um apara-lápis ou com um x-acto, para manter um traço fino e preciso.

## LÁPIS TRADICIONAIS

Dependendo da dureza encontramos dois tipos de lápis de cor: os convencionais e os gordurosos. Os primeiros apresentam uma percentagem maior de gesso e de aglutinante, tendo por isso um bico mais rígido e duro. São os mais adequados para desenhar linhas nítidas e sombreados subtis, quando são manipulados obliquamente sobre o papel.

Os segundos possuem uma maior proporção de pigmento aglutinado com caulino e cera; são apropriados para colorir e sombrear pois têm um maior poder de pigmentação em relação aos anteriores. No entanto, o seu bico desgasta-se muito rapidamente e são mais quebradiços.

São comercializados em diferentes espessuras. A mina de 3,5 mm de diâmetro está mais indicada para trabalhos de grande pormenor, enquanto que as minas de 4 mm são utilizadas para traços amplos e intensos.



Os lápis de cor  
podem ser adquiridos  
individualmente  
ou em conjuntos  
de doze a setenta  
e duas unidades.



Dispor de um amplo sortido de cores, permite trabalhar directamente sem realizar demasiadas misturas.

### UTILIZAÇÃO DOS LÁPIS DE COR

A utilização dos lápis de cor não difere muito da dos lápis de grafite. No entanto os primeiros apresentam pequenas diferenças: consomem-se mais rapidamente, o seu traço não se pode esbater e a sua consistência oleosa impede que se apague totalmente (ficando sempre um rasto no papel branco). Em relação às técnicas de manuseamento e às técnicas de traçado não existem diferenças. Fazendo pouca pressão, podemos pintar de forma subtil, deixando transparecer o branco do papel, ou colorir com traços vigorosos cobrindo por completo o suporte.

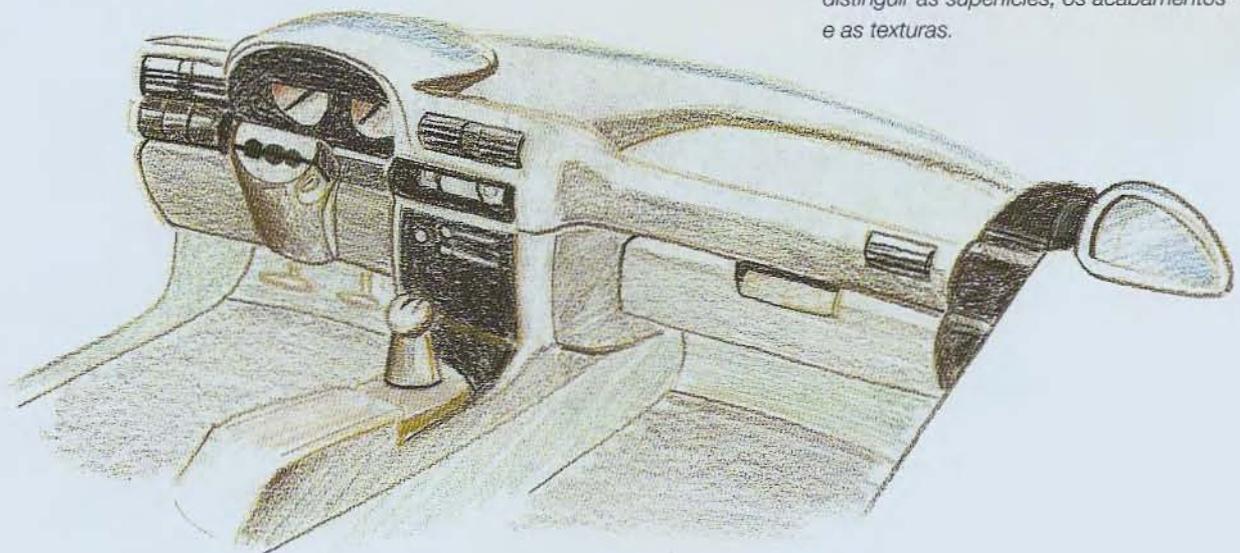
### LÁPIS DE AGUARELA

Os lápis de aguarela apresentam uma composição semelhante à dos lápis de cor convencionais, mas incluem um aglutinante solúvel que permite a sua dissolução ao entrar em contacto com a água. Deste modo, os sombreados e as tramas de traços podem diluir-se apenas com o passar de um pincel húmido por cima, incluindo no desenho as técnicas da aguarela. Alguns *designers* utilizam-nos como lápis de cor convencionais macios.



*Efeito produzido por um lápis de aguarela quando se molha com água.*

*Esboço do interior de um veículo realizado com diferentes lápis de cores. Esta técnica permite distinguir as superfícies, os acabamentos e as texturas.*



Estes meios utilizam uma tinta com base de água ou de álcool. Os marcadores com base de água secam mais lentamente e são mais transparentes, as canetas têm um traço mais preciso e intenso, enquanto que as esferográficas desenham um traço uniforme e gorduroso. No entanto, a diferença de cada meio não reside apenas na qualidade da tinta, mas também no tamanho e na morfologia do seu bico. Analisemos as diferentes tipologias existentes.

# esferográficas. Canetas

e marcadores: a intenção do traço

## PONTA DE ESFERA

A esferográfica comum inventada em 1938 por Lászlo Biró e popularizada pelo francês Marcel Bich consta de uma esfera rolante inserida na sua ponta. O efeito de rotação que produz a fricção do bico com o papel liberta a tinta.

Existem diferentes qualidades, as mais habituais são as de ponta metálica, mas também existem bolas de cerâmica cujo traço se parece com as de ponta de feltro ou de fibra.

O principal inconveniente do uso da esferográfica no desenho reside na pouca expressividade que oferece um traço uniforme e a dificuldade de parar a mão no local pretendido, ou seja, parar a esfera sem sujar as margens.

*Um traço ágil confere ao desenho maior expressividade e mais personalidade.*



*Existe uma grande variedade de esferográficas no mercado. A facilidade de uso e de traçado são determinantes na sua escolha.*



### PONTA DE FELTRO

Os marcadores têm normalmente uma ponta rígida de feltro. Este material oferece um traço mais largo e mais expressivo do que uma ponta de esfera.

O marcador proporciona um traço contínuo cuja transparência depende da velocidade do traçado. Quando o movimento é mais lento a tinta ensopa o papel por completo. Quando o traço se executa rapidamente a linha aparece por vezes gasta e incompleta.

Para trabalhar comodamente com este material convém utilizar um papel ligeiramente acetinado, que não seja demasiado absorvente.

### PONTA DE FIBRA

Os marcadores de ponta de fibra (geralmente poliéster) são muito mais resistentes do que os de ponta de feltro e mantêm o traço uniforme. Fabricam-se em diferentes espessuras. As marcas de qualidade comercializam variedades que apresentam duas pontas diferentes (fina e espessa) nos dois extremos do marcador.

### PONTA DE AGULHA

Nas esferográficas e marcadores, os modelos de ponta de agulha apresentam uma ponta mais dura e compacta do que os de ponta de fibra, sendo por isso mais duradouros. O inconveniente é que o movimento da ponta de agulha sobre o papel é menos suave e fluido.

Fabricam-se com materiais mais resistentes, adequados ao trabalho com ponta fina, por exemplo no desenho de pormenores. Os tamanhos de ponta de agulha mais habituais são os de 0,2, 0,4, 0,5 e 0,7mm.

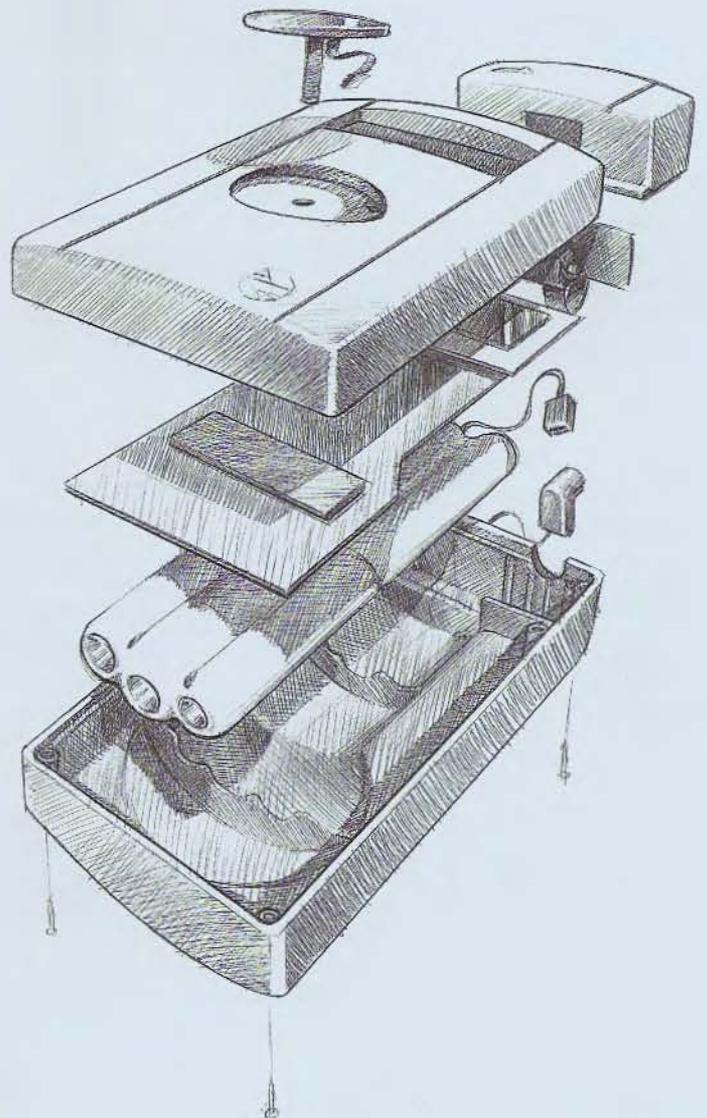
Tem de se ter um cuidado especial com as tintas solúveis, porque a água dissolve a tinta e borra o desenho.

### PONTAS DE PINCEL

Os marcadores com pontas que imitam a forma e o traço de um pincel são pouco utilizados no desenho de esboços; no entanto, ainda são os que oferecem uma maior expressividade.



*Quando vamos trabalhar com um marcador devemos experimentá-lo e comprovar se o traço flui uniformemente.*



*Perspectiva de conjunto. A precisão das linhas e o tratamento das sombras tornam este desenho muito explícito e ao mesmo tempo muito elaborado.*

A caneta de aparo oferece um traço muito versátil. Variando a pressão ou a inclinação obtemos traços diferentes.



### O ESBOÇO A CANETA DE APARO

A caneta de aparo é um nome genérico que agrupa diversos meios, entre eles, a caneta de aparo metálico, a caneta estilográfica, o estilógrafo e a cana.

Para desenhar com firmeza ou rapidez aconselhamos a caneta estilográfica que desliza sem esforço sobre o papel. Se queremos mais precisão e variedade de traços, a de aparo metálico é a mais apropriada. Com esta, as linhas podem adquirir espessuras diferentes dependendo da pressão exercida e da inclinação da ponta em relação ao papel.

A variedade de traços obtém-se controlando a pressão e abrindo mais ou menos a ranhura do aparo, para assim libertar diferentes quantidades de tinta e produzir um determinado traço. Esta operação deve ser realizada com cuidado sobre o papel pois a ponta tem tendência a cravar-se no papel, fazendo com que a tinta salpique. A quantidade de modelos existentes no mercado permite escolher as mais adequadas para cada trabalho.

O estilógrafo é o instrumento mais moderno. Assemelha-se a um marcador de ponta fina, com a diferença de que a tinta é mais densa e é fabricado em espessuras muito precisas (de 0,1 mm a 1mm). O seu traço é sempre constante.

A caneta de cana é o meio mais espectacular de todos. É composto por uma cana de bambu afiada em forma de pena. Retém pouca quantidade de tinta, por isso o seu traço é descontínuo e irregular. É muito adequada para desenhos que requeiram sombreados em esbatido.

Todos estes meios oferecem melhores resultados em papel acetinado. E além disso com uma borracha de tinta ou uma lâmina afiada, utilizada com cuidado, é possível eliminar pequenas manchas ou salpicos secos.



Realizamos o sombreado através de tramas de linhas paralelas sobrepostas que contribuem para distinguir as formas interiores do desenho.



No caso das canetas de cana, escolhemos um ou outro tipo de aparo em função da precisão desejada.

## O MARCADOR DE PONTA BISELADA

Para além de oferecerem cores puras permitem cobrir uma enorme superfície com muita rapidez. Secam depressa, tornando possível a sobreposição de uma cor clara a outra subjacente sem se misturarem. Funcionam bem em papéis semitransparentes, o que permite decalcar com comodidade. É importante trabalhar com marcadores de qualidade; devemos ter em conta as seguintes características ao escolher uma marca:

**Facilidade de utilização:** O nome da cor deve ser visível e a sua forma adaptar-se comodamente à mão.

**Gama de cores:** Tem de ser completa e incluir vários tons de cinzento quentes e frios.

**Possibilidade de recarga:** É preferível um marcador que permita recarregar quando a tinta se esgotar.

**Uniformidade da cor:** Ao cobrir uma superfície grande não devemos produzir mudanças de tom. Quando um marcador acaba e se muda para outro com a mesma referência, não deve existir qualquer variação importante de cor.

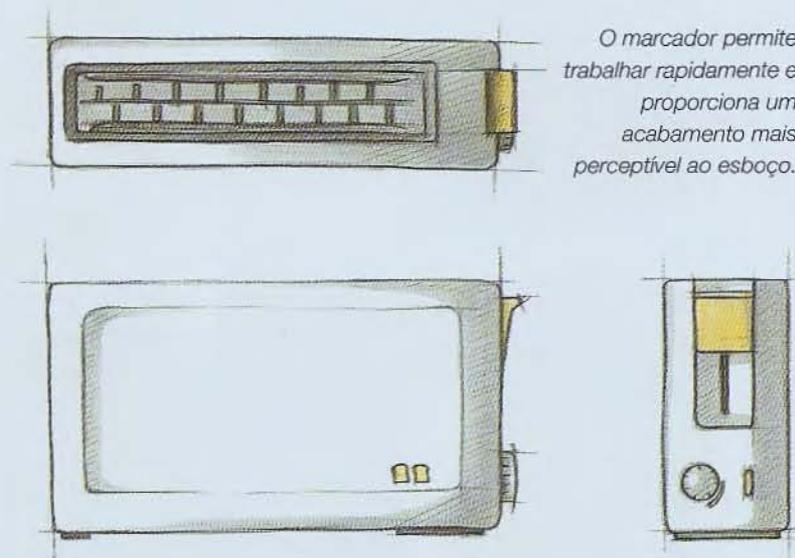
**Mudança de pontas:** Quando se estragarem deve ser possível substituir por outras novas.

## VARIEDADE DE PONTAS

Existe uma grande variedade de pontas: substituíveis, recarregáveis, com ponta dupla e outras que podem ser utilizadas como um simples aerógrafo. A ponta pode ser cónica, cilíndrica, plana, em forma de pincel..., embora a mais conhecida seja a biselada. Oferece uma grande flexibilidade ao permitir três espessuras diferentes de linha, em função do grau de inclinação. Hoje em dia são utilizadas as de fibra acrílica e poliéster em vez do feltro. Quanto mais dura é a ponta, mais bem definidas ficam as linhas, ainda que com o uso a ponta vá perdendo dureza.



*Alguns marcadores têm duas pontas, uma grossa e outra fina para pormenores. Ambas podem ser substituídas quando se estragam. Em todos se indica a referência da cor.*



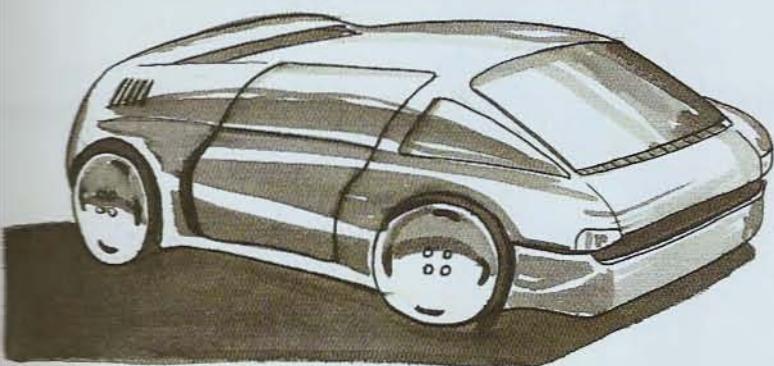
*O marcador permite trabalhar rapidamente e proporciona um acabamento mais perceptível ao esboço.*



*Extraíndo a ponta podemos recarregar os marcadores. Convém ter recargas para as cores mais utilizadas.*

# meios húmidos.

## o valor do fundo



O sombreado converte-se no protagonista do esboço.  
As sombras foram realizadas a pincel com tinta dissolvida em água.

As técnicas com água obrigam a trabalho com pincéis e os tons conseguem-se através da sobreposição de aguadas de cores diferentes. O processo de trabalho é simples, basta diluir a cor em água com um pincel e depositá-lo sobre o suporte em quantidades variáveis, insistindo com novas aguadas até conseguir o tom desejado.

### A TINTA

A tinta é um pigmento líquido com um alto grau de coloração que se pode trabalhar com caneta ou com pincel. Proporciona uma mancha redonda, contrastada e precisa quando é trabalhada com a cor original, e sinuosa e delicada quando é diluída em água.

Existem muitas variedades de tinta que se diferenciam pelas suas propriedades e pela sua cor. A tinta-da-china preta é a mais recorrente entre os *designers*, pois proporciona um preto muito intenso, opaco e insolúvel na água depois de seco. Mas se preferir trabalhar a tinta-da-china com aguadas, pode rebaixar-se a cor diluindo-a em água, o que permite utilizá-la como aguarela.

A tinta-da-china encontra-se numa enorme gama de cores; no entanto, as tintas de cor mais utilizadas são as anilinas (aguarelas líquidas), que se usam para obter aguadas de cores vivas e intensas. Outra variedade muito utilizada, de cor castanha torrada, é a tinta sépia, denominada assim pelo facto de derivar do pigmento deste molusco, embora na actualidade se fabrique de modo artificial.

As tintas e as anilinas são cores pouco estáveis à luz e descoloram quando expostas demasiado tempo à mesma. Por este motivo os desenhos executados com elas devem ser guardados em pastas.



As tintas são vendidas numa grande variedade de cores.

## A AGUARELA

A aguarela é composta essencialmente por goma-arábica, glicerina e pigmentos de cores. Como o nome indica, a sua técnica baseia-se na dissolução da cor em água. As aguarelas são comercializadas em pastilhas ou em tubos; as primeiras têm de ser previamente amolecidas em água antes de pintar, enquanto que a aguarela pastosa de tubo é mais fácil de diluir.

A técnica da aguarela baseia-se nos efeitos de transparência que proporciona o pigmento diluído em água ao ser aplicado sobre a superfície branca do papel. Dependendo da quantidade de água que se junte à cor sobre a paleta, esta torna-se mais clara e mais luminosa; e torna-se mais opaca quanto menos água tiver.

Neste tipo de pintura não se utiliza o branco, pois este é proporcionado pelo papel; isto significa que aproveitamos a cor e a luminosidade do fundo.

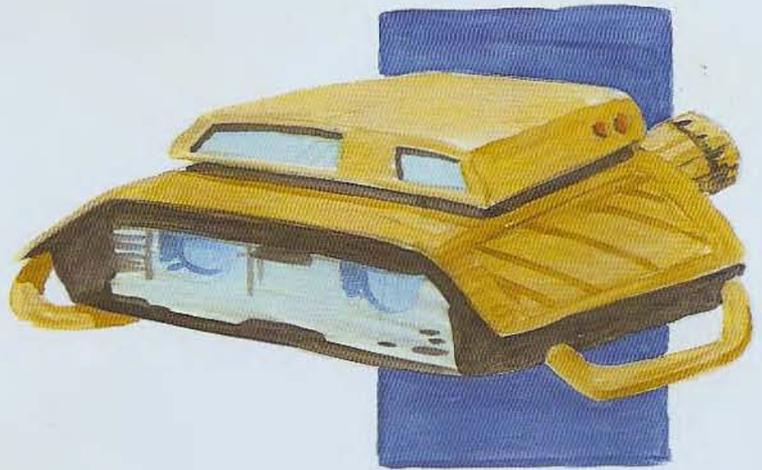
Os pincéis mais adequados para pintar a aguarela são os de pêlo fino, com uma grande capacidade de absorção, de retenção de água, de flexibilidade e de facilidade para recuperar a forma inicial. Os ideais para o *designer* são os pincéis redondos, pois permitem traços muito finos mesmo que tenham a mecha grossa. As esponjas e os rolos também servem para espalhar a cor.

As aguarelas são muito utilizadas pelos ilustradores gráficos, se bem que nos últimos anos o trabalho com computador tenha ganho terreno. Em desenho o seu uso está mais generalizado no campo da moda, onde partilha o protagonismo com os marcadores.

No *design* de produtos industriais utiliza-se pouco.



*Para pintar com aguarela convém ter um jogo completo de pincéis que inclua desde os mais finos, para os pormenores, até aos mais grossos. Os de ponta redonda são os mais usados entre os designers.*



*Os diferentes matizes no sombreado proporcionados pela aguarela eram uma característica única deste meio até ao aparecimento dos marcadores.*



*As aguarelas existem em tubos e em pastilhas. Ambas as formas oferecem resultados semelhantes. A escolha depende das vantagens de cada formato.*

# o Pastel

## um meio seco

O pastel comercializa-se em forma de barras. É composto de pigmento seco pulverizado, misturado com aglutinante até formar uma pasta (daí deriva a palavra «pastel») que, ao endurecer, forma as características barras de cor. As barras classificam-se em macias, médias ou duras, dependendo da quantidade de aglutinante que tenham na sua composição. O pastel macio aparece na forma de uma barra cilíndrica muito quebradiça, o médio e o duro apresentam-se em barras cilíndricas ou quadradas que oferecem maior consistência. O lápis de pastel apresenta uma mina muito mais grossa que os lápis convencionais

e a sua composição corresponde à do pastel duro. Estas barras de cor, quase de pigmento puro, são aplicadas por fricção sobre o papel.

A intensidade do traço depende da macieza do pastel, da rugosidade da superfície do papel e da pressão exercida com a mão. Trabalhado com cuidado, este meio é muito eficaz para criar transições suaves e delicadas de tons e cores.

Também se pode trabalhar com a barra de pastel pulverizada. Esta técnica requer um certo cuidado, pois pode sujar acidentalmente o desenho.

*O trabalho com pastel é delicado e trabalhoso, mas os efeitos conseguidos são bastante eficazes.*



*É conveniente dispor de uma ampla selecção de cores de pastel para aproveitar as grandes possibilidades que este meio oferece nos esbatidos e nas fusões.*



A barra de pastel permite traçar linhas suaves e finas assim como cobrir rapidamente a superfície do papel quando apoiada de forma longitudinal. Se exercemos pressão, o traço resultante é muito intenso e tem um grande poder de cobertura.

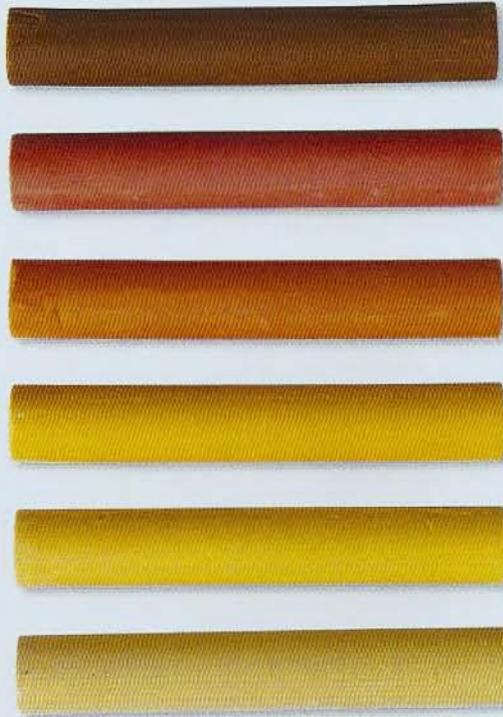
Depois, com a ajuda das mãos, algodões ou esfuminhos pode apagar-se o traço, criar esbatidos e fundir as cores eliminando quaisquer vestígios de traços.

Para além da aplicação directa é possível raspar os pastéis com um x-acto para obter um pó que também se pode aplicar com um esfuminho ou algodão.

Os erros podem ser corrigidos, retirando a cor com um pincel de pêlo de cerda ou com uma borracha (de preferência macia), mas é um processo que tem de se fazer com delicadeza para evitar que a superfície do papel fique acetinada e perca a capacidade de reter as partículas de cor.

Por ser um meio pouco estável é necessário fixar o pigmento ao papel quando se acaba o trabalho. Para isso é necessário utilizar um fixativo em aerossol.

Os pastéis podem combinar-se com outras técnicas. Diluídos em água podem trabalhar-se com aguarelas. Rebaixados com um diluente e aplicados com um algodão proporcionam texturas estriadas ou listradas.



*Os pastéis são vendidos com forma cilíndrica ou quadrada. Visto serem de natureza frágil e quebradiça, é recomendável guardá-los em caixas acolchoadas para evitar pancadas ou roturas.*



*Neste caso utilizámos giz de pastel raspando-o de forma indirecta até ficar em pó.*

A limpeza é um factor importante. Os dedos sujam-se depois de um esbatido e as cores também, sobretudo ao serem misturadas entre si. Têm de ser limpas com um trapo ou com um papel absorvente e as mãos lavadas de vez em quando.

# Suportes

um para cada aplicação

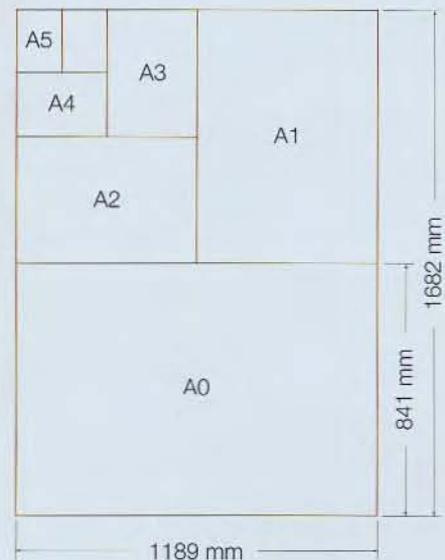
O papel é o suporte mais utilizado pelos *designers* para desenvolver os seus projectos. Existem inúmeros papéis diferentes que proporcionam resultados variados. A escolha depende do meio que utilizemos para pintar, do tamanho do desenho e das preferências pessoais, pois com o tempo o *designer* acaba por trabalhar com aqueles de que mais gosta.

A gramagem do papel mede-se em  $\text{g/m}^2$  (gramas por metro quadrado). A maior gramagem é a do papel mais grosso, absorvente e resistente. O papel para esboço tem uma gramagem entre 50 e 70  $\text{g/m}^2$ , o papel para desenho técnico entre 96 e 150  $\text{g/m}^2$  e o papel para aerógrafo e para aguarela entre 285 e 535  $\text{g/m}^2$ .

Para além da gramagem, a textura superficial do papel e a sua capacidade de absorção são definidas em função da quantidade da matéria agregada (normalmente argila) e da pressão a que se submete o papel nas prensas onde é fabricado.

Os papéis de grão fino permitem realizar gradações com maior qualidade do que os compostos de grão mais grosso, que proporcionam acabamentos rugosos, oferecendo por outro lado um efeito mais atmosférico.

Os tamanhos de papel são normalizados. A folha DIN A0 é a maior, mede um metro quadrado de superfície, com os lados em proporção de 1:1,412. Os tamanhos sucessivos, DIN A1, DIN A2, DIN A3, DIN A4 e DIN A5 têm a metade do tamanho do seu número precedente, com o lado mais comprido igual ao lado mais curto do tamanho anterior.



Os formatos normalizados abrangem desde o A5 (o mais pequeno) até ao A0 (o de maior tamanho).

## PAPEL PARA GRAFITE

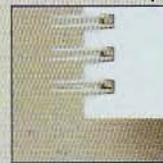
Os papéis de grão fino e os acetinados, como a cartolina, costumam ser os mais adequados para o desenho com lápis de grafite, já que proporcionam uma ampla gama de cinzentos; são também muito apropriados para executar fundidos e esbatidos. O papel com textura utiliza-se com menos frequência, só pontualmente se pretende reproduzir efeitos atmosféricos.

Os papéis são vendidos soltos ou em maços de tamanho DIN A3 ou DIN A4, sendo comercializados em papelarias ou empresas do sector. Também são vendidos em blocos normalizados dos mesmos tamanhos que oferecem mais qualidade relativamente ao traçar e ao apagar.

O papel branco é o mais comum, embora também sejam apreciados os tons acinzentados ou ligeiramente amarelados.

## PAPEL PARA LÁPIS DE COR

Para trabalhar com lápis de cor é recomendável usar papéis de grão fino, que proporcionam acinzentados e linhas suaves. Os papéis com maior gramagem, menos frequentes, são mais ásperos e quebram as linhas e os traços. Devemos evitar superfícies como a do papel *couché*, pois é excessivamente liso e não favorece a aderência do meio. Por outro lado, um dos papéis mais adequados para pintar com lápis de cor é o de tipo *layout*, que permite cores mais intensas.



O papel de desenho é comercializado em folhas simples, folhas montadas sobre cartão e em rolos (medida máxima: 2 m de largura e 10 m de comprimento). Algumas folhas apresentam nas suas margens um acabamento irregular chamado rebarba, característico do papel feito à mão. Também é vendido em blocos encadernados com o sistema *spirex* ou com as margens coladas.



Os blocos de desenho são vendidos em grande variedade de formatos e qualidades. O tamanho da folha e a sua facilidade de transporte e de manipulação são um bom motivo para os escolher.

**PAPEL PARA ESFEROGRÁFICAS E CANETAS**

Para trabalhar com esferográficas ou marcadores de ponta fina utilizaremos o mesmo papel que utilizamos para a grafite, sendo os mais apropriados os de grão fino ou acetinados. Se a ponta é de feltro, mecha ou agulha grossa, é preferível o de tipo *layout*.

**PAPEL PARA AGUARELAS**

Nem todos os papéis são adequados para pintar com aguarela. Esta requer um papel com grande poder de absorção, daí que se fabrique de celulose, fibra de linho ou de algodão. O mais habitual corresponde a uma gramagem de 250 g/m<sup>2</sup> e a uma superfície de grão médio. O de grão fino utiliza-se para trabalhos mais pormenorizados.

**PAPEL PARA PASTEL**

Existem papéis especiais para trabalhar com pastéis. Os de tipo Ingres, por exemplo, apresentam uma vasta gama de cores e de texturas. É comum trabalhar-se com suavidade para deixar transparecer a textura do papel e a cor subjacente. É preferível utilizar o mesmo tipo de papel que usamos com os marcadores, pois, assim, evitamos adquirir uma variedade desnecessária de suportes.

*Existe uma grande variedade de papéis de desenho. Convém conhecer as suas particularidades a fim de saber qual é o mais apropriado para cada fim.*

### **PAPEL PARA MARCADORES**

A transparência do marcador dispensa a utilização do papel de cor; é necessário trabalhar sobre um fundo claro, pois quanto mais branco for o papel mais brilhantes ficarão as cores.

É mais recomendável, pelo seu grande poder de absorção, o papel *layout*, pois impede que a tinta fique embebida.

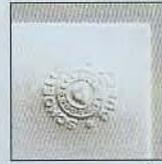
Encontra-se em blocos normalizados, geralmente DIN A3 e DIN A4. A gramagem mais habitual é de 45 g/m<sup>2</sup>. Devido à ligeira transparência que este papel oferece, torna-se ideal para decalque. No entanto, rasga-se com facilidade quando se utilizam fitas adesivas. O papel tem duas faces, mas só uma serve para trabalhar, pois recebeu um tratamento especial para absorver a menor quantidade de tinta possível, a fim de evitar manchas indesejadas.

O papel comum, pelo contrário, tende a absorver muita tinta produzindo manchas grandes, normalmente indesejadas. Existe outro papel *layout* mais grosso, de 60 g/m<sup>2</sup>, muito adequado para desenhos de apresentação ou trabalhos quase acabados. É mais receptivo a fitas adesivas, mas também mais opaco.

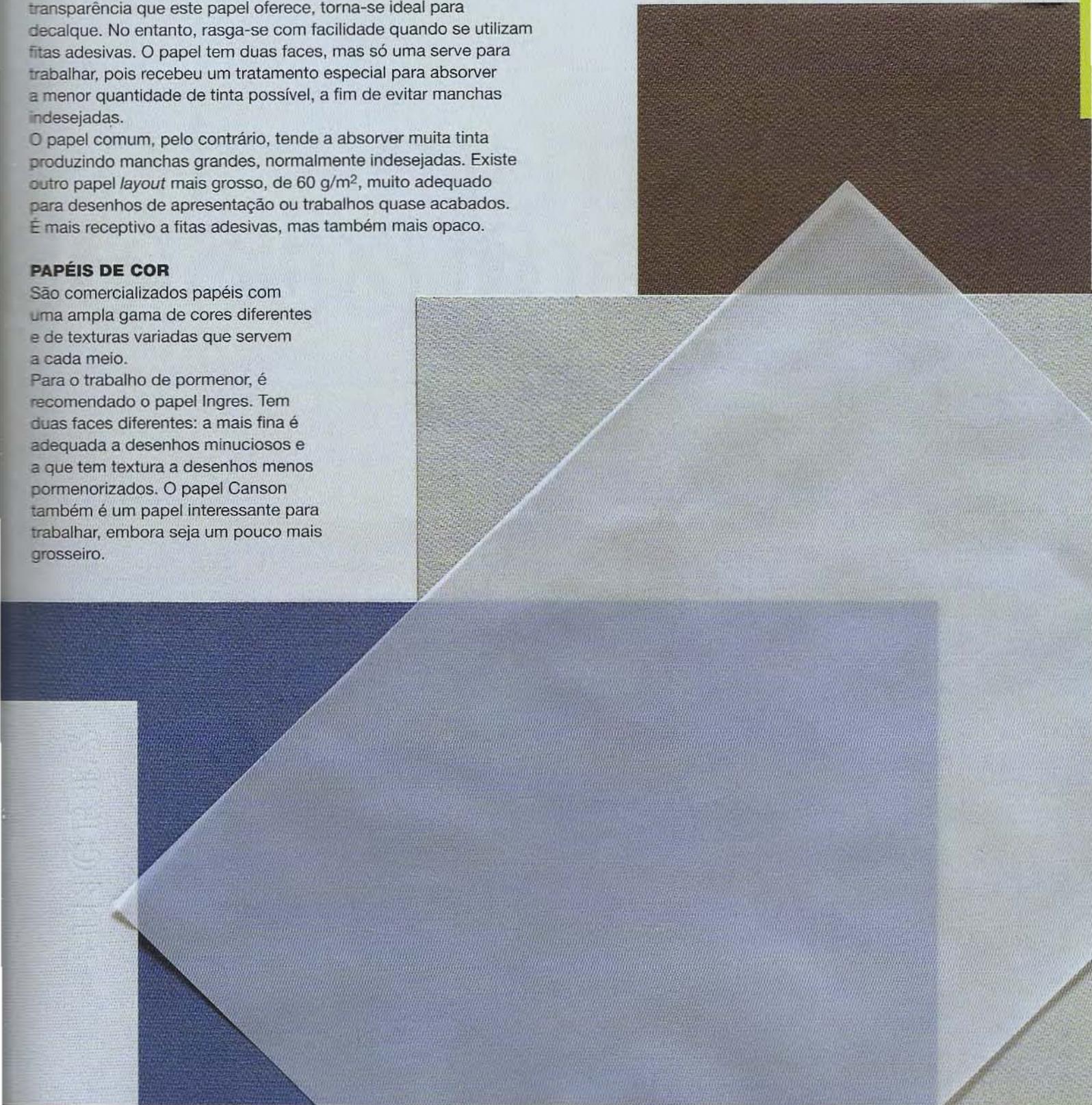
### **PAPÉIS DE COR**

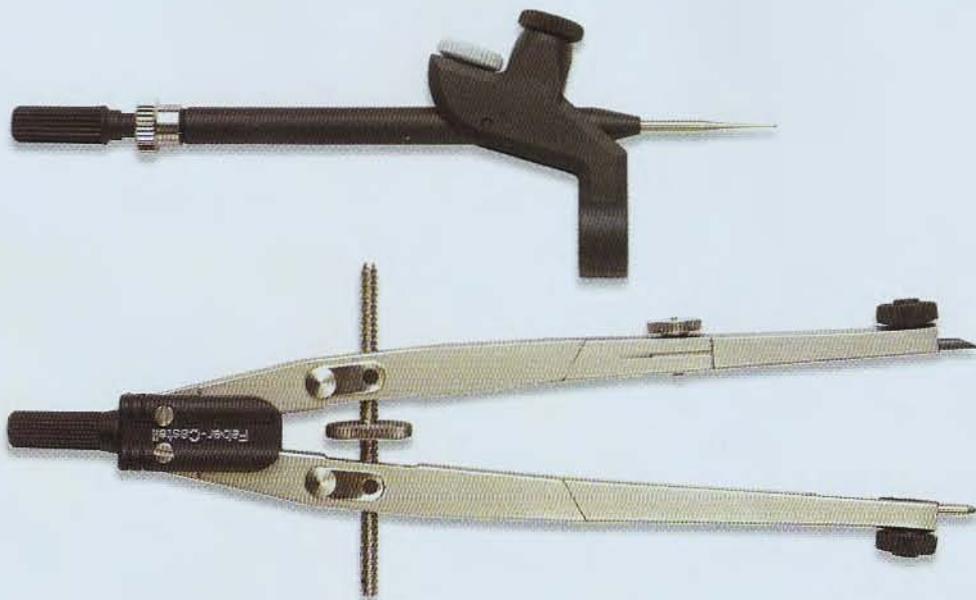
São comercializados papéis com uma ampla gama de cores diferentes e de texturas variadas que servem a cada meio.

Para o trabalho de pormenor, é recomendado o papel Ingres. Tem duas faces diferentes: a mais fina é adequada a desenhos minuciosos e a que tem textura a desenhos menos pormenorizados. O papel Canson também é um papel interessante para trabalhar, embora seja um pouco mais grosseiro.



Para distinguir os papéis de qualidade, os fabricantes imprimem a sua marca a seco num dos cantos da folha, ou gravam o seu logótipo numa das margens com a tradicional marca de água que se distingue olhando o papel à transparência.

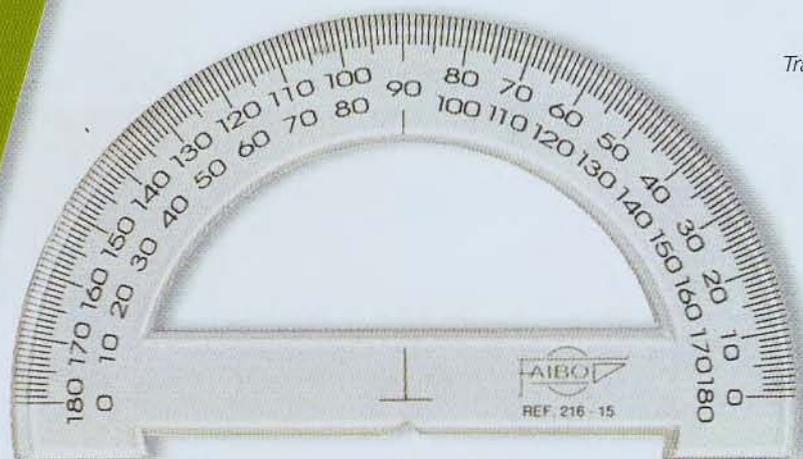




Compassos.

## o Traçado de linhas

**P**ara um *designer* o esboço é sinónimo de desenhar à mão livre; no entanto, em algumas ocasiões é necessário recorrer a instrumentos auxiliares de ajuda ao traço, sobretudo quando se trata de desenhos muito técnicos ou de verificar medidas.



Transferidor.

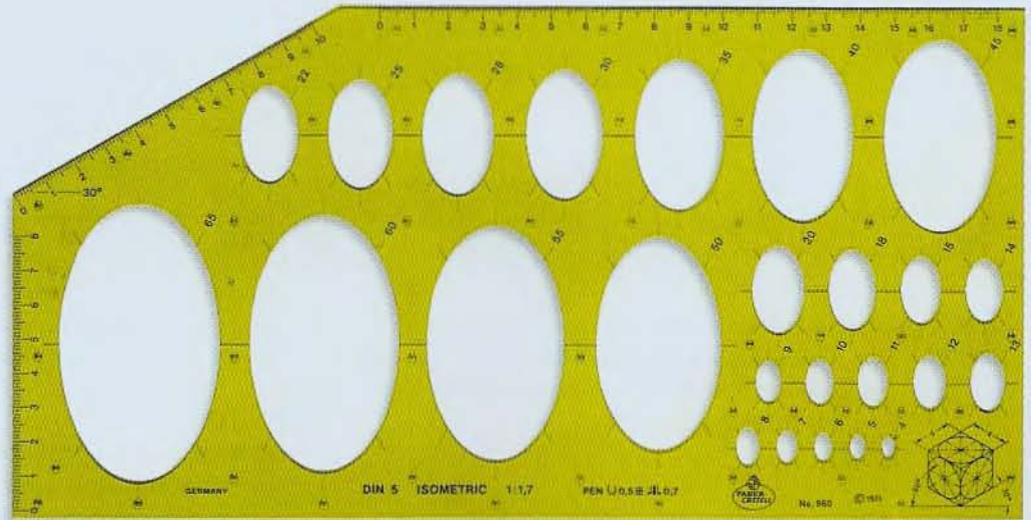
### A RÉGUA

A régua, seja de madeira, plástico ou metálica, é um instrumento necessário para traçar linhas rectas. Para o *designer* é mais recomendável uma régua de alumínio, que além de ser muito útil nas medições também serve para cortar papel ou cartão em linha recta com um x-acto, evitando assim a deterioração ao passar da lâmina. As régua de alumínio para profissionais são leves e têm um material antideslizante na base.

Esquadro, régua e esquadria.

## ESQUADROS E ESQUADRIAS

O esquadro é um instrumento de medição de forma triangular que tem um ângulo de  $90^\circ$  numa das arestas e três lados de diferentes comprimentos. A esquadria apresenta o mesmo ângulo recto numa das suas arestas com a diferença de ter dois lados iguais. Servem para traçar ângulos, linhas perpendiculares e linhas paralelas com grande precisão. Para trabalhar, é suficiente um esquadro e uma esquadria de tamanho médio.



Escantilhão de elipses.

## O TRANSFERIDOR

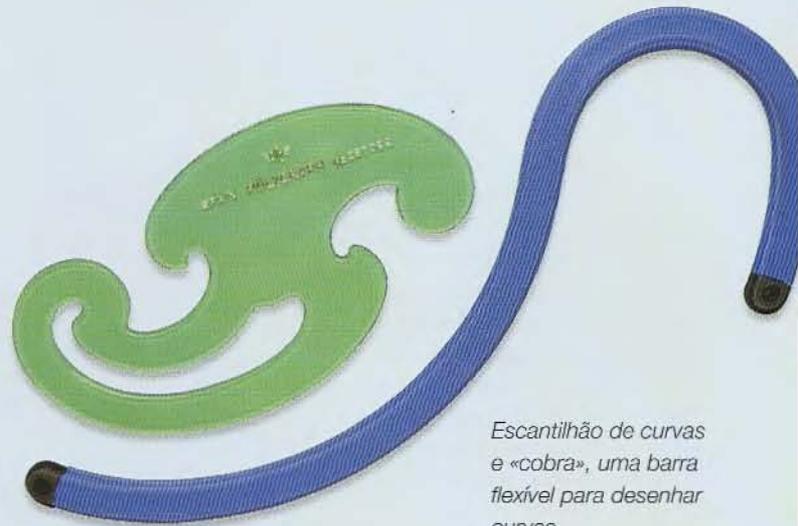
É um instrumento semicircular que mede a inclinação dos ângulos de formas geométricas para os reproduzir exactamente iguais noutras partes do esboço. Utiliza-se em casos muito concretos, que incluam uma representação técnica ou um estudo de uso ergonómico onde se analisem diversas inclinações ou aberturas.

## O COMPASSO

É um instrumento do desenho composto de duas varetas ligadas por um dos extremos, que servem para traçar circunferências. Existem compassos elementares para traçar simples círculos e instrumentos de alta precisão. Aconselhamos um compasso tradicional, mas com ponta de traço de lapiseira. São igualmente interessantes os acessórios para colocar outros elementos como lápis de cor, esferográficas, marcadores, etc.

## ESCANTILHÕES

O escantilhão é uma peça de metal ou de plástico com espaços recortados em forma de círculo, curva, elipse, letras ou objectos, utilizada como modelo para reproduzir formas com um instrumento de desenho. No desenho de esboços só utilizamos três escantilhões básicos: o de círculos, elipses e o deformável, todos eles muito úteis para poupar tempo. O escantilhão de círculos utiliza-se para substituir o compasso. Comercializa-se em diferentes diâmetros e a sua execução é muito rápida e simples, sempre e quando o diâmetro se ajuste à medida requerida. O escantilhão de elipses é necessário quando trabalhamos em perspectiva. Também existe com medidas diferentes relativas aos graus com que trabalhamos.



Escantilhão de curvas e «cobra», uma barra flexível para desenhar curvas.

O mais utilizado é o escantilhão para desenho isométrico, sobretudo na escola secundária, onde se estuda a perspectiva axonométrica. Na perspectiva cónica podemos optar por um jogo de elipses que abrange dos  $10^\circ$  aos  $90^\circ$ .

Para além do escantilhão com formas circulares ou curvas diferentes, que se sobrepõem até traçarmos a curva desejada, existe também a «cobra». Esta consiste num suporte que pode ser dobrado e ajustado à curva necessária. Quando se trabalha com este utensílio, recomenda-se o uso dos mais pequenos, já que no desenho de uma curva grande torna-se difícil deformar o suporte de maneira homogênea.

# Instrumentos de Corte

## para cada função

Os materiais, que se descrevem a seguir, são de grande utilidade como elementos auxiliares do desenho, e também de grande ajuda na construção de maquetas elementares que facilitam o processo de desenhar.

### TESOURAS

São o instrumento de corte mais comum; no entanto, têm alguns inconvenientes: não são manuseadas com facilidade e produzem cortes pouco precisos (sobretudo quando se recortam as curvas). Por isso não é conveniente utilizá-las

em casos de muita precisão. Para cortar perfis mais difíceis utilizaremos lâminas (bisturi ou x-acto).

### BISTURI

É composto por uma lâmina extremamente afiada montada num braço metálico que permite ser utilizado com comodidade. A sua facilidade de manuseamento permite um maior controlo sobre a trajectória de corte, o que o torna apropriado para tarefas de grande precisão. O bisturi tem várias lâminas permutáveis.

*Para um corte preciso utiliza-se um x-acto ou um bisturi. Para a placa de corte recomendamos a medida DIN A2.*

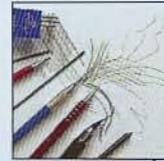
*É comercializada em diferentes tamanhos (DIN A4, A3, A2, A1) e em diferentes cores (azul, branco, negro e verde). São fabricadas em PVC e não danificam a lâmina devido à sua consistência. Uma vez realizado o corte recuperam o aspecto original. A superfície não produz reflexos sendo ideal para realizar qualquer trabalho. As suas margens estão marcadas com medidas e a superfície central tem uma quadrícula que serve de guia para traçar linhas e realizar cortes.*



### O X-ACTO

Consiste numa lâmina metálica inserida num cabo de plástico que gradua o comprimento da lâmina. É um dos instrumentos de corte mais utilizados e usa-se para quase tudo: recortar desenhos, criar moldes, raspar o giz de pastel, misturar cores, etc.

Existe uma enorme variedade de x-actos, desde os mais pequenos e precisos, até aos maiores para cortes de superfícies espessas, para além dos específicos para curvas e círculos. Para começar, basta um de tamanho intermédio para cortar papel e outro mais resistente e forte para cortar cartões grossos.



Convém ter vários apara-lápis e afiador de minas que se ajustem às diferentes espessuras dos instrumentos de desenho.

### APARA-LÁPIS E AFIADOR DE MINAS

Existem diferentes instrumentos no mercado: desde o tradicional apara-lápis, o afiador de minas para as lapiseiras, até aos diferentes tipos de lâminas.

Para além do apara-lápis manual, recomendamos os de manivela para afiar os lápis. Embora um pouco volumosos, adaptam-se com facilidade à mesa de trabalho. No caso das lapiseiras é pouco provável que a mina se parta ao afiar desde que seja exercida uma pressão uniforme. Para além disso, têm um depósito que é para guardar os restos, de fácil extracção e limpeza.

Existem também modelos com motor incorporado; estes requerem um maior controlo da pressão exercida, para não afiar demasiado o lápis.

Os afiadores de minas utilizam-se para afiar a ponta das lapiseiras. Têm uma entrada na parte superior para introduzir a mina que entra em contacto com uns cilindros afiados. O pó do pigmento que se solta fica depositado no interior do recipiente, cuja extracção é muito simples. Ao tirar a mina, esta sai suja com pó de grafite; limpa-se com um pequeno objecto situado na parte superior, onde só se introduz a ponta para que fique limpa.



*Diversos apara-lápis para minas de lápis.*

# outros Materiais importantes

Neste capítulo descreve-se uma série de materiais e componentes de aplicação geral, muito úteis na resolução das situações descritas a seguir.

## A BORRACHA

Esta é também um poderoso instrumento de desenho. Permite limpar uma zona, esbater um traço ou desenhar sobre superfícies previamente sombreadas. Para obter um manuseamento mais perfeito e mais preciso, podem ser cortadas ou modeladas com uma lâmina ao gosto do desenhador. São muito úteis para executar transparências e salientar pontos de luz. As borrachas macias são as mais apropriadas para trabalhar com grafite, enquanto que as de vinil não abrasivas são apropriadas para os desenhos a tinta.



A



B



C

Diversos tipos de borracha:  
plástica (A), maleável (B),  
de miolo de pão (C).

## O FIXATIVO

Ao trabalhar o desenho com técnicas de fricção, a superfície do papel fica coberta pelo pigmento em pó dos meios utilizados (seja grafite, giz, pastel, etc.). Por isso, e uma vez concluído o trabalho, é necessário fixar essas partículas de pigmento com um aerossol fixativo para evitar que se soltem acidentalmente ao roçar noutro papel. A sua aplicação deve realizar-se em finas camadas e a uns 30 cm de distância, porque de contrário podem ficar brilhos indesejados.

Para fixar alguns desenhos, sobretudo os realizados com grafite macia ou giz de pastel, existem produtos específicos em aerossol.

## DILUENTES

Utilizam-se para as barras em pastel, aplicados com um algodão. Recomenda-se a gasolina de isqueiro, pela facilidade de aquisição e manuseamento, pois permite fechar hermeticamente o orifício de saída do líquido. O álcool também é adequado.



Diluentes.



Borracha tipo lápis.

Fixativos.



Esfuminhos e algodões.



### ESFUMINHOS

O esfuminho é um canudo de papel esponjoso com duas pontas que se utilizam para esfregar e fundir ou esbater cores. Permite integrar os traços e eliminar os brancos existentes. Ao modelar as sombras conseguimos diferentes graduações de tonalidades que nos permitem representar com maior realismo o volume dos objectos. Se trabalharmos com grafites macias ou barras de pastel podemos utilizar esfuminhos específicos para o carvão. Aconselhamos a utilização de uma ponta para os tons escuros e o uso da outra para os tons claros. Na técnica do pastel podemos combinar o esfuminho com bonecas de algodão ou algodões de maquilhagem, que se encontram em farmácias ou drogas. Também se podem utilizar cotonetes de algodão para trabalhar zonas mais pequenas. Se necessitamos de cobrir uma zona ampla com dissolventes, utilizaremos um cartão forrado de algodão. Assim a superfície ficará mais uniforme.

### FITA-COLA

Para preservar partes do desenho ou obter margens bem definidas, utilizamos fita-cola ou outro tipo de fita adesiva. Protege o branco do papel, durante o trabalho, cobrindo qualquer traço ou sombreado. Uma vez concluída a tarefa, retira-se com facilidade sem danificar a superfície do papel.

### COLA EM AEROSSOL

A cola em aerossol liberta um jorro de partículas que, ao depositar-se na superfície do papel, lhe proporciona propriedades adesivas. Permite colar e descolar várias vezes um bocado de papel sem provocar qualquer dano, o que é uma vantagem em caso de haver um engano. Esta cola é tóxica e tem de ser utilizada em espaços ventilados. Nunca deve ser aplicada sobre a mesa de trabalho pois a cola, que se liberta em forma de pó, tem tendência a espalhar-se com extrema facilidade, deixando uma fina camada pegajosa sobre todos os materiais que ali se encontrem.

Existem diferentes acabamentos e marcas comerciais que oferecem os produtos descritos. Convém adquiri-los em função da necessidade da sua aplicação e dispor de um espaço adequado para o seu armazenamento.

Cola em aerossol.



Fita-cola.



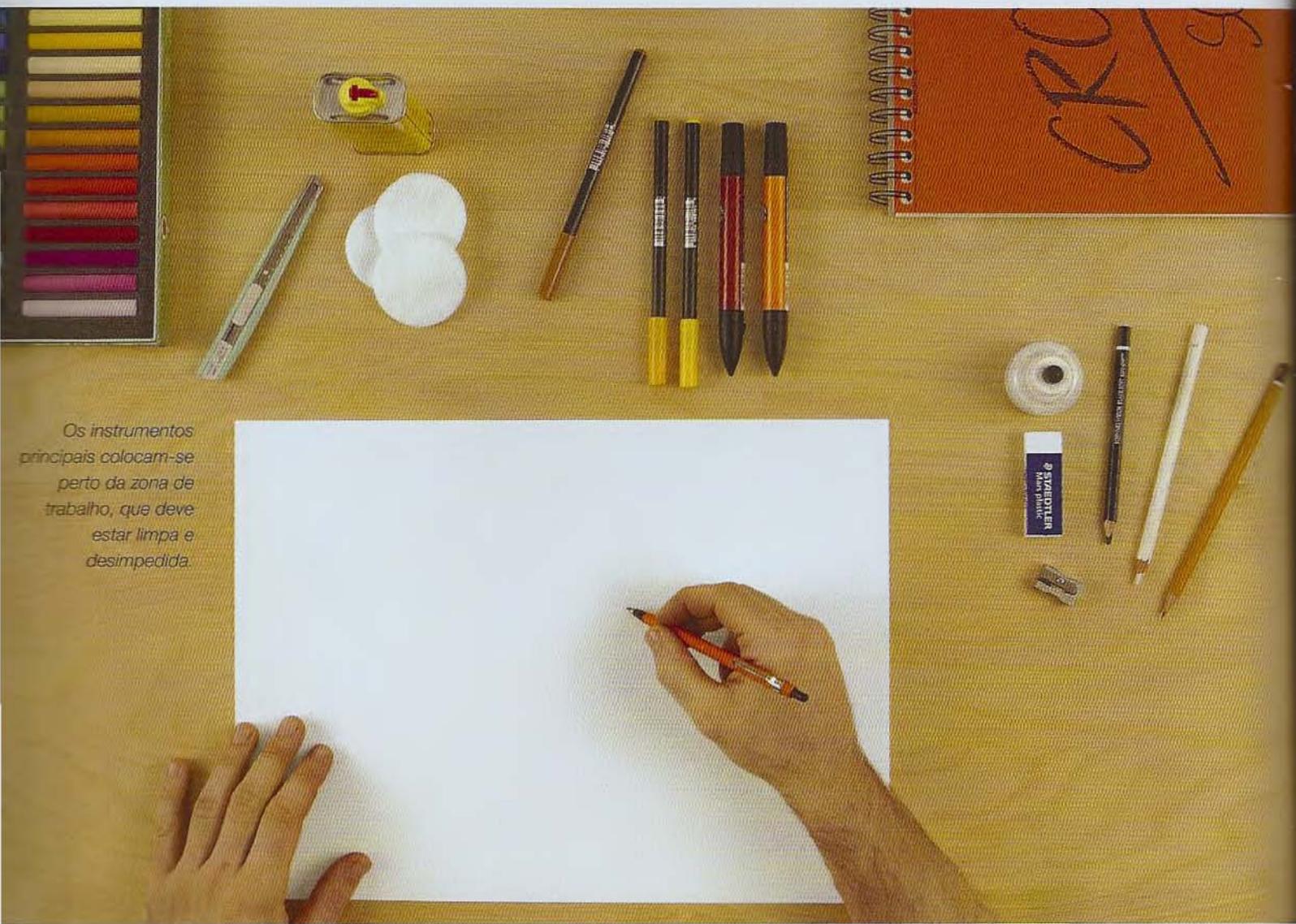
# a Mesa de trabalho

**a**ntes de começar os primeiros esboços convém adaptar a mesa de trabalho às nossas necessidades. Devemos ter à mão os principais instrumentos e deixar um espaço para os que utilizamos com menos frequência.

A mesa de trabalho tem de estar limpa e livre de todo e qualquer objecto inútil.

É importante que o suporte (normalmente papel) tenha bastante espaço para que o possamos mover com frequência enquanto desenhamos. Não deve haver obstáculos que dificultem esse

movimento. Por outro lado, dispor de um lugar cómodo e espaçoso convida ao trabalho e faz com que as sensações que nos chegam sejam mais agradáveis, facilitando o processo criativo.



*Os instrumentos principais colocam-se perto da zona de trabalho, que deve estar limpa e desimpedida.*

## A ILUMINAÇÃO

É preferível a iluminação natural lateral, à frontal ou posterior. A janela deve estar localizada à esquerda, ou à direita, se formos canhotos.

Se utilizarmos luz artificial convém usar uma luz de mesa fluorescente, que produz pouco calor e tem uma luz de qualidade. Se a luz provém do tecto, utilizaremos igualmente luz fluorescente, incorporando reflectores que a façam chegar mais difusa; com isto conseguimos uma luz muito natural, sem reflexos e agradável para trabalhar.

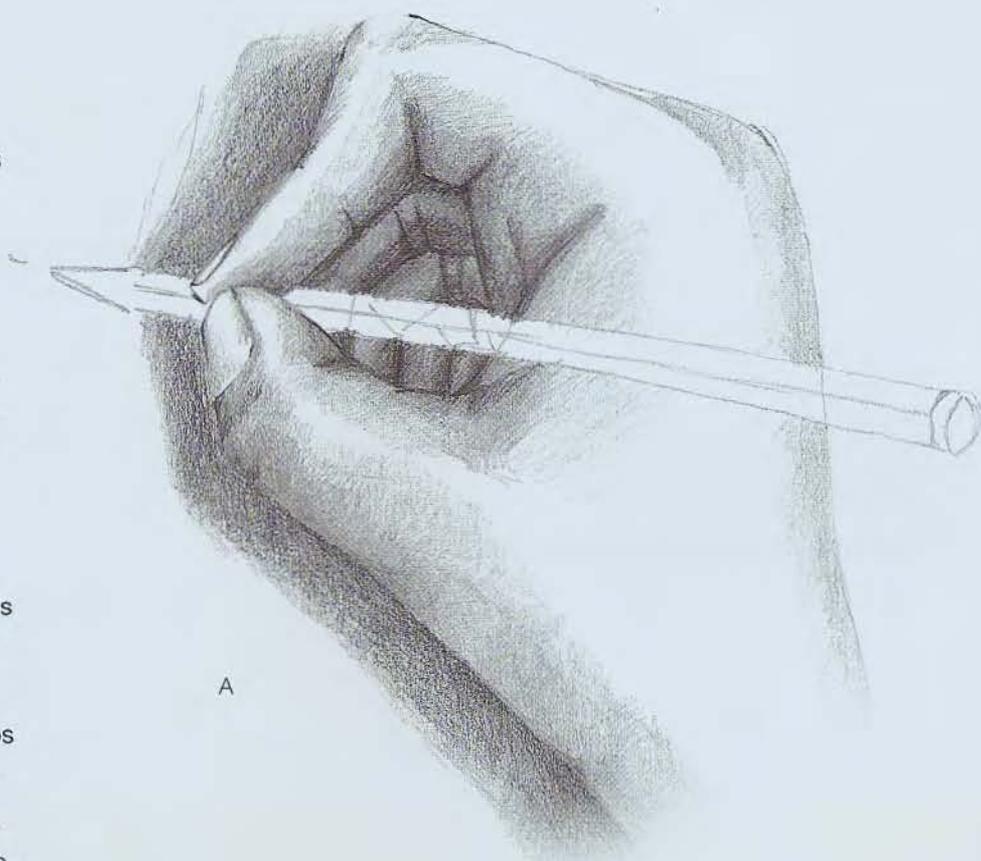
## OS MATERIAIS INDISPENSÁVEIS

Na mesa de trabalho e ao esboçar, os instrumentos que consideramos fundamentais e que devem estar ao alcance da nossa mão são os seguintes: o suporte, um afiador de minas, lápis, esferográfica ou caneta (dependendo do meio e da técnica que vamos utilizar), uma borracha, um apara-lápis. Entre os lápis de cor seleccionamos um preto e um branco, dois ou três marcadores da cor que queremos utilizar, tinta branca, a caixa de pastéis juntamente com o algodão, o x-acto e o dissolvente são colocados a uma distância intermédia.

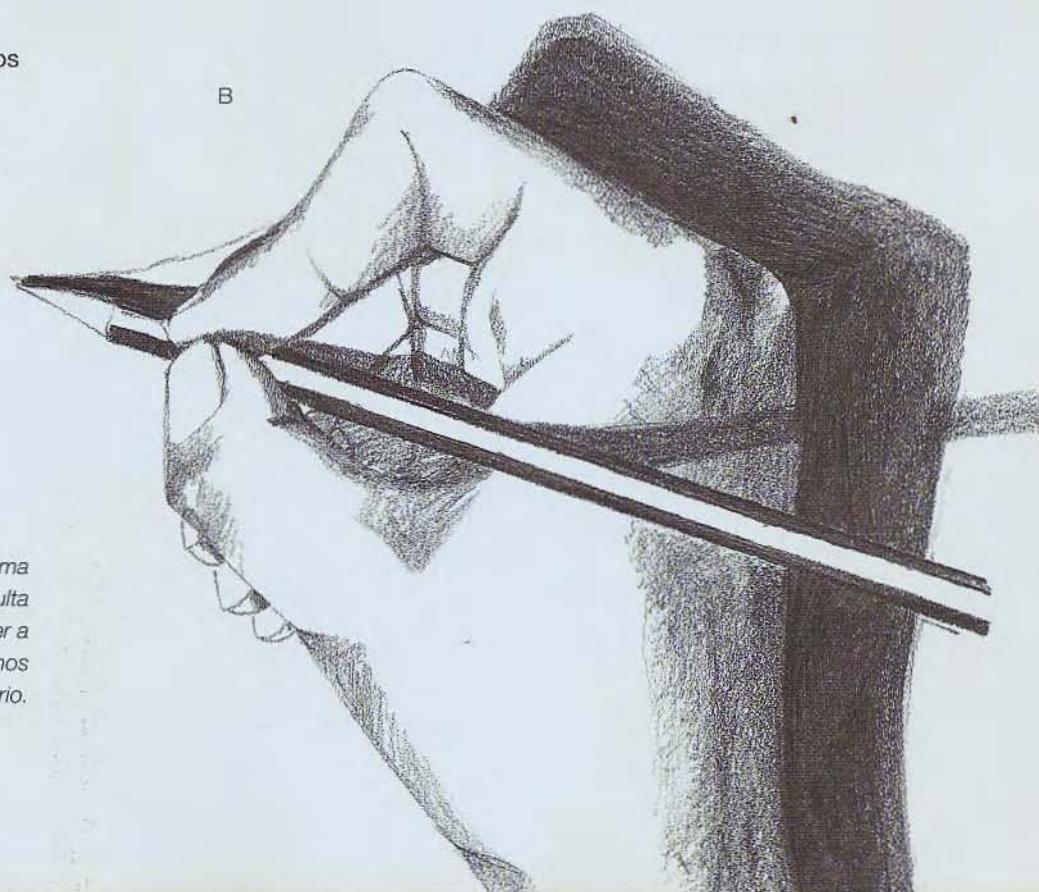
Numa fase avançada do trabalho, os esboços adquirem uma maior qualidade visual e são mais realistas, pelo que a mesa de trabalho se transforma e se enche de materiais próprios da técnica utilizada.

No caso de se utilizarem marcadores diferentes, colocamos toda a gama com que estamos a trabalhar ao alcance da mão. Se trabalhamos com pastéis procuremos não sujar o resto da mesa com o pó que libertam. Neste sentido, é importante ter um trapo perto para limpar as mãos com frequência e não sujar os desenhos.

*Se a luz vem da direita a nossa mão projecta uma sombra que oculta os traços que realizamos e dificulta a visão do desenho (A). Por isso é conveniente ter a fonte de luz à nossa esquerda (B). Se formos canhotos será o contrário.*



A



B

# o traçado de linhas elementares

**n**um esboço devemos evitar a utilização de régua ou instrumentos que ajudem a traçar linhas rectas. Temos de desenvolver a capacidade de as desenhar à mão livre, com rapidez e destreza. Para isso temos de ter em conta algumas recomendações.

## **LINHAS VERTICAIS OU HORIZONTAIS**

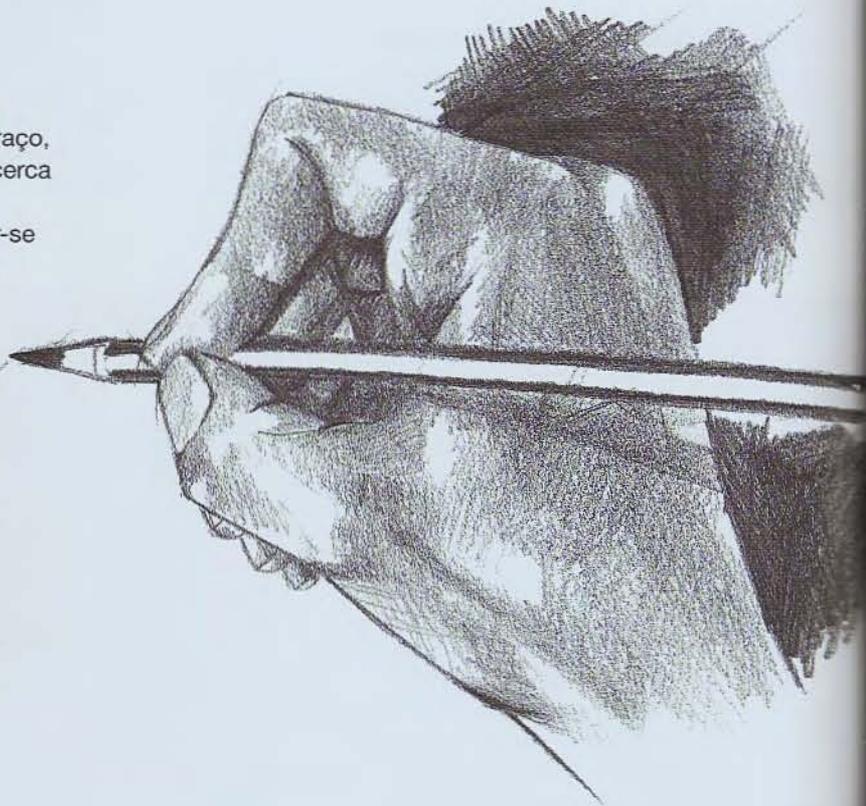
Respectivamente às linhas horizontais ou verticais, as referências são sempre os extremos da folha. Tendo em conta a configuração morfológica e a biomecânica do braço, devemos inclinar a mão na posição natural do braço, a cerca de 30°. Se somos desenhadores experientes estes movimentos costumam ser menores. A mão deve apoiar-se sobre a folha sempre e quando se trate de linhas curtas. Para linhas mais extensas é necessário o movimento do braço e do antebraço. O movimento é sempre relativo ao cotovelo e ao ombro, sem o limitar ao pulso.

## **LINHAS PARALELAS**

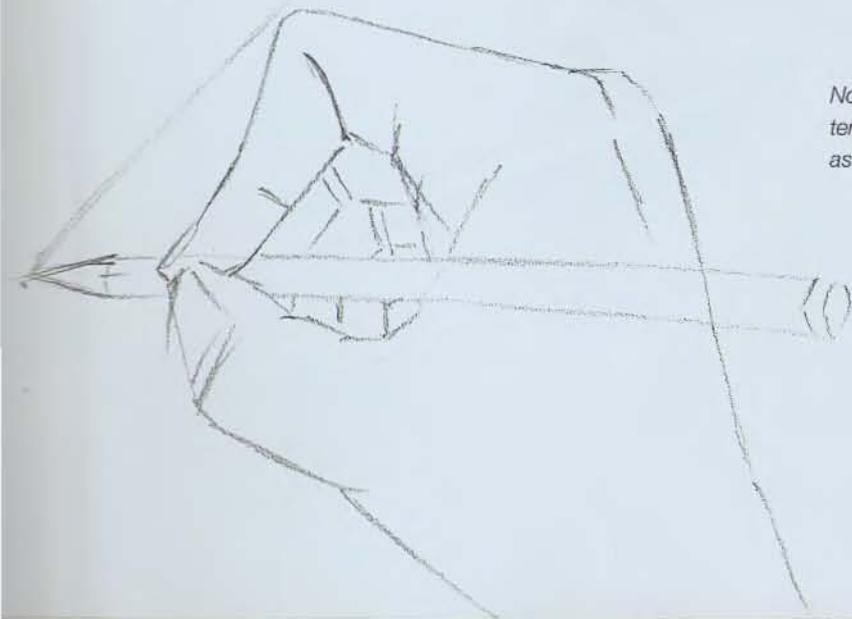
Para traçar linhas paralelas seguimos as recomendações anteriores e tomamos como referência a linha a partir da qual queremos tirar a paralela.

## **LINHAS PERPENDICULARES**

No traçado de linhas perpendiculares as referências são também os extremos da folha e a linha da qual parte a perpendicular.



*No traçado de linhas paralelas temos sempre como referências as margens da folha.*



## A PRÁTICA NO TRAÇADO DE LINHAS

Uma boa recomendação, se tivermos problemas no princípio, é a de praticar durante algum tempo o traçado de linhas verticais em folhas brancas, ou seja, encher algumas folhas tentando projectar essas linhas. Faremos o mesmo com as horizontais, as paralelas e as perpendiculares. Pouco a pouco iremos adquirindo domínio e destreza nestes traços. Se for muito difícil, podemos utilizar uma folha quadriculada e por cima outra em branco. Basta decalcar as linhas, eliminando depois a folha quadriculada e continuando a desenhar linhas até conseguir um traço uniforme.

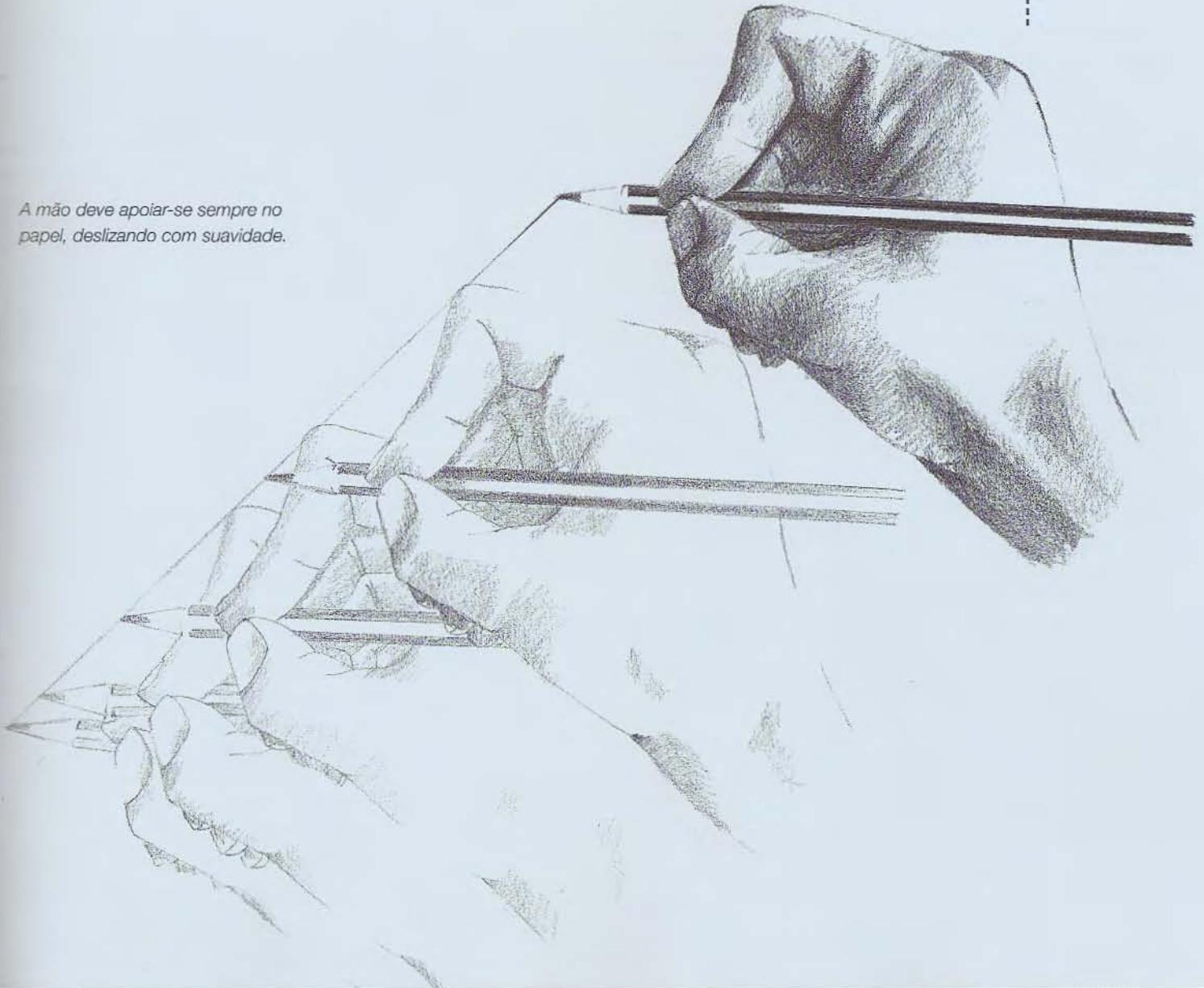
Resumindo, para o traçado geral das linhas recomendamos:

- Sentarmo-nos numa posição cómoda.
- Colocarmo-nos a uma distância razoável da folha, deixando um mínimo de um palmo e meio. Com isso teremos um bom domínio sobre o suporte e evitaremos, com o tempo, problemas de visão.
- As duas mãos devem estar sobre a mesa, mas só uma segura e move a folha. Nunca devemos apoiar a cabeça numa mão.
- A mão deve roçar o papel mas não deve apoiar-se com força nele.
- Movermos todo o braço, principalmente o ombro e o cotovelo e um pouco menos o pulso.

Colocando o lápis a cerca de 45° relativamente ao papel, o traço fica mais intenso e regular. Mas se o inclinarmos a 30°, quando a mina adopta a forma de cunha, o traço fica muito mais largo. Virando-o no sentido contrário à cunha da mina podem traçar-se linhas muito finas.



*A mão deve apoiar-se sempre no papel, deslizando com suavidade.*



Quando trabalhamos em perspectiva e no nosso desenho temos de representar uma parte do objecto cuja secção é circular, observamos que este círculo se transforma numa curva fechada que denominamos elipse. Esta forma de projecção é observada nas duas perspectivas fundamentais que trabalharemos: a axonométrica e a cónica.

# o traçado de Elipses em perspectiva

## A NATUREZA DA ELIPSE

Se realizamos um círculo numa folha e depois levantamos pouco a pouco o papel de um dos lados, observaremos que à medida que levantamos a folha o círculo vai ficando mais estreito, ou seja, ao forçar o ponto de vista o círculo inicial converte-se numa elipse.

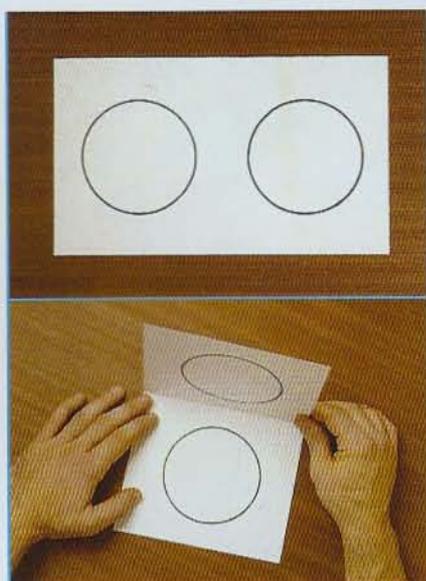
## A MATEMÁTICA DA ELIPSE

A elipse é uma curva fechada simétrica em relação a dois eixos. Modifica-se dando valores diferentes a cada um dos eixos que servem de ponto de referência para traçar a sua curvatura e o seu contorno.

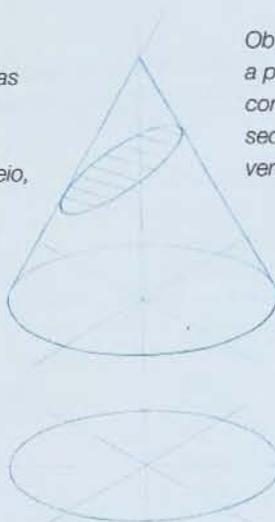
Existem outros métodos que facilitam o desenho de círculos abatidos. Podemos fazer elipses de muitas formas diferentes: por pontos, por diâmetros conjugados, com escantilhões específicos, etc. O importante ao esboçar é a rapidez, expressividade e fluidez de ideias. A projecção de elipses com estes meios requer medições e um traçado geométrico prévio, o que demora o processo; assim, realizá-las-emos à mão livre.



Elipses com diferentes graus de inclinação. O eixo menor vai ficando mais curto à medida que o círculo aparece mais abatido.

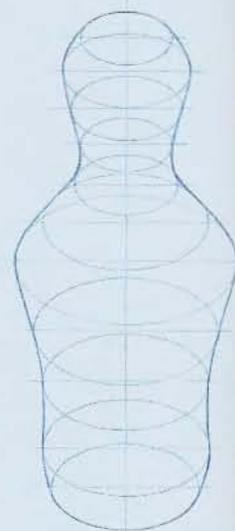


Para ver como uma circunferência se transforma numa elipse, desenhemos duas circunferências num papel que dobramos ao meio, construindo um ângulo superior a 90°.



Obtenção de uma elipse a partir da secção de um cone. Se observamos a secção em vista ortogonal, veremos um círculo.

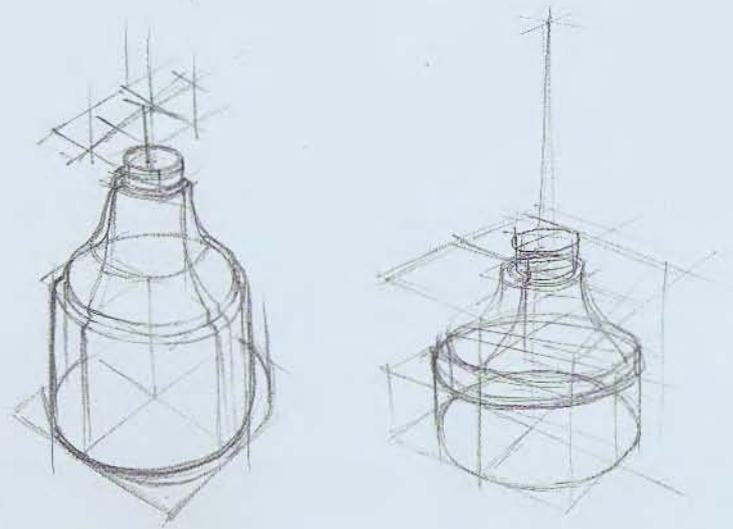
Neste caso todas as elipses possuem os mesmos graus de inclinação. Só varia a dimensão dos eixos, proporcionais entre si.



### PRATICAR O TRAÇADO DE ELIPSES

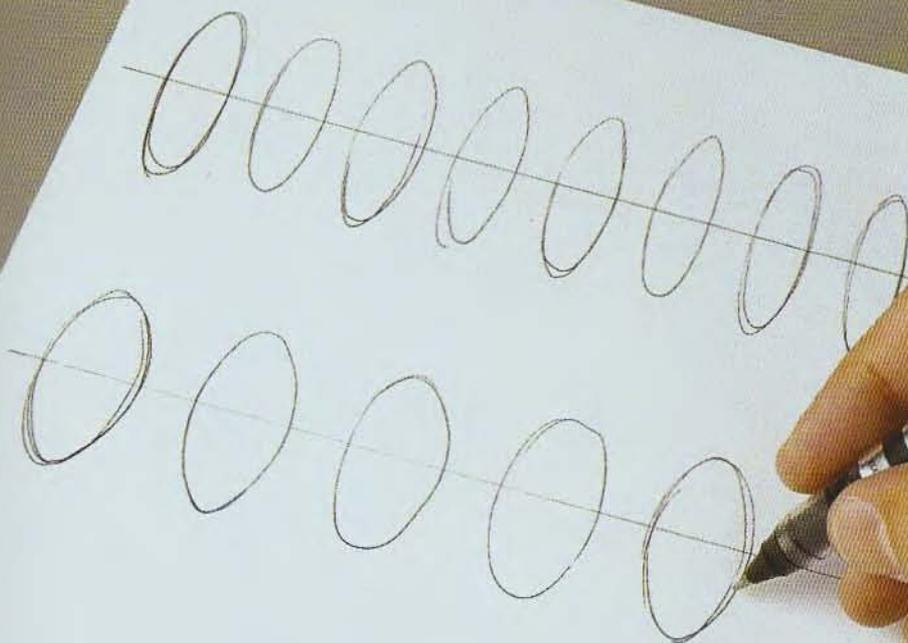
Sobre um papel desenhamos três ou quatro linhas horizontais e paralelas, separadas entre si por alguns centímetros. Estas linhas actuam como eixos principais ou maiores. Para o eixo menor escolhemos uma distância arbitrária. Tendo em conta estes dois eixos, começamos a traçar elipses, todas do mesmo tamanho, umas a seguir às outras.

A melhor maneira de o fazer é desenhar previamente a elipse no ar para verificar o movimento que a mão deve seguir. Depois baixamos pouco a pouco a mão até tocar na folha com o bico do lápis. Fazemos cada elipse em dois ou três movimentos. Normalmente, para desenhar bem uma elipse, passa-se repetida e rapidamente o lápis duas ou três vezes para assegurar o traço. Repetimos este processo as vezes necessárias até obter uma elipse convincente. Para mudar o seu grau ou inclinação, modificamos a medida do eixo maior e repetimos a mesma operação.



*Dois exemplos de aplicação de elipses a objectos de base circular.*

*Para desenhar bem elipses, convém praticar durante um bom bocado, até nos habituarmos ao traçado mais preciso.*





**t**ão importante como saber desenhar, é adoptar uma boa postura ao trabalhar. Isso facilita o esforço mental e resulta, finalmente, em benefício do traço.

## aspectos físicos e psicológicos

### UMA POSIÇÃO ADEQUADA

Se estamos desconfortáveis ou cansados, é-nos mais difícil concentrar e realizar bons desenhos. Se adquirimos vícios, como pousar a cabeça na mão ou no braço esticado, forçaremos o ângulo de visão o que se poderá traduzir num aumento de dioptrias. Para além disso, com esta atitude dificultamos a mobilidade da folha sobre a mesa enquanto desenhamos. É importante ter as duas mãos livres: uma para desenhar e outra para agarrar e mover o papel. Uma boa posição em relação ao suporte, evita levantarmo-nos da mesa e realizarmos um sem-fim de malabarismos para desenhar, forçando também as costas.

### ESFORÇO MENTAL

O trabalho mental é considerável quando se desenha. Quando o *designer* desenha esforça-se para ver para além do objecto real, tenta compreender e analisar não só o que vê como a estrutura interna do objecto, as suas linhas invisíveis, analisa as proporções e sintetiza as formas mais complexas para não perder uma visão de conjunto. Aprende a interpretar e a traduzir correctamente os problemas derivados da representação de produtos, aplicando diferentes técnicas da mesma.

### O DOMÍNIO MENTAL E A MEMÓRIA VISUAL

É importante memorizar objectos ou imagens, entender como se distribuem as suas partes e o todo. Devemos aprender a sintetizar e a projectar esquemas, métodos de encaixe e recursos que tenham funcionado anteriormente na representação de objectos semelhantes com que nos deparamos.

*Uma posição correcta facilita o nosso trabalho criativo, evita problemas de costas e de vista, cansa menos, resultando em condições de trabalho mais cómodas.*



### O DOMÍNIO DO TRAÇO

A última consequência deste processo prévio que ocorre na mente do *designer* é o traço.

Este também tem uma forma e um tratamento diferente dependendo se se trata de um esboço, uma proposta de apresentação ou um pormenor. Devemos aprender a utilizar a forma do traço para transmitir a informação dos pontos anteriores. O traço poderá ser modelado, sendo menos intenso e sintético se trabalhamos uma estrutura, ou firme e grosso se reafirmamos um contorno.

A sua correcta aplicação em cada fase de construção do desenho é fundamental para a comunicação com o cliente e com nós próprios.

Recorde que uma posição correcta e um ângulo de inclinação adequado sobre o papel proporcionará melhor rendimento e evitará lesões indesejadas.



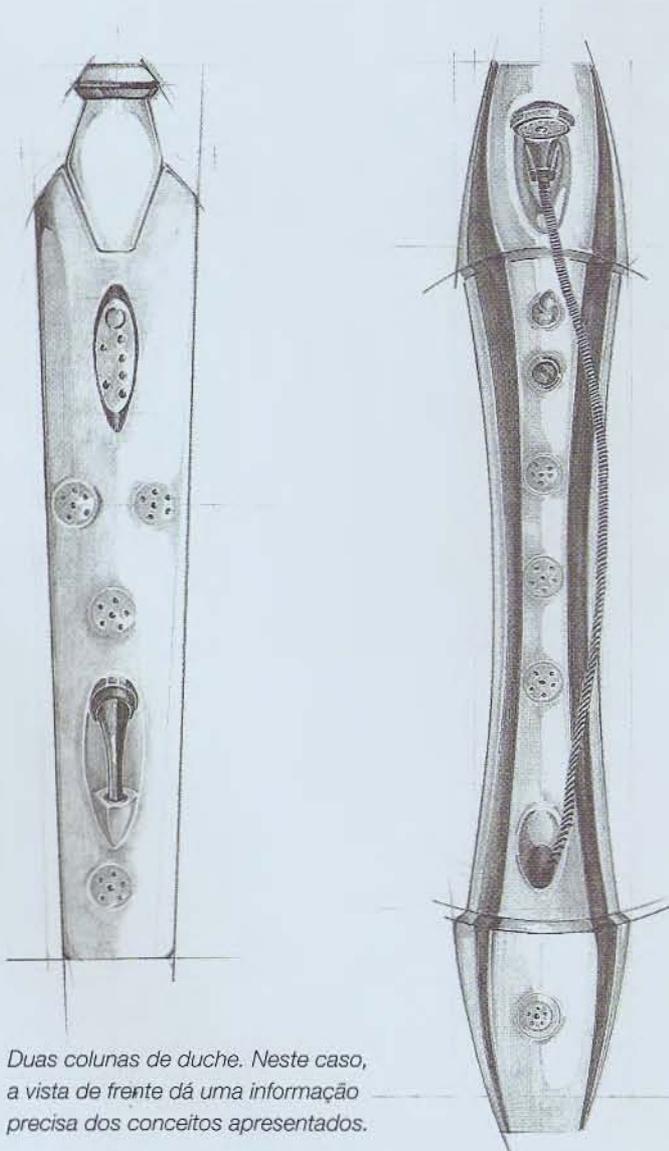
# Ponto de vista frontal.

a proporção exacta

a representação frontal de um modelo permite ao *designer* representar o objecto de uma forma mais explícita, para que se possa distinguir sem confusão nem dúvidas a forma e as suas dimensões, os materiais e a textura superficial. A vista de frente do objecto, de carácter mais bidimensional (pois ilude a perspectiva), é menos complexa, com linhas mais leves e claras.

## A PROECÇÃO ORTOGRÁFICA

A aplicação dos diferentes pontos de vistas para descrever os objectos baseia-se nos princípios do ponto de vista frontal, também conhecida como projecção ortográfica (se tivermos em conta que *ortho* significa recto ou de ângulos rectos e *grafos*, escrito ou desenhado). Assim, projecção ortográfica, significa literalmente tirada de frente com ângulos rectos. Esta projecção utiliza-se frequentemente para explicar com precisão a forma externa de cada desenho, a silhueta ou um determinado tratamento cromático. Podemos definir a vista de frente como um método de representação exacta de um objecto em um ou mais pontos de vistas, que se obtêm traçando perpendiculares desde o objecto aos planos de projecção.



Duas colunas de duche. Neste caso, a vista de frente dá uma informação precisa dos conceitos apresentados.



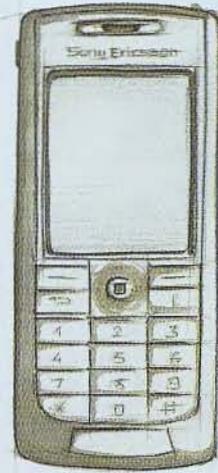
Nesta embalagem a informação que oferece a vista de frente é escassa. Necessitamos de um ponto de vista em perspectiva para entender melhor as formas e a sua capacidade.

A diferença entre o desenho ortográfico que pode ser dado numa representação de um projecto para um cliente e o de um plano técnico, consiste em que, no primeiro caso, a sua finalidade é mostrar o seu aspecto e acabamentos exteriores, enquanto que, no segundo caso, são indicadas as medidas e podem ser identificados aspectos técnicos.

O *designer* utiliza sobretudo estas representações em desenhos cujo conceito fundamental se encontra numa das faces do papel. Outros recorrem a elas quando o que pretendem representar é difícil de realizar, e perante a ocasional problemática de uma boa representação em perspectiva, servindo-se assim das perspectivas frontais ou ortográficas (alçado, planta e perfil).

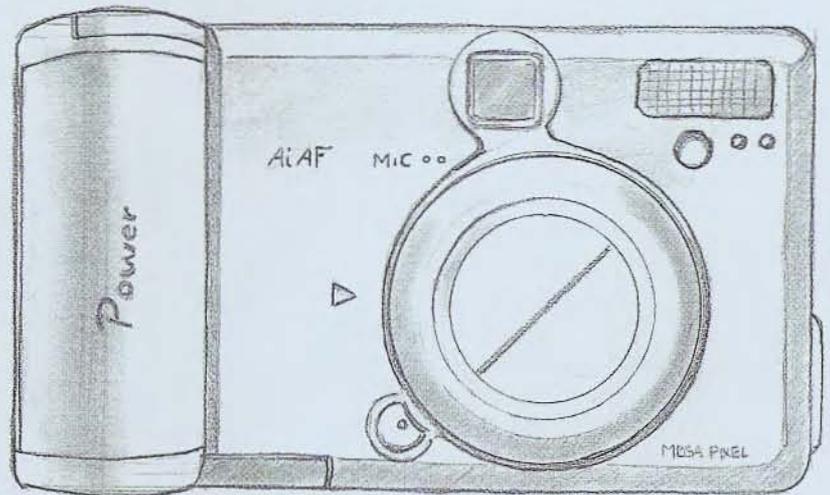
### O FACTOR LUZ

Para salientar de forma clara o efeito volumétrico do objecto e das partes frontais que revelem relevos ou saliências, devemos recorrer ao sombreado. Basta desenvolver ligeiras escalas tonais que distingam as partes iluminadas das sombreadas para que o modelo adquira relevo (o mais recomendável é situar uma fonte de luz lateral que crie suficiente contraste entre a parte clara e a parte escura do objecto). Se não desenvolvermos nenhuma valorização tonal no desenho este aparecerá definido unicamente com linhas, e o aspecto final pode recordar um desenho técnico.

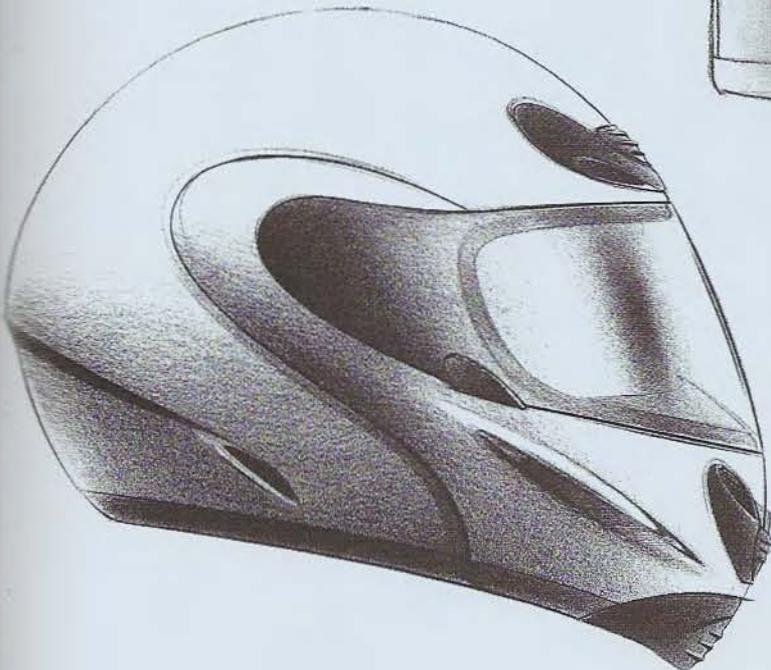


A perspectiva de frente não dá toda a informação do objecto, mas é seguramente a que representa a imagem principal do mesmo. Serve em muitos casos para uma comparação dimensional muito aproximada de objectos semelhantes ou de diferentes versões de um mesmo produto.

*A perspectiva de frente de uma câmara fotográfica com ligeiros toques de sombreado que dão a sensação de volume. O sombreado destaca a forma cilíndrica da esquerda.*



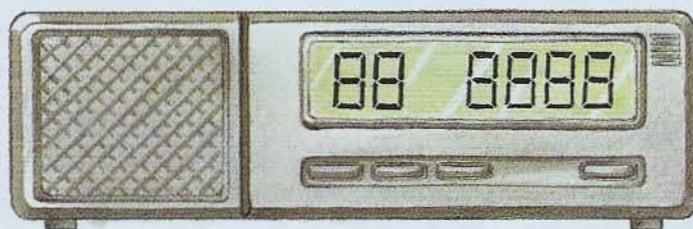
*Para salientar o volume, trabalhamos o capacete como se fosse uma esfera, esbatendo com cinzentos as zonas de sombra e deixando brancas as zonas iluminadas.*



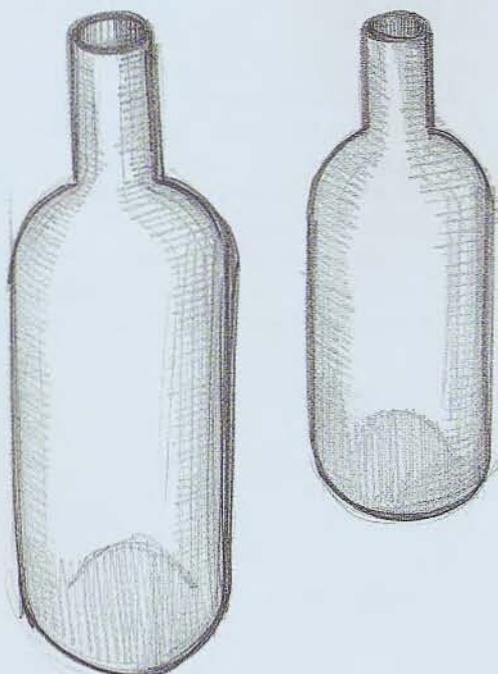
# diferenças de **C**ontraste nos diversos planos

● simples contraste entre cada um dos planos do objecto, acentua as linhas estruturais da forma. Isto significa que modelaremos com luz e sombra, sem considerar um foco luminoso definido. Criando uma gradação subtil e definindo contrastes nos diferentes planos, conseguimos dar uma forte impressão de profundidade, que permite distinguir o volume dos corpos.

Pode definir-se o espaço como a relação existente entre as diferentes posições dos corpos, quando os planos, devido à sua posição, estabelecem uma relação de obliquidade e verticalidade em relação a uma base. Estas diferentes posições dos planos no espaço definem um volume que permite valorizar as suas três dimensões. No entanto, qualquer objecto sobre uma superfície bidimensional depende basicamente da presença de indicadores de espaço na sua constituição.



*Por norma devemos ter presente as zonas que consideramos côncavas e convexas.*



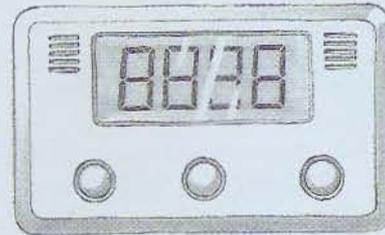
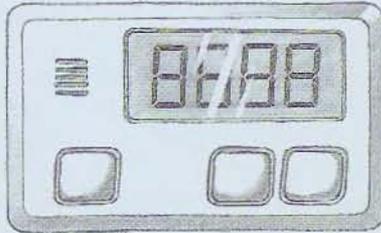
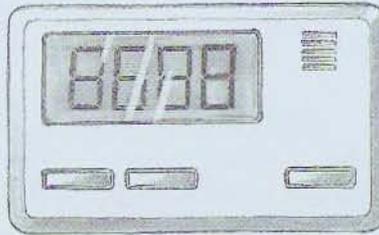
*O tamanho é uma condicionante psicológica que contribui para transmitir a sensação de afastamento.*

## **COMPARAÇÃO DE DIMENSÕES**

Perante a representação de dois objectos iguais, por exemplo, duas garrafas, uma maior e outra proporcionalmente um pouco mais pequena ocupando uma posição mais elevada sobre o papel, poucas pessoas interpretam esta diferença como se se tratasse de uma garrafa grande e outra pequena junto à primeira: a maioria percebe duas garrafas iguais que se encontram a distâncias diferentes. Isto acontece porque, semiótica e psicologicamente, qualquer indivíduo tem interiorizado que os corpos que se afastam diminuem de tamanho, ou seja, quanto mais longe se encontra o objecto, mais elevada será a sua posição no suporte.

### POSIÇÃO NO PLANO

Algo parecido acontece quando dois corpos do mesmo tamanho se encontram a uma altura diferente. Os que ocupam uma posição mais elevada parecem mais distantes.



*Colocar os objectos a alturas diferentes para representar a profundidade foi algo frequente no âmbito artístico até ao período renascentista, durante o qual apareceu pela primeira vez a perspectiva com carácter científico. Na arte oriental ainda encontramos este tipo de representação*

### SOBREPOSIÇÃO DE OBJECTOS NO CAMPO VISUAL

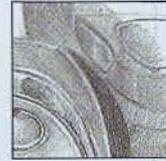
Os objectos observados a diferentes distâncias, sobrepõem-se quase sempre. Quando um objecto cobre parte de outro sabemos, por experiência, que está à frente, por isso supomos que está mais perto.

A transparência é uma variação da sobreposição como indicação de espaço. Para a conseguir devemos deixar ver o objecto, ou parte dele, que fique atrás do primeiro plano. O tratamento que dermos a este primeiro plano terá maior importância que o dado aos planos posteriores.

*Aqui, o telemóvel do primeiro plano sobrepõe-se ao do segundo. Este efeito é incrementado pela diferença de altura e pelas diferentes relações cromáticas.*



A sobreposição de objectos utiliza o próprio objecto como fundo; assim, podemos destacar os pontos fortes do objecto e realizar pequenas variações de modo a criar diferentes opções para um mesmo produto.



## RELAÇÕES CROMÁTICAS

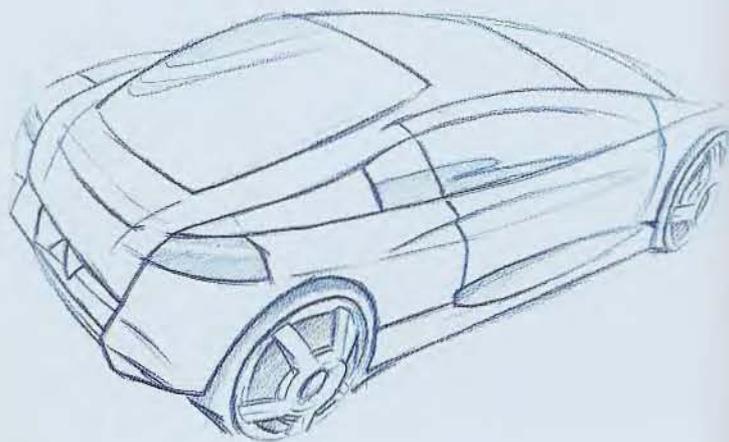
Cor e luz estão intimamente relacionadas. As cores de um objecto são exclusivamente a parte de luz captada pelos olhos e que é reflectida pelo objecto. Por isso as sensações de luz encontram-se geralmente unidas com as de cor.

As cores quentes sabemos que aproximam, as frias afastam. Ao apresentar um projecto a um cliente, convém mostrar os desenhos diferenciando as cores do objecto representado das cores do fundo. Isto salientará a imagem e criará uma sensação de profundidade, acentuada pelo contraste cromático do objecto com o fundo.

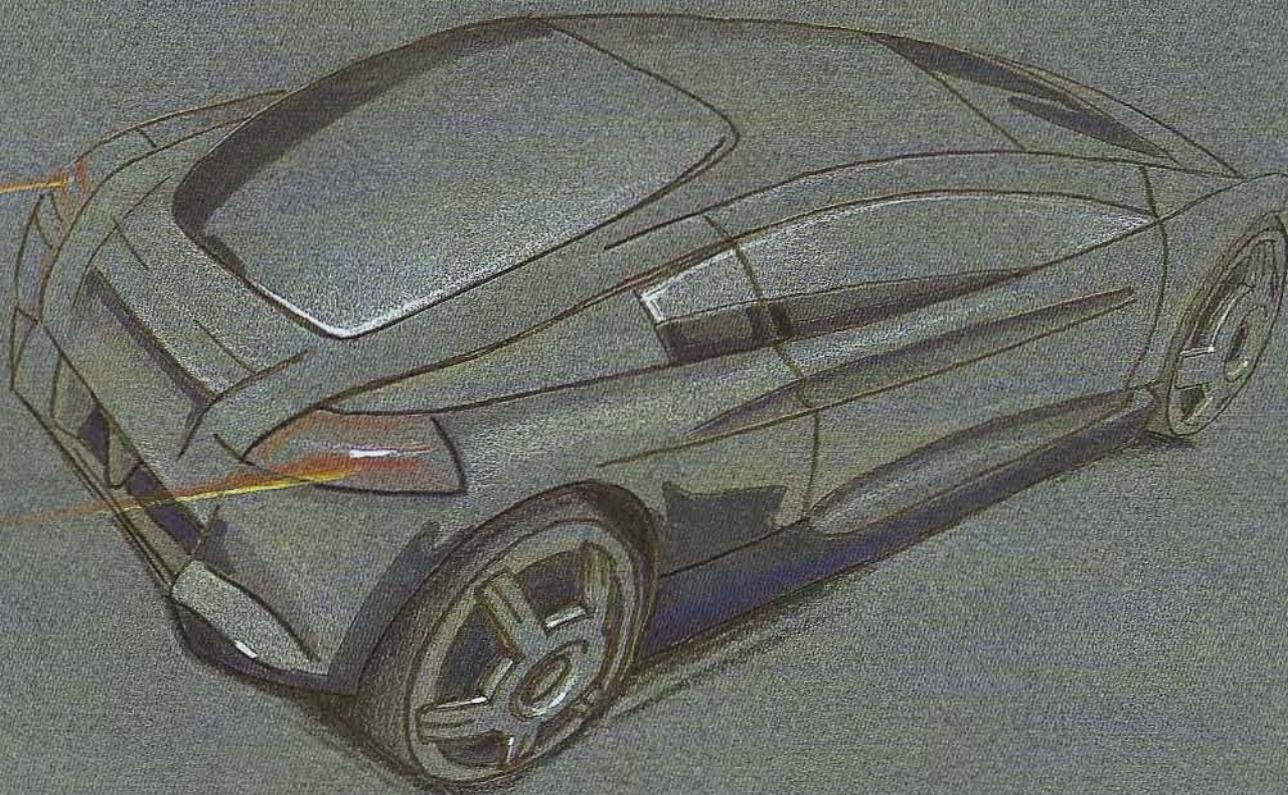
Os primeiros planos apresentam cores mais vivas e contrastadas, já que com a distância a cor perde saturação e os planos ficam acinzentados, mortiços, reduzindo o efeito do contraste.

Quando apresentamos vários conceitos de um produto a um cliente convém mostrar todas as propostas com os mesmos valores cromáticos para não destacar uns conceitos dos outros, dando a todos a mesma importância.

*O primeiro plano da imagem reflecte um sentido cromático maior, mais acentuado que o resto do automóvel. O designer evidencia esta parte do resto.*

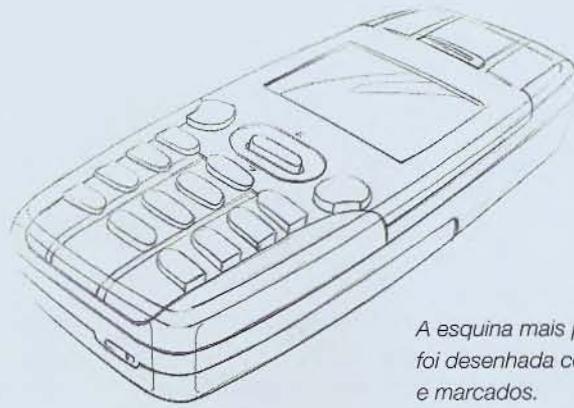


*Observemos o mesmo efeito numa imagem cujo fundo possua uma base cromática escura.*



## AS LINHAS ESTRUTURAIS DA FORMA

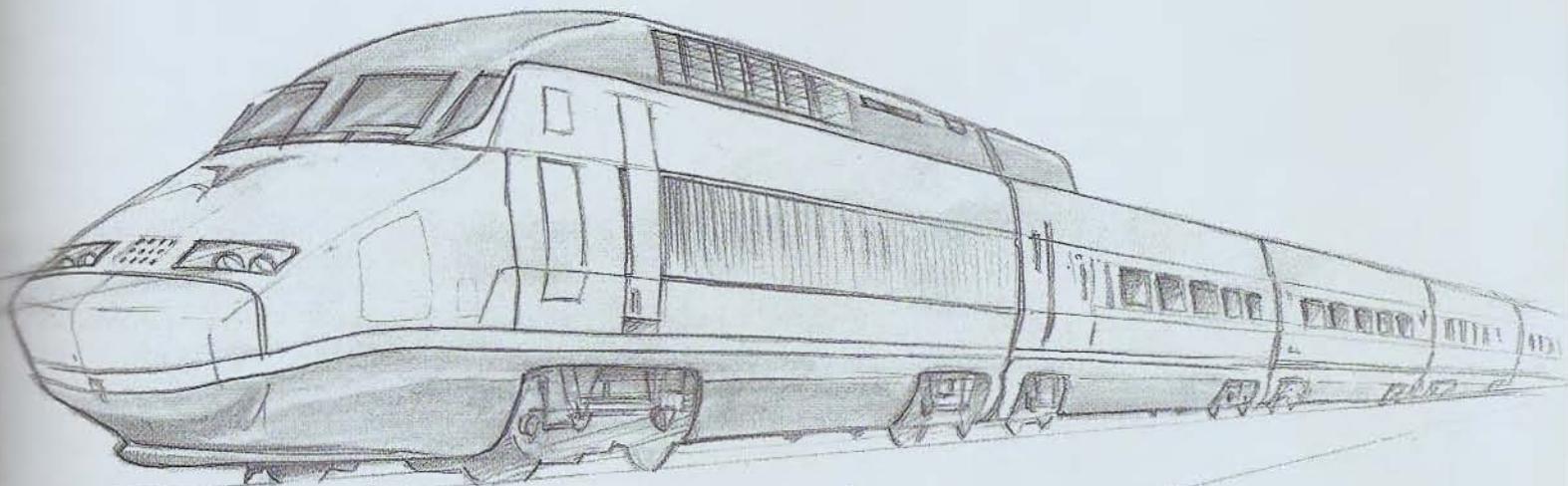
A definição ou grau de concretização das linhas estruturais no desenho depende da distância a que se encontra o objecto do observador. Se está próximo, ver-se-ão os pormenores com clareza. Os objectos situados no primeiro plano são mais nítidos que os dos planos mais afastados. O contraste é mais vivo no primeiro plano, pois, à medida que se afasta, a força da linha diminui e perde definição. À medida que os planos se afastam, os objectos perdem cor e tendem para o cinzento. Portanto, conciliar a espessura com o tom da linha do desenho é fundamental para distinguir a forma e diferenciar as zonas próximas das distantes em qualquer representação. Observemos este mesmo efeito nas diferenças de textura. Com a distância as texturas esbatem-se, parecendo enevoadas, entrecortadas ou esfumadas.



*A esquina mais próxima deste telemóvel foi desenhada com traços mais fortes e marcados.*



*O mesmo modelo anterior com o efeito de sombreado.*



*O desenho representa um comboio de alta velocidade. O primeiro vagão, neste caso a máquina locomotora, parece mais perto pelo facto das linhas estruturais e os perfis estarem acentuados com traços mais intensos.*

# a Perspectiva

## e as suas diferentes aplicações

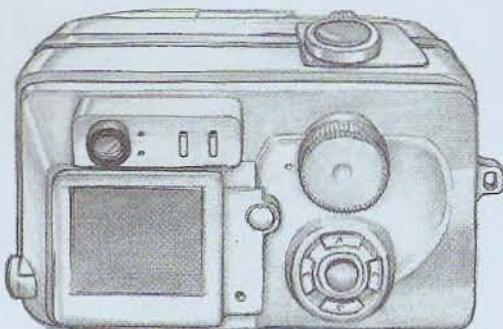
É um convencionalismo que nos permite explicar ou recriar o efeito espacial da tridimensionalidade.

Com a perspectiva não esquecemos a bidimensionalidade do papel, convertendo-se o formato numa janela que se abre ao espaço e à profundidade.

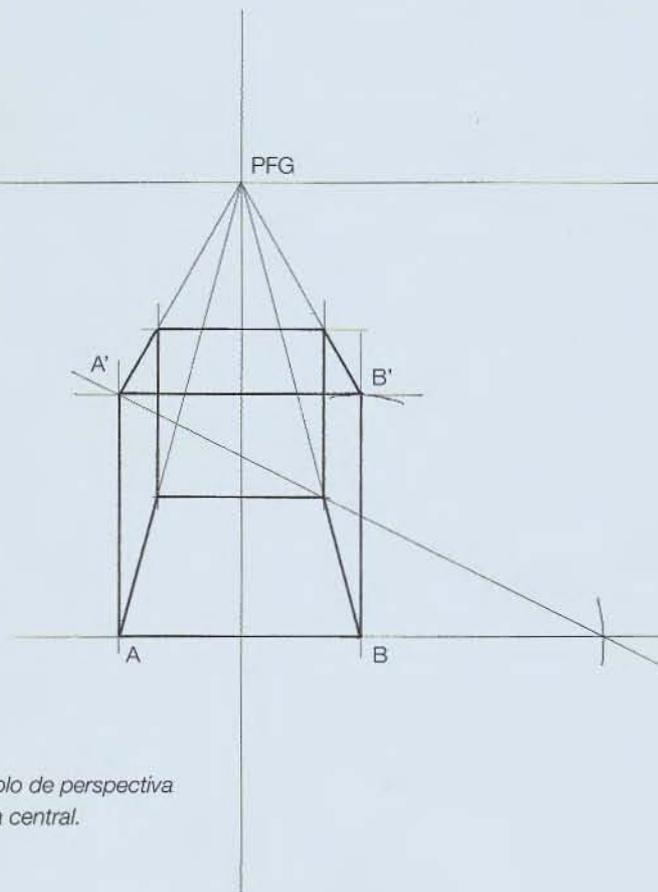
Quando desenhamos, devemos pretender que o nosso trabalho se pareça com o modelo real, que ofereça uma aparência visual convincente, com uma estrutura e forma bem identificadas. No entanto, não é necessária uma representação fotográfica que seja uma cópia da imagem real. A impressão da imagem é um conceito mental, e a perspectiva é um dos muitos modos possíveis de representar esse conceito mental. A correcta interpretação tridimensional de um objecto depende normalmente de um bom desenho em perspectiva. O domínio da perspectiva permite aos *designers* visualizar e desenhar os objectos

resultantes das suas ideias, organizando rapidamente os componentes internos na configuração óptima. A criação de novos desenhos implica o desenvolvimento de ideias, e estas devem reflectir o mais fielmente possível todos os aspectos importantes que o *designer* quer comunicar. Para isso é necessário que as proporções do objecto sejam as requeridas, para as quais contribuirá uma perspectiva correcta. Assim, o *designer* que sabe desenhar em perspectiva é capaz de resolver com mais facilidade problemas complexos. Um que não saiba realizar uma perspectiva correcta das formas dos seus desenhos, projectará produtos que serão o resultado da sua incapacidade de representação, ou seja, desenhará formas limitadas ao que sabe representar, em vez de criar desenhos da sua imaginação. O bom *designer* desenha aquilo que quer e não só aquilo que sabe representar.

*Na perspectiva cónica central, uma das faces do objecto fica situada mais próxima do observador*



*Exemplo de perspectiva cónica central.*



## SISTEMA CÓNICO

O sistema cónico utiliza as projecções cónicas, cujos elementos são: o ponto de vista, o plano do quadro, o plano horizontal e a linha do horizonte.

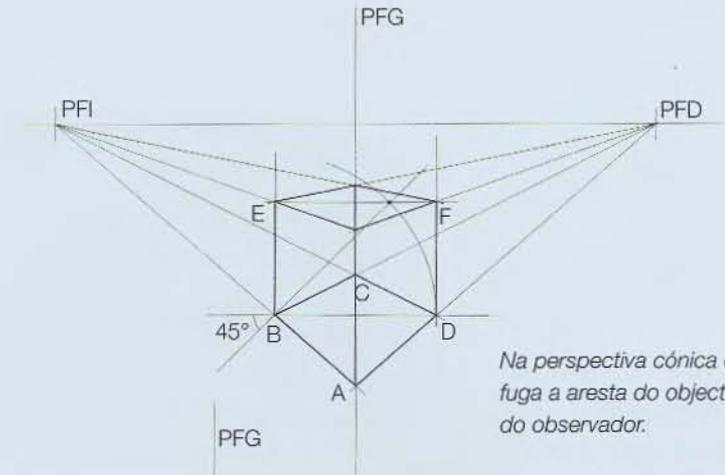
Diferencia-se do sistema axonométrico porque utiliza as projecções cónicas e um só plano de projecção ou plano do quadro.

### Perspectiva cónica

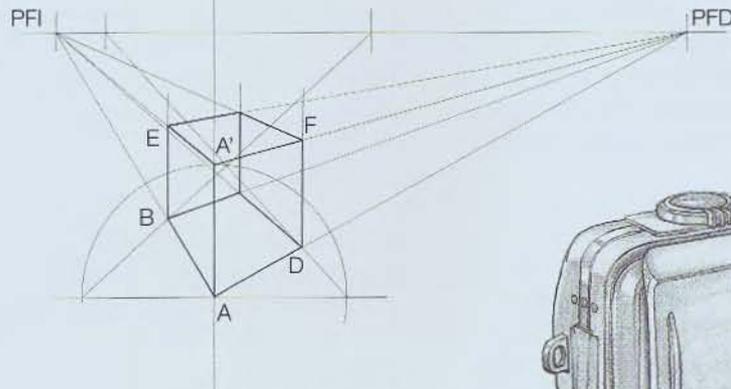
Quando se começou a desenvolver o conceito de perspectiva e a sua representação adquiriu um carácter científico, o primeiro conceito que surgiu foi a projecção do objecto com umas linhas que faziam diminuir a sua aparência à medida que os planos se afastavam do observador. Para isso utilizou-se uma linha do horizonte, de onde todas as linhas, excepto as verticais, convergiam, ou seja, fugiam. Era a denominada perspectiva cónica central, que era a base para a representação do mundo de forma aparentemente correcta. Na perspectiva cónica, as linhas paralelas são convergentes e se se prolongam, unem-se no chamado ponto de fuga.

Ao utilizar só um ponto de fuga os objectos representam-se de frente, e a sensação de profundidade é um pouco menor do que quando são utilizados mais pontos de fuga, onde a parte mais próxima do objecto é uma aresta do mesmo.

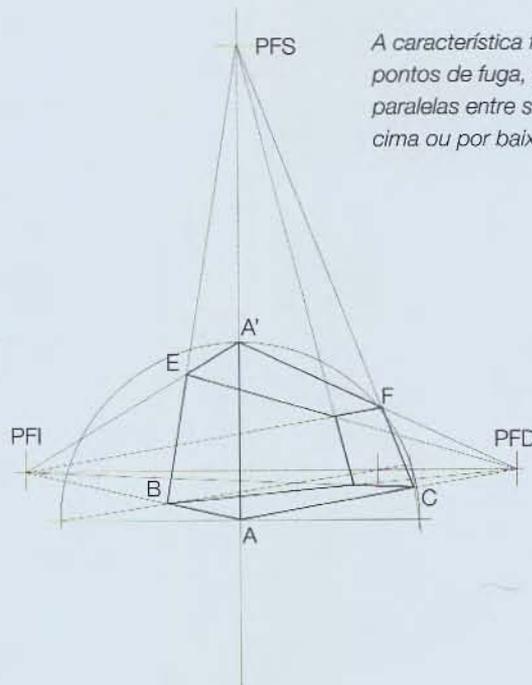
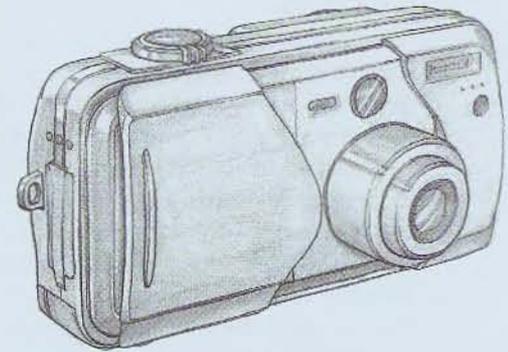
Depois apareceu a perspectiva cónica com dois ou três pontos de fuga. Normalmente o *designer* utiliza dois pontos de fuga, já que o resultado se aproxima muito da realidade e a sua realização não é tão difícil como quando se trabalha com três pontos de fuga.



*Na perspectiva cónica com dois pontos de fuga a aresta do objecto fica mais próxima do observador.*

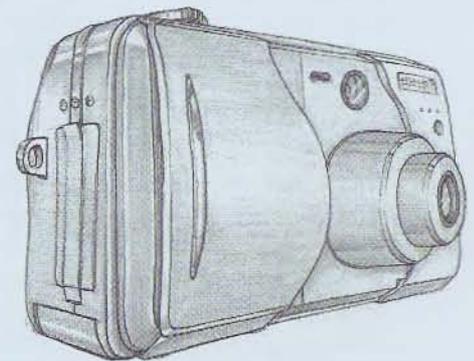


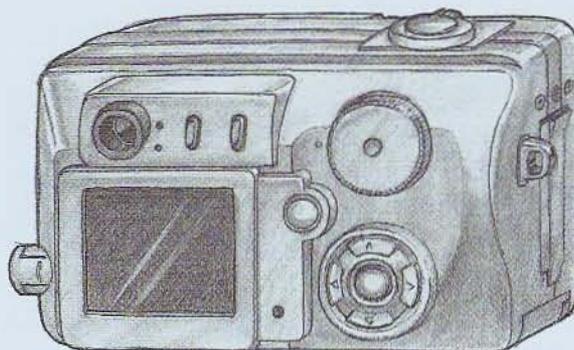
*Exemplo de perspectiva cónica com dois pontos de fuga.*



*A característica fundamental da perspectiva cónica com três pontos de fuga, é a de as linhas verticais não serem paralelas entre si, mas convergirem num ponto, seja por cima ou por baixo da linha do horizonte.*

*Exemplo da perspectiva cónica com três pontos de fuga.*





Câmara fotográfica digital, desenhada em perspectiva no sistema axonométrico (perspectiva cavaleira).

### SISTEMA AXONOMÉTRICO

Encontramos diferentes perspectivas no processo de desenho. O sistema axonométrico utiliza as projecções cilíndricas e baseia-se na projecção simultânea do objecto sobre três planos de projecção perpendiculares entre si. Inclui a perspectiva cavaleira.

#### Perspectiva cavaleira

A sua realização é simples: é a perspectiva mais intuitiva, pois é a que realizamos quando desconhecemos outros métodos de representação tridimensional. Tem o inconveniente de oferecer uma estranha sensação espacial ao colocar em primeiro plano uma das faces do objecto.

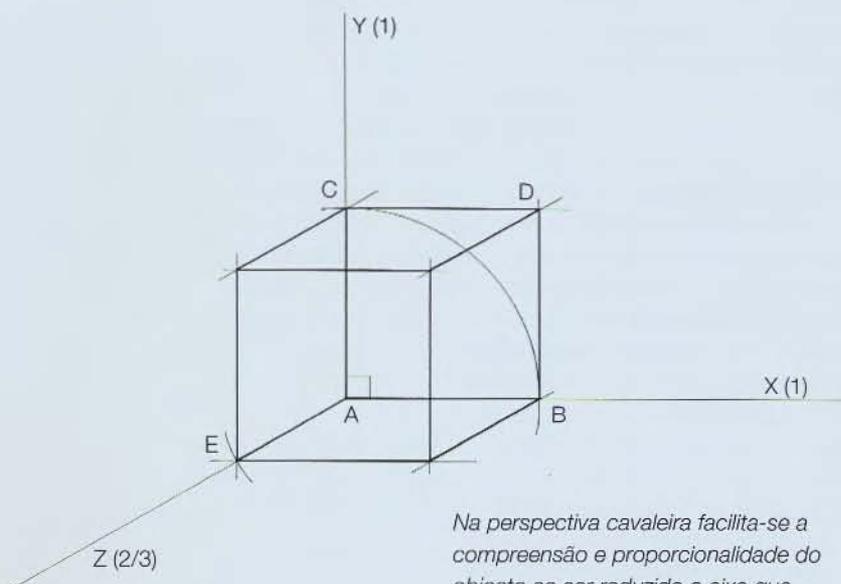
Precisamente por esta razão é pouco complicada de realizar.

Ao criar a profundidade não podemos dar os mesmos valores às dimensões de todas as faces, já que se realizarmos esta operação no eixo que gera a profundidade, vê-se o objecto distorcido. Para isso aplicaremos um coeficiente de redução no eixo.

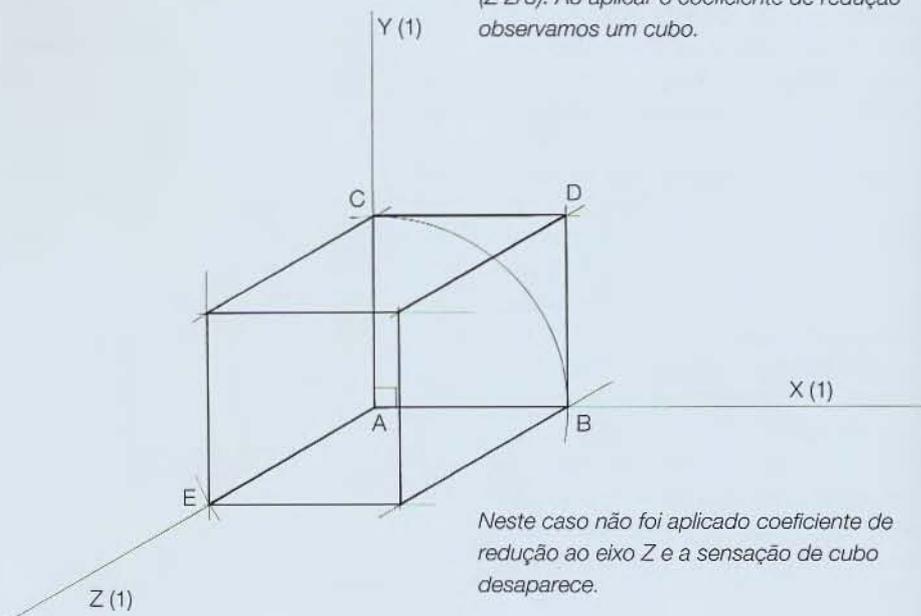
O coeficiente será de 0,6, 0,5 ou 0,4. Utiliza-se no campo do mobiliário pois trabalha-se muito com pontos de vista frontais. Dada a singularidade destes produtos, onde o interesse radica principalmente nesse ponto de vista, observamos que a profundidade do móvel não costuma ter elementos destacados para mostrar.

#### Perspectiva axonométrica

Consiste em representar os objectos sem que se reduzam as medidas em relação à profundidade. Ao mostrar os objectos de maneira a que a parte mais próxima seja uma aresta, consegue-se uma sensação de maior profundidade.



Na perspectiva cavaleira facilita-se a compreensão e proporcionalidade do objecto ao ser reduzido o eixo que representa a profundidade do mesmo ( $Z\ 2/3$ ). Ao aplicar o coeficiente de redução observamos um cubo.

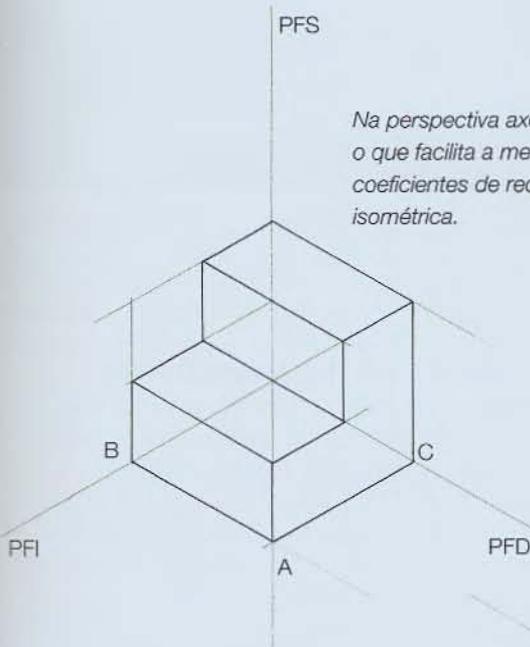
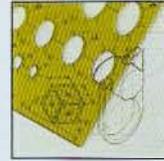


Neste caso não foi aplicado coeficiente de redução ao eixo Z e a sensação de cubo desaparece.

### OUTRAS PERSPECTIVAS AXONOMÉTRICAS

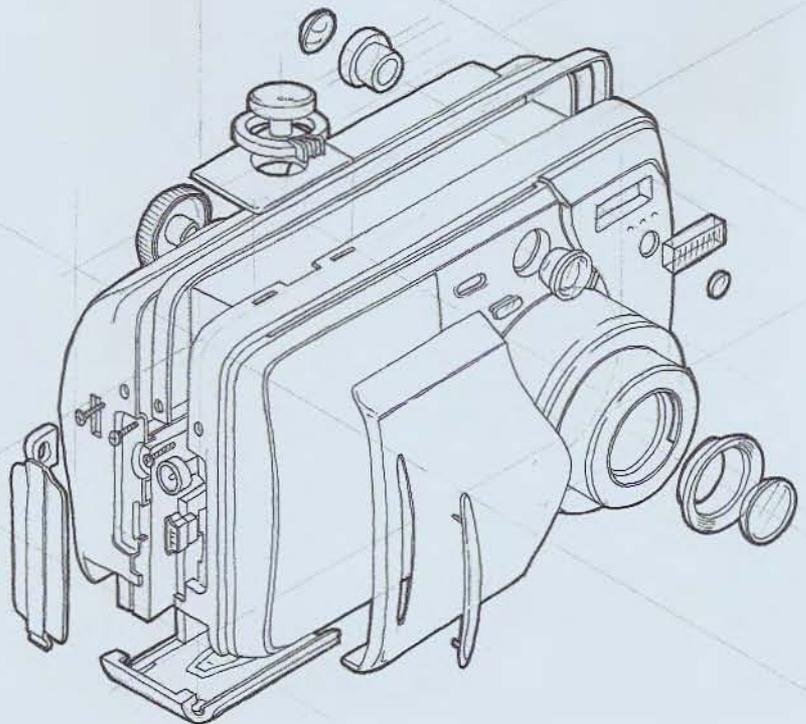
Outras axonometrias são a perspectiva isométrica, a dimétrica e a trimétrica que oferecem variações nos ângulos dos eixos. Na isométrica o valor dos ângulos que formam os eixos é o mesmo. Na dimétrica dois são iguais e um é diferente. Na trimétrica os três ângulos são diferentes. A mais utilizada é a perspectiva isométrica porque a posição dos eixos é equidistante e isso facilita a execução da perspectiva. Esta perspectiva é de grande ajuda na representação das perspectivas de conjunto; todas as peças que compõem o conjunto possuem a mesma importância na representação, têm o mesmo ponto de vista e são fáceis de executar, o que não acontece com a perspectiva cônica, onde se dá mais importância a umas peças do que a outras, sendo a execução mais trabalhosa. Nesta perspectiva todo o círculo se converte numa elipse. É muito prático ter um escantilhão de elipses para o desenho isométrico.

Depois de esboçar o esquema básico do desenho convém acentuar as linhas com instrumentos auxiliares. Os escantilhões de elipses ajudam muito e são muito precisos.



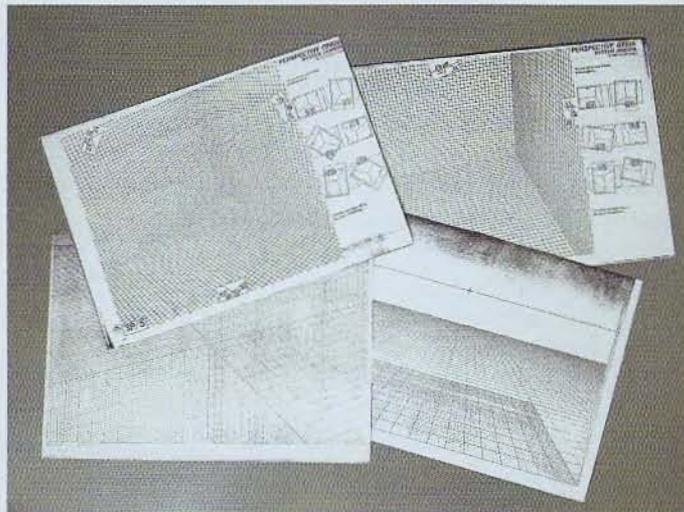
*Na perspectiva axonométrica a projecção é ortogonal, o que facilita a medição, se não for necessário aplicar coeficientes de redução. Exemplo de desenho em isométrica.*

*Exemplo de perspectiva axonométrica.*

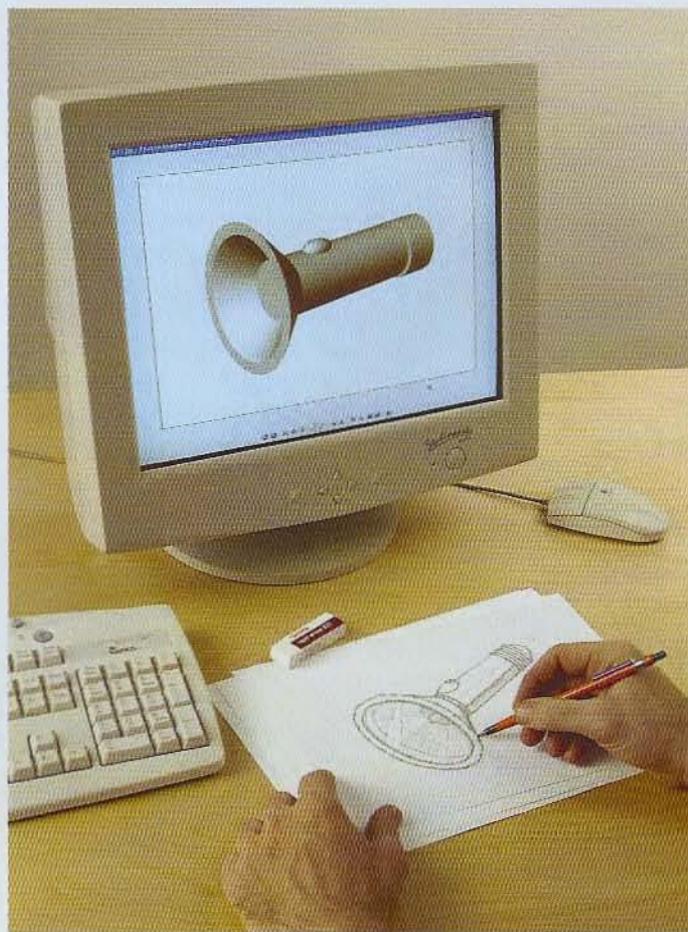


# Ajudas à perspectiva

O desejo de reproduzir a realidade de forma verídica e convincente, conduziu muitos artistas e cientistas a desenhar uma série de instrumentos conhecidos como «máquinas de ver», que viriam a facilitar a percepção retiniana da realidade. Ao tentar fazer um registo permanente da realidade transformaram estas «máquinas de ver» em «máquinas de desenhar». Depois apareceram outros instrumentos cada vez mais modernos com o mesmo objectivo de facilitar a representação da realidade. Hoje em dia, se tivermos problemas na representação de um objecto em perspectiva cónica ou axonométrica temos várias opções, uma delas é recorrer às retículas comerciais.



As retículas actuam como uma transposição interior das caixas e dos encaixes que veremos nos próximos capítulos.



## RETÍCULAS REALIZADAS PARA A INDÚSTRIA

Algumas empresas e estudos de desenho criam as suas próprias retículas para desenhar em perspectiva, embora este método tenda a desaparecer. Alguns *designers* utilizam-nas como base inicial dos seus desenhos, alegando para isso a rapidez de execução e a ajuda que oferecem para estabelecer correctamente as proporções. No entanto, apresentam o inconveniente de não ser muito exactas e oferecer só medidas aproximadas. Limitam-se à perspectiva específica de um objecto, não sendo possível indicar escalas exactas.

## A PARTIR DE UMA FOTOGRAFIA

Partindo de um objecto semelhante ao que vamos representar, fotografa-se o mesmo escolhendo o ponto de vista que mais nos interesse. Depois, caso seja necessário, ampliamos a fotografia até à medida adequada. Assim é mais fácil desenhar um objecto com as mesmas características formais, pois deste modo temos a solução de muitos dos nossos problemas de perspectiva.

*A representação no ecrã através do computador deve ser muito simples. Não teria sentido perder muito tempo nesta fase. Colocamos a imagem na posição desejada e, posteriormente, copiamos, decalcamos e trabalhamos os pormenores.*

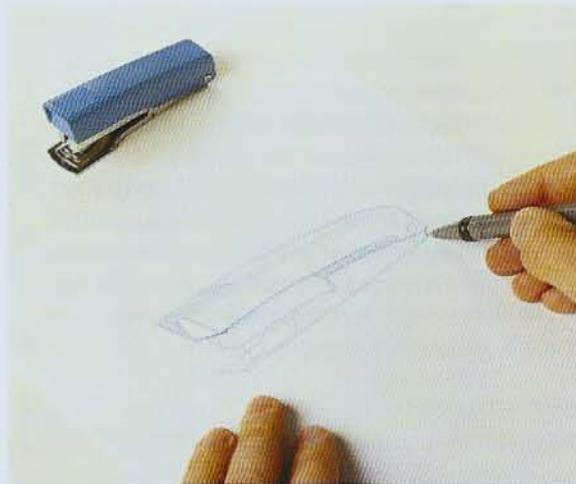
### A PARTIR DE UMA MAQUETA

Por vezes, nas primeiras fases do projecto, o *designer* necessita de criar maquetas básicas para entender os volumes iniciais e analisar problemas que originem dificuldades de visualização. Se desejar, pode copiá-las para o papel e fazer as mudanças convenientes nas suas propostas de desenho. As maquetas também se podem fotografar e colocar sobre o papel para copiar, decalcar ou desenhar ao natural.

### A PARTIR DE UMA IMAGEM INFORMÁTICA

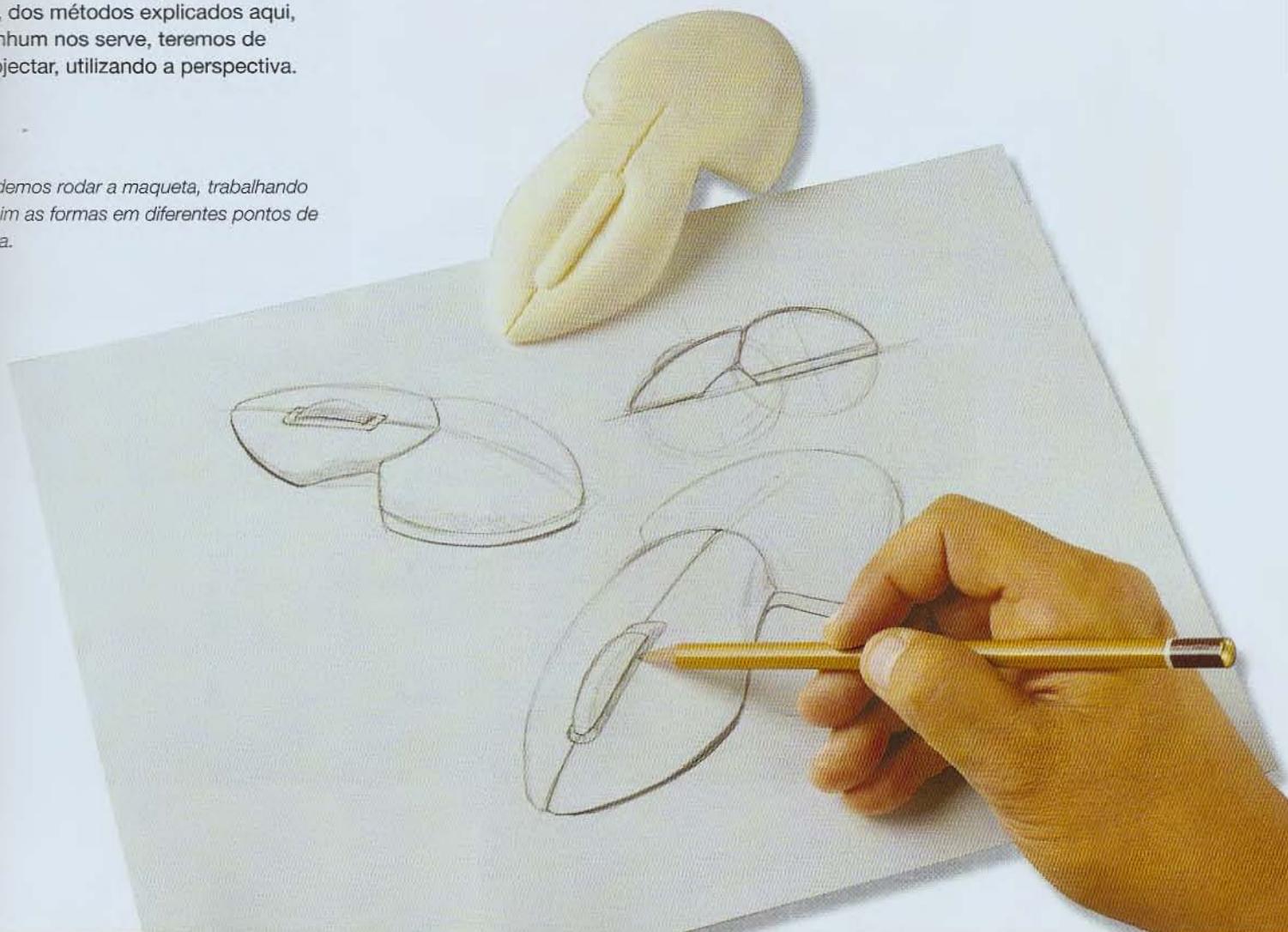
Construímos a nossa ideia no computador com um programa de três dimensões. No desenho utilizamos volumes gerais, sem pormenores. Depois, imprimimo-lo e sobre a cópia impressa decalcamos as linhas principais ou fazemos as propostas fixando-nos na imagem do ecrã. Se, dos métodos explicados aqui, nenhum nos serve, teremos de projectar, utilizando a perspectiva.

*Podemos rodar a maqueta, trabalhando assim as formas em diferentes pontos de vista.*



A maqueta deve ser simples e realizada, se possível, com materiais que se possam modificar, representando uma geometria básica e clara dos conceitos básicos do objecto. Não importa o pormenor, pois este será estudado nos desenhos que realizarmos.

*A partir de um desenho existente realizamos a nossa proposta. Esta é mais fácil de idealizar quando temos um produto semelhante diante de nós.*



# o Estudo da luz

Uma maneira de recriar a terceira dimensão é representar o volume dos corpos através do sombreado. O domínio desta técnica e a modelação são fundamentais para dar volume a um objecto.

Para modelar correctamente um objecto, tem de se observar qual é a sua zona mais escura e qual a mais clara, depois distribuir os valores intermédios de modo gradual. Quando falamos de luz referimo-nos à tridimensionalidade de um objecto, e em muitos casos, a combinação de luz e de sombras deste é sinónimo de volume e relevo.

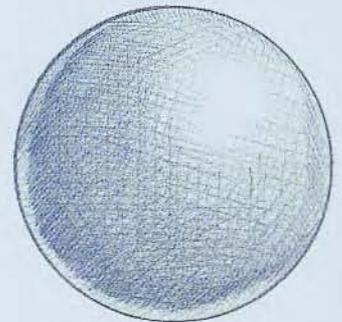
## O CONTRASTE

A percepção da forma é o resultado de diferenças no campo visual. Se um objecto branco for colocado contra um fundo branco e se for iluminado de igual forma o objecto e o fundo, o objecto quase desaparece.

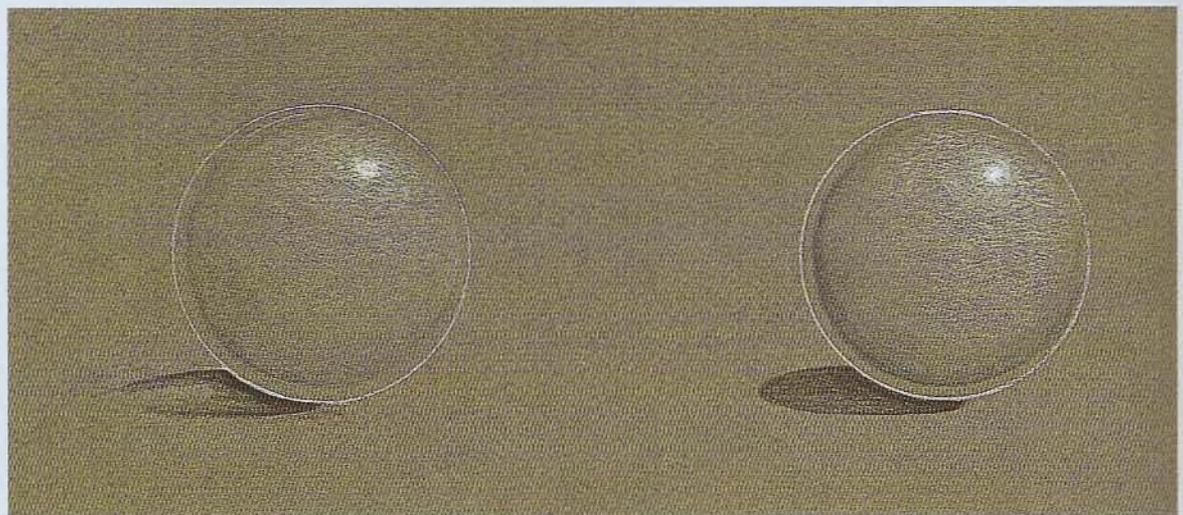
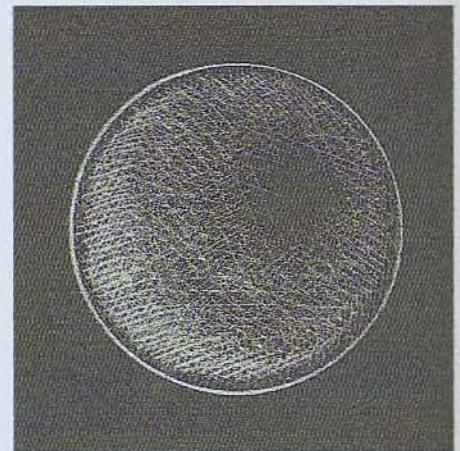
Se deslocarmos uma luz para iluminar o objecto e não o ecrã, observa-se um contraste notável que tem como resultado uma forte percepção da forma.

O contraste produz-se por relação: contraste claro-escuro, contraste de cor e contraste entre luz e sombra.

*O ponto claro da esfera representa a luz recolhida de um foco (luz directa). Isso gera um esbatido na superfície circular que produz a sensação de esfericidade. Posteriormente, representa-se a sombra projectada sobre a superfície.*



Contraste claro-escuro.



## EMISSÃO DE LUZ

Na luz distinguem-se dois aspectos: a luz directa que procede de um foco sem barreiras nem filtros que dificultem o seu percurso, e a luz indirecta ou projectada que se recebe reflectida na superfície de um objecto próximo fortemente iluminado. Ambos os termos relacionados com a luz podem definir-se como luminosidade absoluta e relativa. Estas diferenças de percepção da luz são de grande importância quando se trata de problemas técnicos na representação de formas através do desenho.

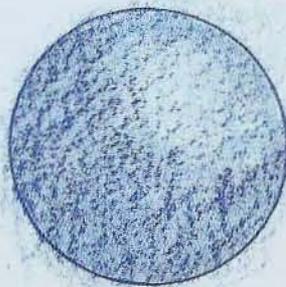
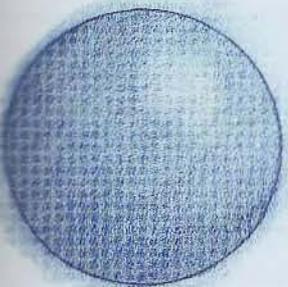
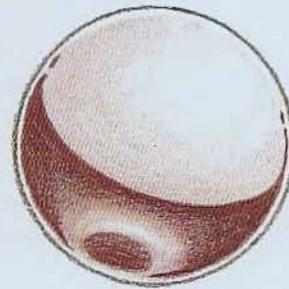
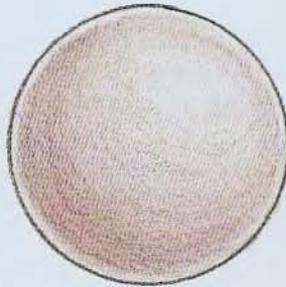
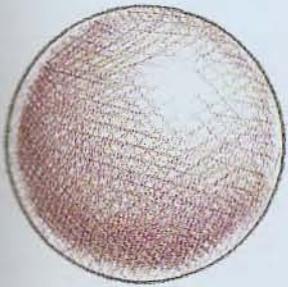
## TEXTURA VISUAL

Não só responde à quantidade e ao tipo de luz que reflecte a superfície de um objecto, como também ao modo como a reflecte, dependendo do material que o compõe, da textura superficial do objecto e do grau de polidez. Algumas das palavras que usadas para descrever texturas visuais provêm da experiência táctil: áspero, suave, duro ou macio. Outras têm um sentido visual: apagado, brilhante, opaco, transparente, metálico ou iridescente. Por vezes, para uma representação rápida de uma superfície áspera ou com algum relevo, podemos utilizar uma base rugosa sobre a qual colocaremos o papel para logo cobrir essa zona com o meio que escolhermos para trabalhar.

A utilização de um suporte granulado gera uma textura que favorece os diferentes jogos de luz que queiramos realizar num objecto.



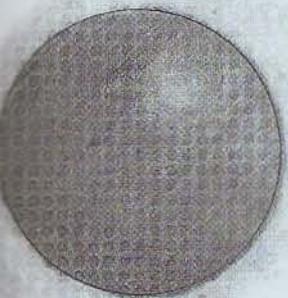
*Acabamentos mate, brilhante e cromado.*



*Desenho de texturas por meio de rugosidades. Nas esferas A e B colocámos, por debaixo da folha, uma chapa estampada, e nas C e D utilizámos papel de lixa.*

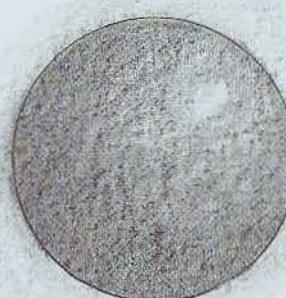
A

C



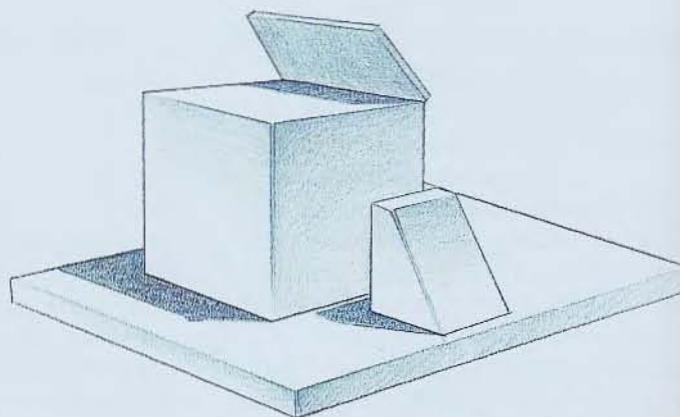
B

D



*Esfera um pouco rugosa, mas brilhante. O brilho é dado pelas duas tiras brancas que nos recordam o reflexo da luz proveniente de uma janela de duas portas.*

Se se têm presentes as qualidades e a direcção da luz (luz natural, artificial, directa ou difusa, etc.) e os factores que determinam a sua transmissão no espaço (atmosfera, luz reflectida, luz depurada...), é conveniente estabelecer o seu efeito sobre os objectos (sombras próprias, sombras projectadas, brilhos, reflexos e modelação).

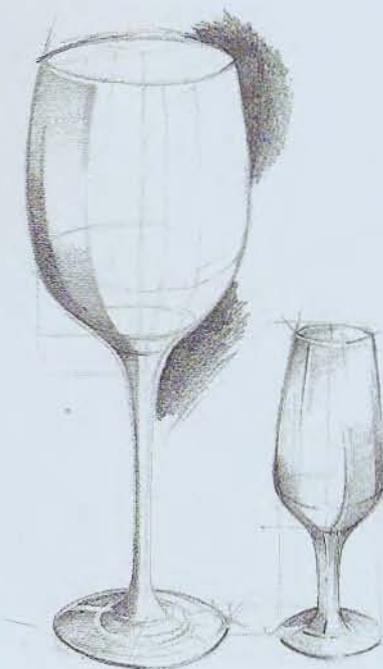
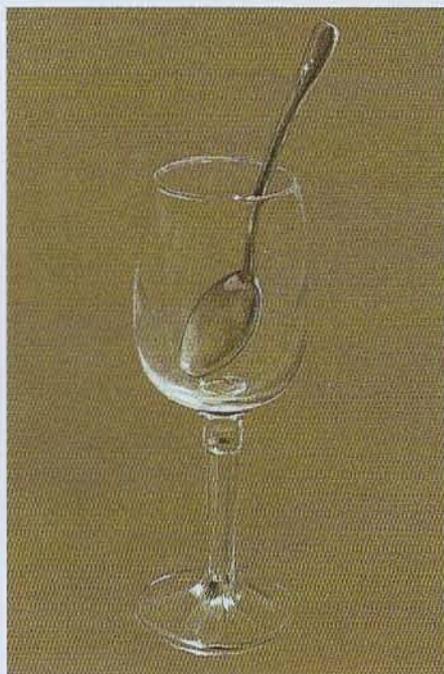


Ao projectar as sombras é imprescindível considerar a orientação dos focos de luz. No design industrial será sempre frontal, ou, por vezes, lateral.

## Efeito da luz sobre os objectos



Exemplo de sombras projectadas a partir de uma vista frontal. As zonas brancas representam partes de projecção da luz.



### SOMBRAS PROJECTADAS

São as sombras que o objecto projecta sobre uma superfície ao ser atravessado pela luz. Podem agregar novos elementos formais e cromáticos à representação. Para desenhar as sombras é necessário ter presente: o tipo de luz (directa ou indirecta), a orientação do foco e a textura da superfície sobre a qual se projecta. Nas vistas frontais aconselhamos a colocação de um único foco de luz. Este estará situado preferivelmente numa posição lateral, algo elevada, para permitir que as faces dos objectos se diferenciem por um maior contraste entre as zonas de sombra e as iluminadas. A luz actua salientando os bordos, no sítio onde se vêm ao menos duas faces, gerando zonas de sombra e penumbra nas zonas contrárias. Nas perspectivas aconselhamos a seguir os mesmos passos que nas vistas frontais. Em desenhos muito elaborados, onde escolhemos o conceito que desejamos desenvolver, podemos utilizar dois focos de luz.

Duas técnicas diferentes para representar materiais transparentes. Em ambos os casos convém aplicar reflexos muito definidos.

## EFEITOS TRANSLÚCIDOS E TRANSPARENTES

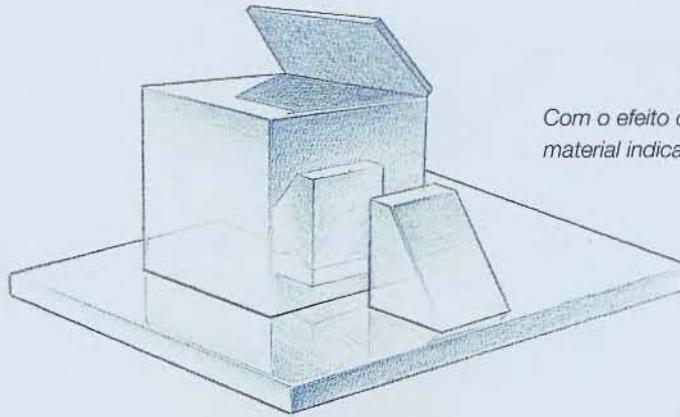
Com materiais transparentes ou translúcidos, o efeito da luz que atravessa as superfícies tem dois valores: o efeito directo sobre a superfície transparente em si mesma (brilhos, reflexos, transparências...) e a dispersão da luz sobre as superfícies mais próximas. Nestes casos o objecto não tem cor própria, está determinada pela do fundo: por isso aconselha-se a desenhar primeiro o fundo e modificá-lo depois dependendo do material transparente. Estes materiais comportam-se como um filtro em relação ao fundo. Se o objecto transparente é liso e polido aplicaremos reflexos muito definidos, dos quais provêm feixes de luz quase opacos.

## EFEITOS DE REFLEXOS

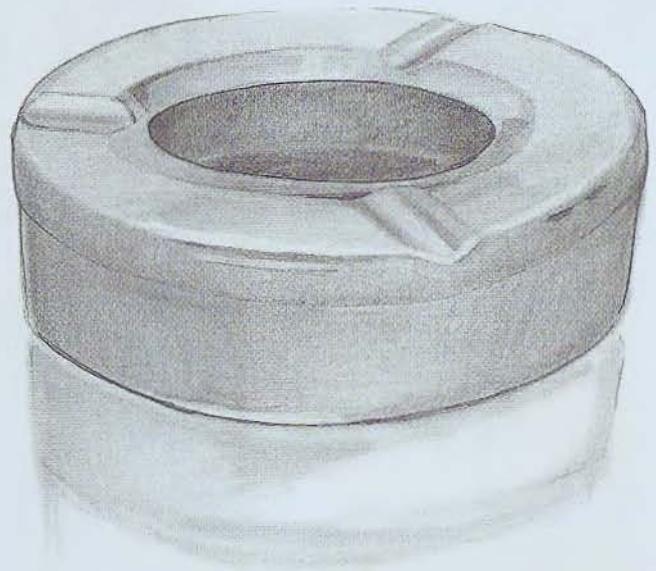
Quando uma superfície lisa e polida se encontra perto do objecto representado pode produzir-se um reflexo, uma representação espectral do objecto próximo sobre a superfície polida que actua como espelho.

Dependendo da qualidade da superfície, o reflexo pode ser atenuado e difuso nas superfícies mate, claro e pormenorizado sobre um vidro ou espelho. A qualidade do reflexo, para além da proximidade do objecto e do polimento da superfície, também depende da intensidade e posição da fonte de luz.

No desenho, o reflexo costuma representar-se como uma projecção na vertical do objecto com tons mais ténues e menor grau de definição.

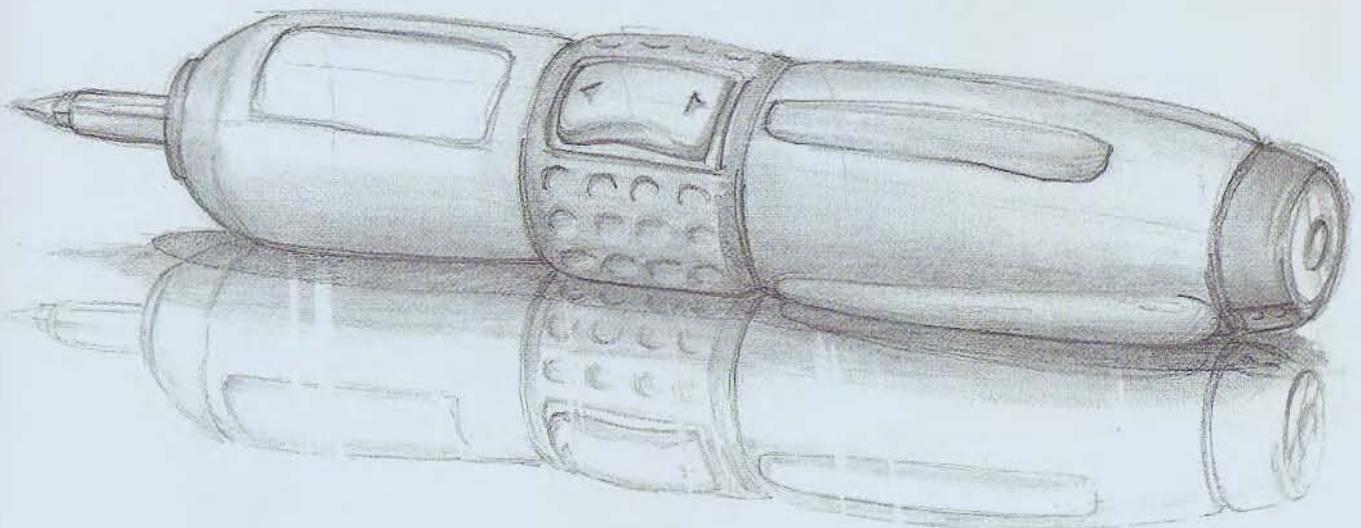


*Com o efeito do reflexo sobre o material indicamos a sua condição.*



*O reflexo deve ser trabalhado de maneira a não retirar protagonismo ao objecto.*

*O efeito de reflexo sobre uma base proporciona um maior protagonismo ao objecto representado.*



# configurações Formais básicas

**T**odo o *designer* tem de saber criar configurações formais básicas, atendendo aos parâmetros das leis da proporção.

## SÓLIDOS PLATÓNICOS

Uma vez dominado o desenho de formas geométricas simples, podem abordar-se formas complexas. É melhor começar pelo desenho de corpos geométricos a três dimensões, os sólidos simples, atendendo às leis da perspectiva.

### Cubos

Se utilizamos a perspectiva cónica será sempre uma aresta a que está em primeiro plano, e as outras arestas reduzir-se-ão em função do seu afastamento. Temos de ter presente o ponto de vista, pois a representação do objecto varia se estiver situado rente ao chão, por cima ou por baixo da linha do horizonte.

### Pirâmides

Desenhamos primeiro a base (seja triangular, quadrada, etc.). Depois calculamos o seu centro e a partir deste projectamos uma recta vertical que determinará a altura da pirâmide. Traçamos as arestas a partir do vértice, ou seja, linhas que partindo da altura convirjam nos vértices da base.

### Cilindros

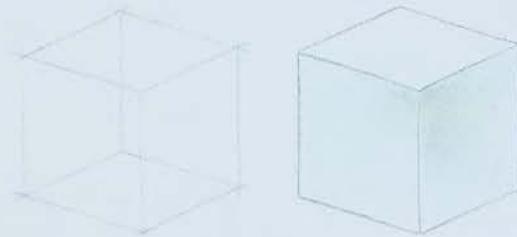
Uma vez escolhida a posição do cilindro, desenhamos o eixo, e nos extremos do mesmo traçamos os eixos das elipses. Recorde que um círculo em perspectiva é representado como uma elipse.

### Cones

São representados com uma base elíptica e a partir do centro dos eixos da mesma traçamos a altura. Depois, desde o extremo da altura desenhamos duas linhas tangentes de cada lado da elipse.

### Esferas

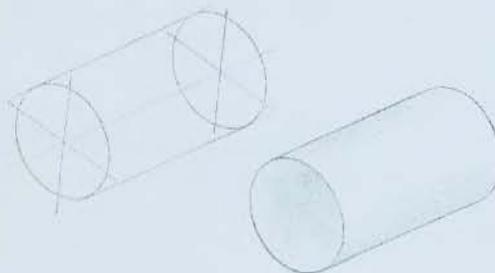
Uma esfera em perspectiva é um círculo. Por vezes é necessário representar meia esfera ou um quarto, para o qual aconselhamos o desenho da elipse equatorial e de dois meridianos a fim de seleccionar a parte que nos interessa.



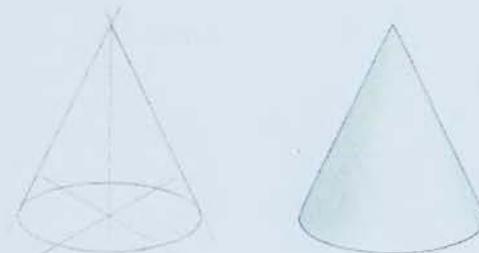
*Representação de um hexaedro ou cubo.*



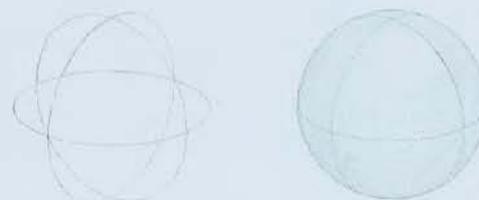
*Na pirâmide de base quadrada só observamos duas faces, que se representam com valores cromáticos diferentes.*



*No cilindro estabelecemos primeiro as linhas dos eixos. Para tratar a luz traçamos os valores cromáticos intermédios e as sombras na direcção do eixo principal. Trabalhamos a face lateral visível com um esbatido.*



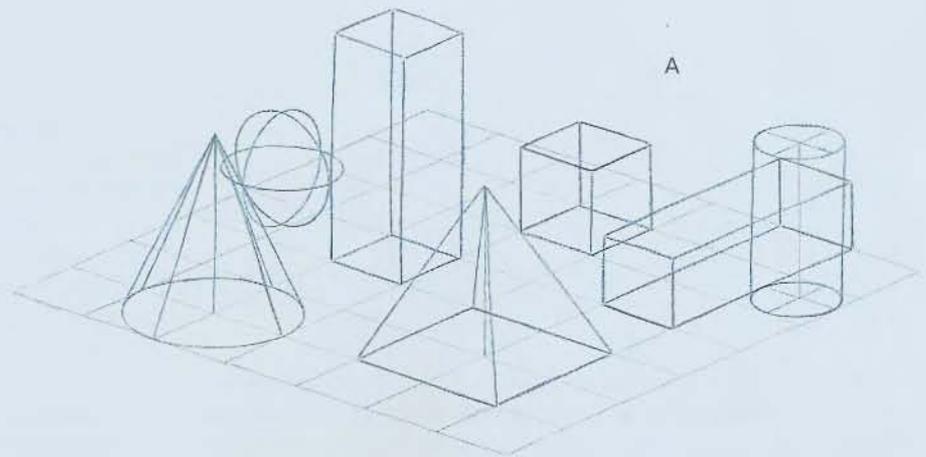
*O tratamento do cone é muito semelhante ao do cilindro.*



*A esfera é um círculo com volume. Estabelecemos a zona de luz e trabalhamos o resto em esbatido.*

**Exercício 1**

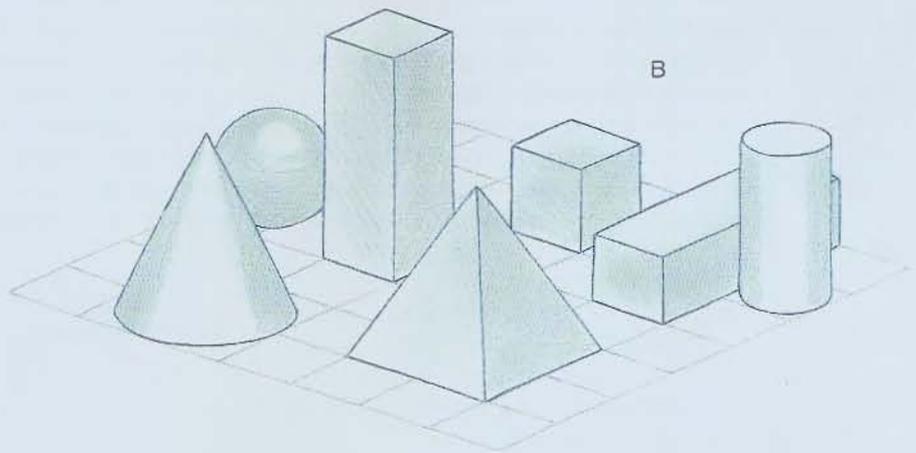
Estabelecemos uma base comum e sobre ela desenhamos sólidos diferentes. A base segue a forma de um tabuleiro de xadrez, onde respeitamos a forma quadrada de cada módulo seguindo as leis da perspectiva axonométrica ou cônica, com dois pontos de fuga. Neste último caso procuramos que estes pontos se encontrem o mais afastados possível um do outro para evitar distorções. Posteriormente, vamos colocando diferentes sólidos sobre cada módulo. Podemos utilizar vários módulos para qualquer figura em concreto.



A

A. Convém que alguns sólidos tapem outros; assim criamos uma representação de profundidade e damos a sensação de conjunto.

B. A representação de intersecções entre corpos é uma questão complexa que estudaremos mais à frente.



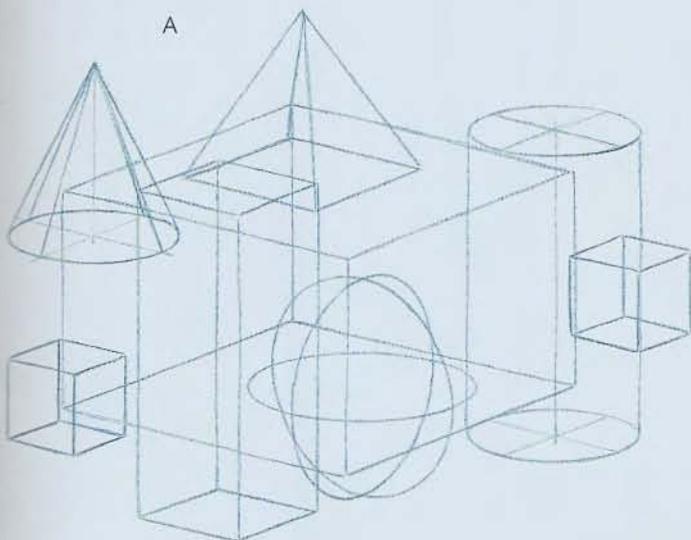
B

**Exercício 2**

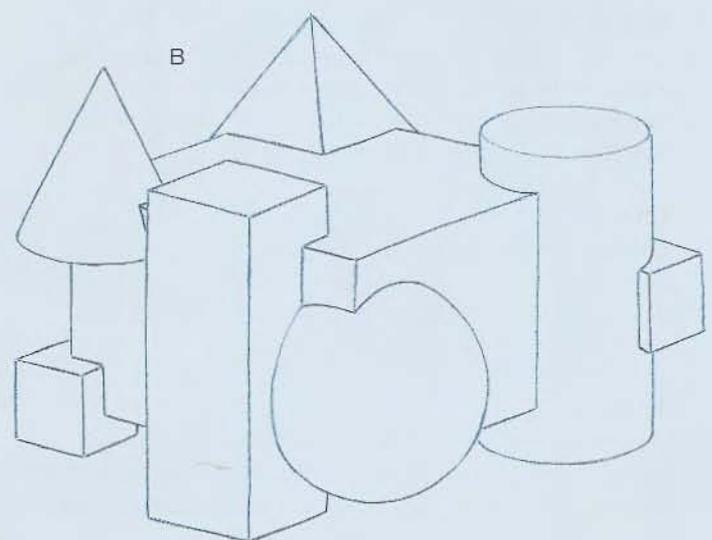
Realizamos figuras compostas, ou seja, desenhamos a ligação entre diferentes sólidos de modo que se veja um único corpo. Convém utilizar o maior número possível de sólidos.

A. O estudo e a análise de formas básicas permitem-nos trabalhar posteriormente formas mais complexas.

B. A observação do comportamento da conjugação entre diferentes corpos dá ao designer uma maior capacidade de criar corpos com volume.



A



B

# a Proporção e o encaixe

**a**o desenhar um objecto devemos considerar a relação de proporções que existe entre as diferentes partes, se pretendemos uma representação precisa, reconhecível e bem medida. Se representarmos os nossos desenhos com erros nas medidas, induzimos erros de percepção ou irregularidades entre as partes do objecto. Para além disso, se tivermos de mostrar os desenhos a um colega ou a um cliente, este verá o que lhe mostramos, ou seja, todos os desajustes de medidas entre as partes. Se os erros forem de proporção, o observador entenderá que o correcto

é o que lhe mostramos e não o que na realidade pretendíamos mostrar.

Podemos observar um exemplo disso no desenho de uma cadeira. Se a proporção dos pés é desproporcionada, entenderemos que o que observamos não é uma cadeira, mas um banco de bar.

Pensemos também num automóvel cujas rodas têm um diâmetro menor, por exemplo metade de uma roda convencional, ou numa pessoa cujos braços têm uma proporção exagerada. É evidente que algo falha.

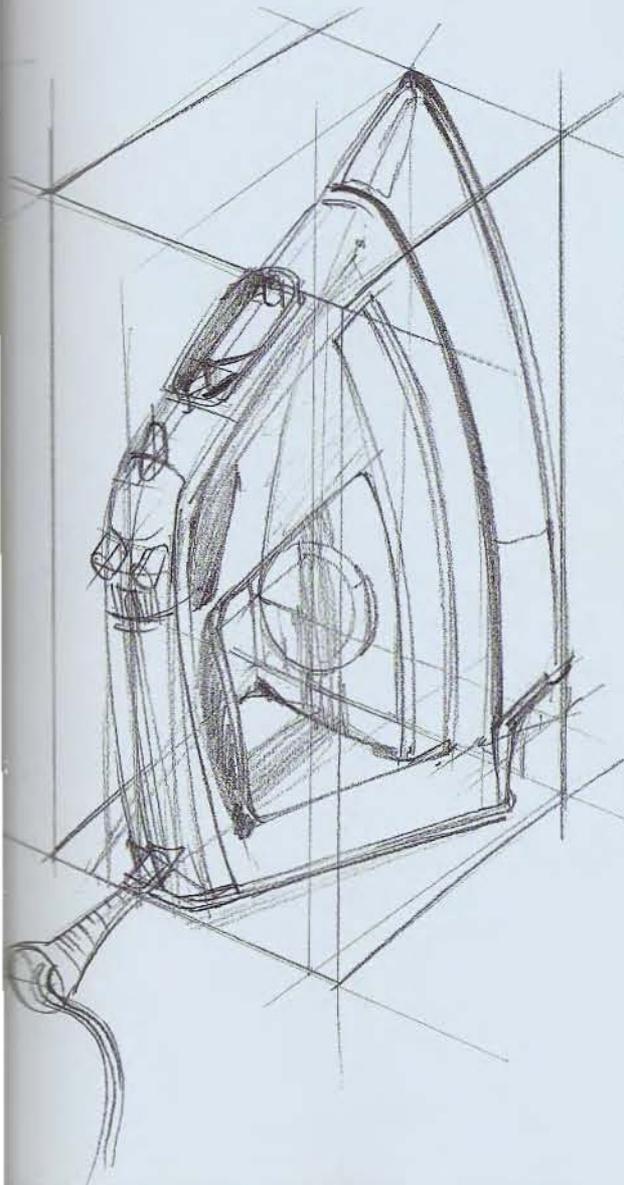
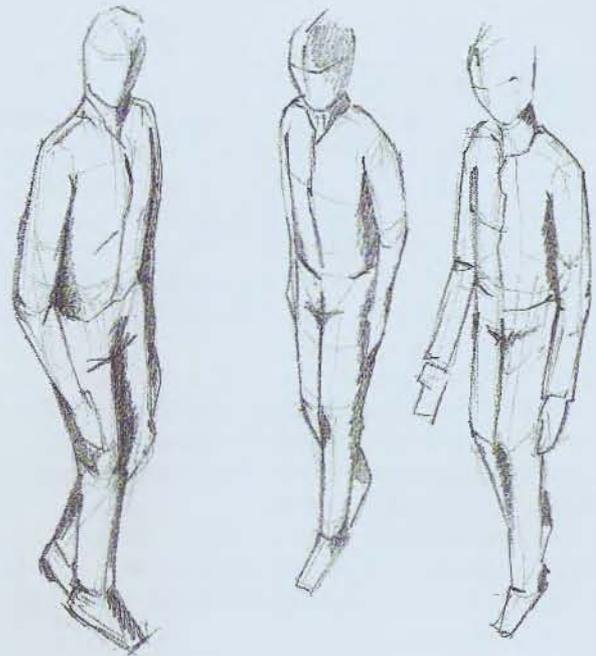


*A cadeira da direita mostra uns pés desproporcionados que nos sugerem um banco de bar, mas com o inconveniente de não ter travessas para apoiar os pés.*

### O ENCAIXE: O MÉTODO DA CAIXA

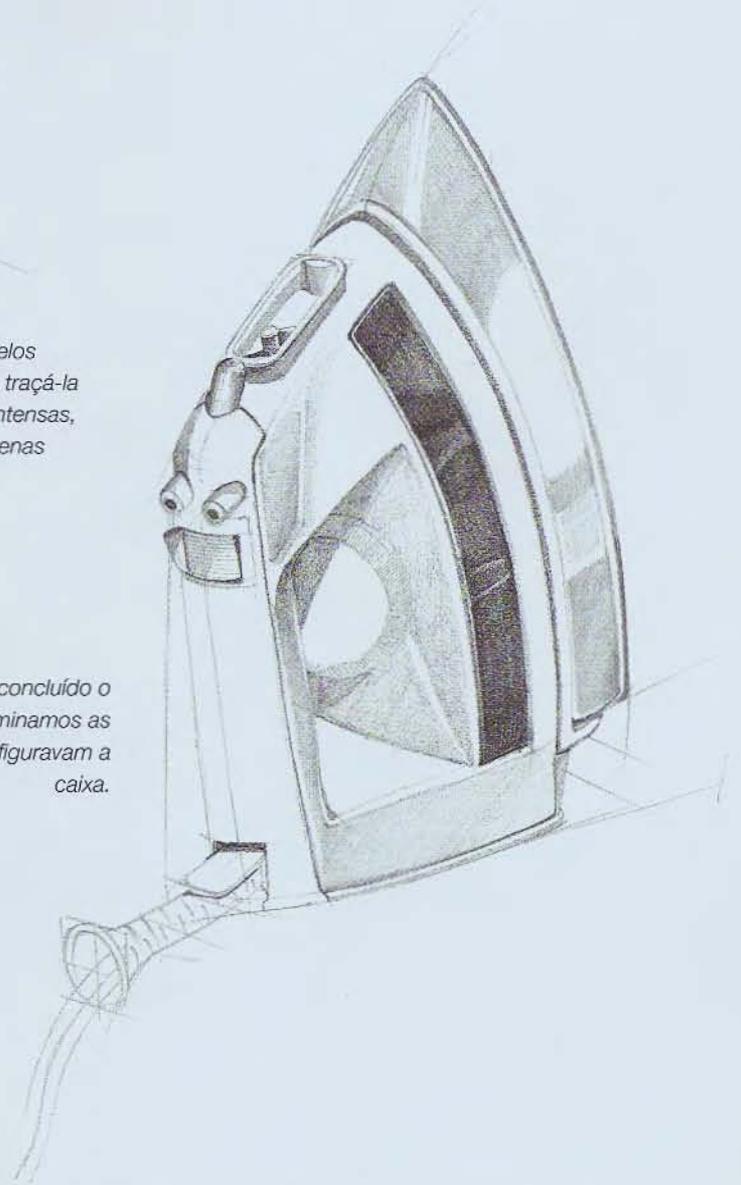
O encaixe, como o nome indica, baseia-se na descrição das formas do objecto que pretendemos desenhar no interior de uma caixa de lados transparentes, ajudando-nos a controlar o tamanho e a proporção do objecto desenhado. Para o executar, construímos um prisma rectangular (uma caixa), e desenhamos dentro a figura, objecto do nosso desenho. As dimensões máximas dessa caixa correspondem às do objecto em questão.

*No desenho das personagens da esquerda e da direita aplicámos uma percentagem (medidas antropométricas) de braços muito compridos. Como consequência disso são desproporcionadas relativamente à personagem central, de medidas proporcionais. No que diz respeito às proporções mais ou menos harmoniosas do ser humano, todos temos uma noção razoável, mas não acontece o mesmo com as propostas de desenho de um produto novo.*



*O método da caixa é o mais utilizado pelos designers. Convém traçá-la com linhas pouco intensas, para que sirvam apenas de guia.*

*Uma vez concluído o desenho, eliminamos as linhas que configuravam a caixa.*



## MÉTODO DO CUBO

É um método de encaixe simples e flexível. Para o pôr em prática desenhamos primeiro um cubo com a orientação desejada que deve conformar o bloco estrutural de qualquer desenho, e servir como unidade de medida.

Depois vamos sobrepondo mais cubos ao inicial, até conseguirmos um prisma formado por vários cubos. Este prisma terá as medidas máximas exteriores da proposta do nosso desenho.

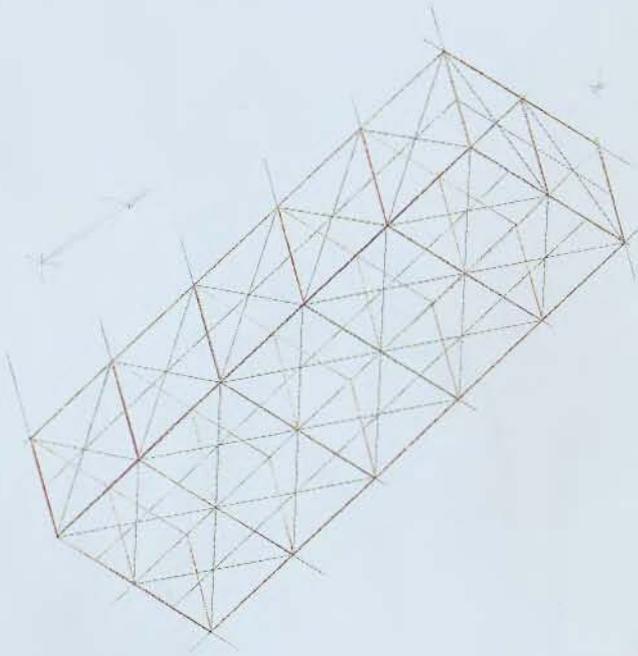
Existem muitas formas de construir os cubos:

1. Construir uma série de cubos através de maquetas e criar depois o prisma onde será alojado o objecto.
2. Desenhar os cubos de que necessitamos com a ajuda de uma retícula e de um modelo.
3. Usar cubos gerados em computador, escolher a sua posição e copiá-los do modelo ou imprimi-los.
4. Construí-los segundo o sistema tradicional de desenho em perspectiva.

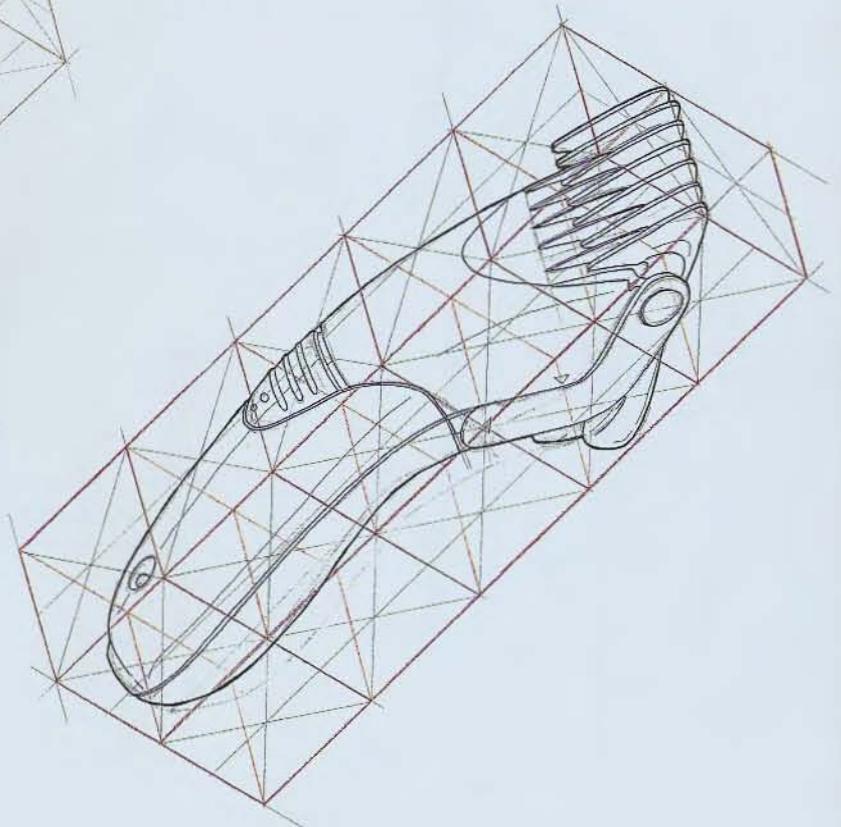
Em função das dimensões e da forma do que foi representado, podemos realizar o número de cubos de que necessitamos. O cubo que obteremos servirá como ferramenta de encaixe, pois o objecto desenhado situar-se-á no seu interior.

## Proporção a partir dos pontos de vista principais

Este método de encaixe é um pouco mais trabalhoso, mas dá bons resultados quando o objecto em questão é complexo e temos problemas para o representar com as proporções correctas. Partindo dos seus pontos de vista principais, ou seja, alçado, planta e perfil, desenhamos uma quadricula em cada ponto de vista com o fim de desenhar uma caixa composta de cubos onde encaixaremos o nosso objecto. Depois de estabelecidas as quadriculas de cada ponto de vista, projectamo-las em perspectiva sobre o cubo que serve de caixa ao objecto. A partir do quadriculado de cada face vamos construindo pouco a pouco os lados do desenho.

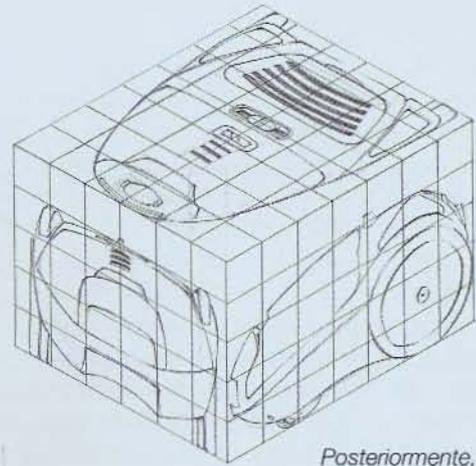


*Elaboramos uma retícula a três dimensões que serve de base ao nosso desenho.*

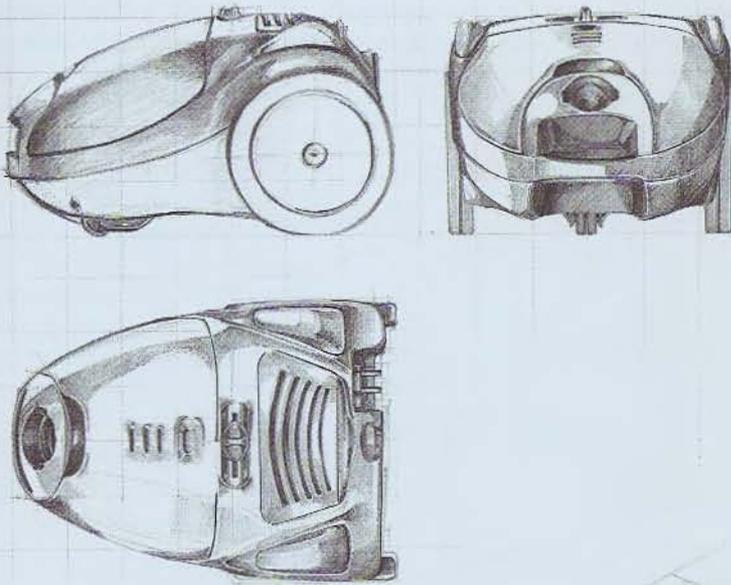


*Utilizamos a retícula como base na proporção do desenho que vai ganhando em intensidade e pormenor, e deixamos a trama utilizada como guia para segundo plano.*

Um dos problemas principais deste método é a grande quantidade de linhas que podem surgir e a pouca margem de erro que tem o *designer*. É conveniente não realizar quadriculas com divisões excessivas. É um método apropriado para quando ainda não dominamos as proporções dos objectos, já que limita a criatividade do *designer* a favor de um desenho correcto e bem proporcionado. É um excelente método, até se dominar o traço e o desenho à mão livre. Um bom *designer* utilizá-lo-á poucas vezes.

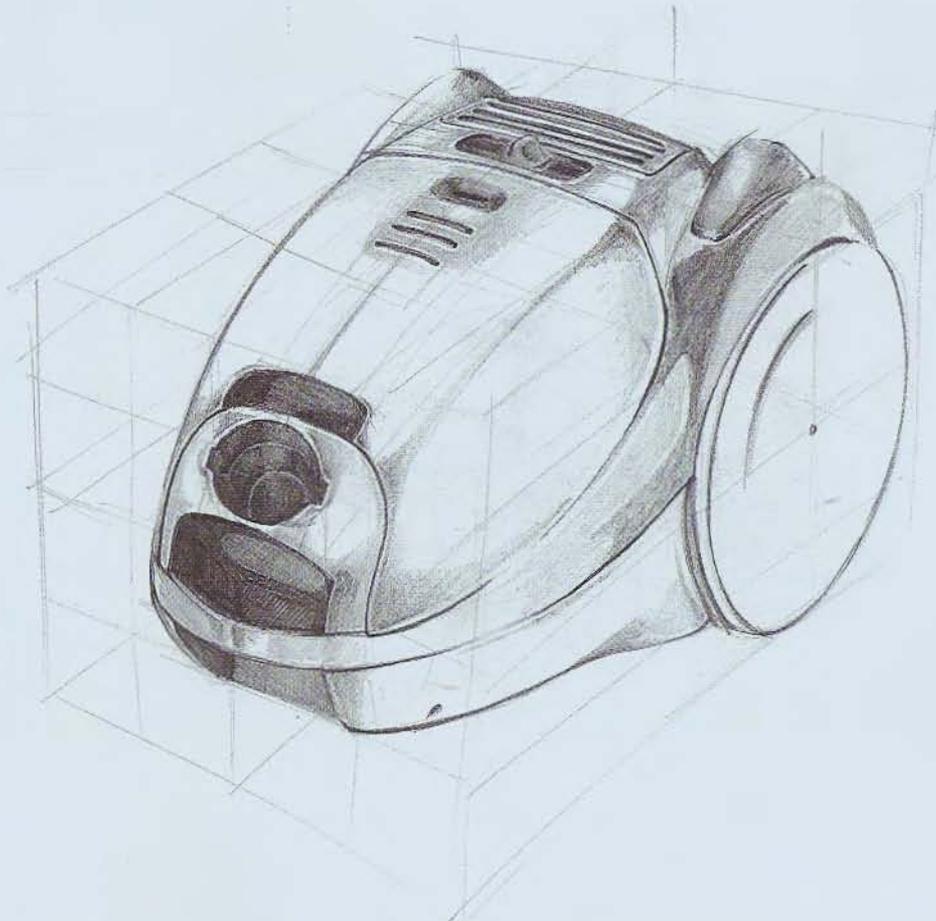


Posteriormente, unimos os cubos que forem necessários. A união de todos dá-nos as medidas exteriores do nosso objecto.



A partir dos pontos de vista principais de um objecto realizamos uma quadricula que nos serve para definir a proporcionalidade do mesmo.

Os cubos servem-nos de guia aproximado para estabelecer a proporção correcta ou desejada do nosso desenho.

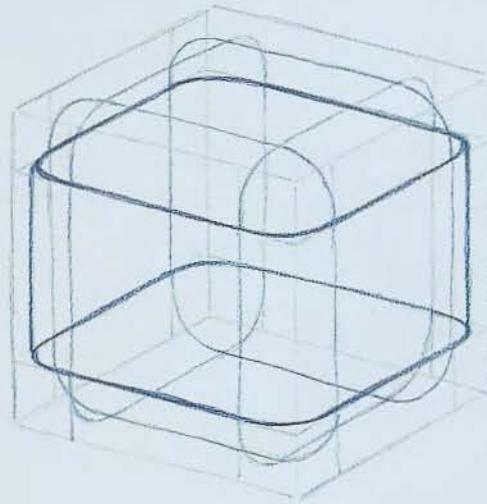
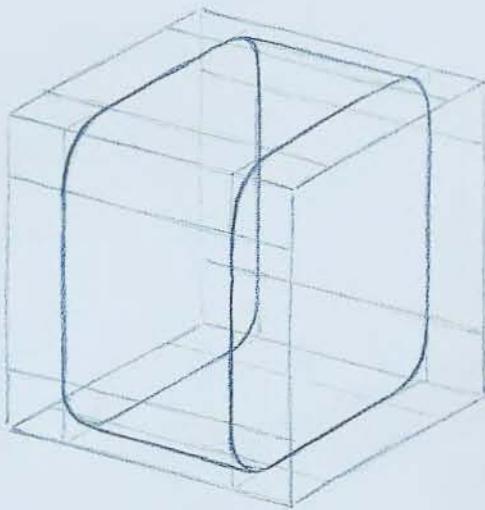


# Arredondamento de arestas

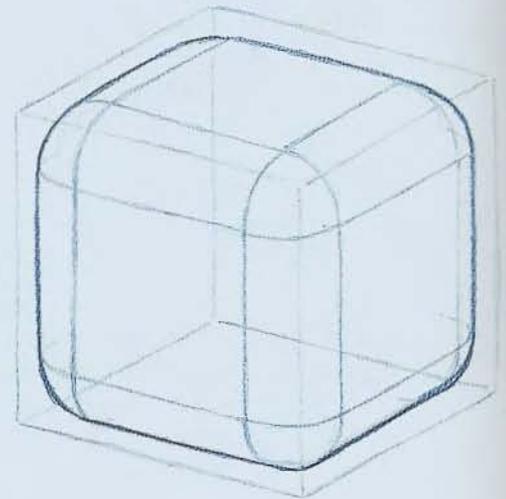
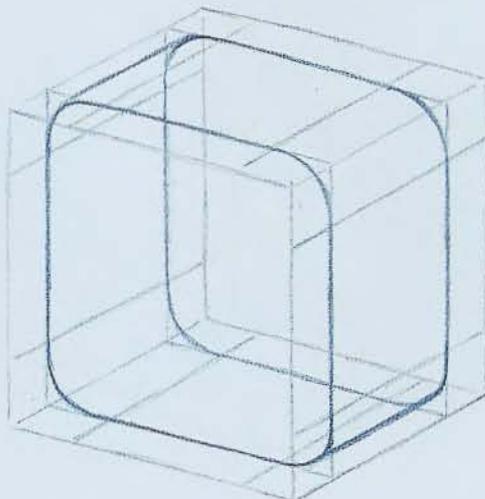


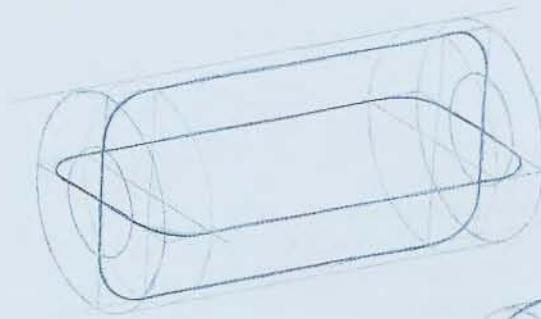
Depois de entendidas as leis da perspectiva, conhecidos os sólidos simples e a sua representação, abordaremos a problemática de representação de arestas arredondadas. Em muitos produtos as arestas não têm um acabamento rectilíneo, no entanto utilizam-se os arredondamentos para suavizar as formas por uma questão de segurança e de estética. Também se tem em conta o tratamento que se dá aos diferentes plásticos (polímeros) nos diversos sistemas de

produção, onde os arredondamentos permitem de forma mais natural o percurso do mesmo no molde. Quando o raio das arestas é importante, não podemos desenhar as arestas como ângulos, já que não veremos uma aresta definida, ou seja, não veremos a união nítida e clara que formam os diferentes planos. É melhor representá-las como o que são: raios com os seus arredondamentos, sem representar uma mudança de plano perfeitamente definida.

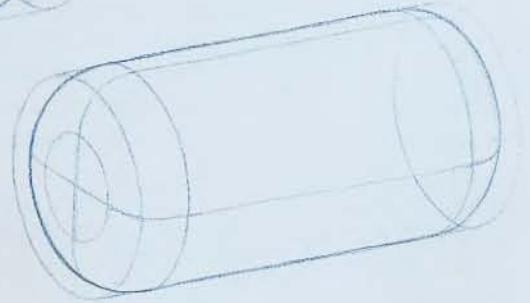


*Arredondamento de arestas aplicado a um cubo.*

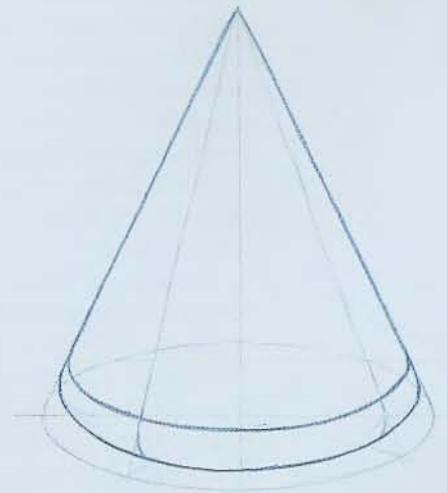
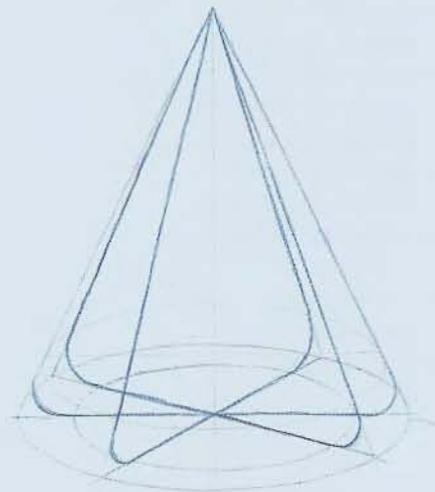
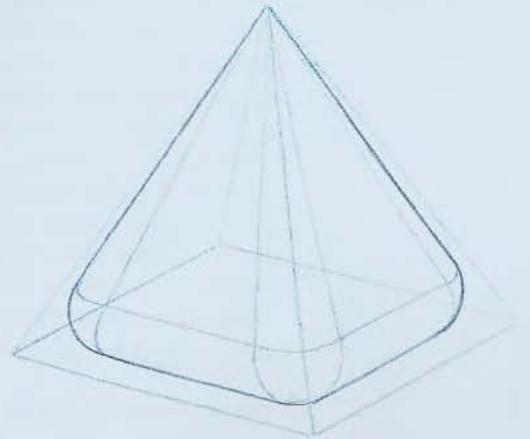
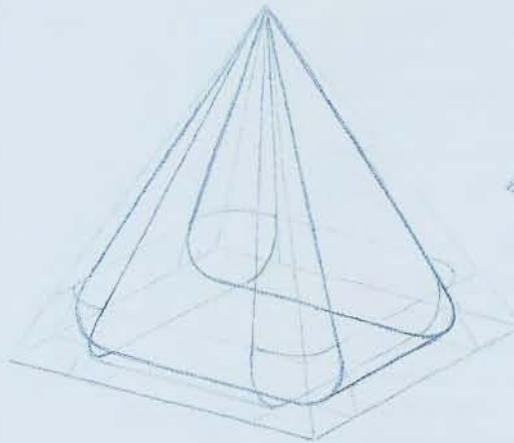




*Arredondamento de arestas aplicado a um cilindro.*



*Arredondamento de arestas aplicado a uma pirâmide.*



*Arredondamento de arestas aplicado a um cone.*

### **ARREDONDAMENTO NA PRÁTICA**

Partimos de uma figura geométrica simples: um cubo. Se sabemos arredondar as suas arestas também saberemos arredondar outros corpos geométricos, já que a metodologia é muito semelhante. Primeiro estabelecemos o raio, ou seja, o arco que forma a aresta entre faces. O efeito é mais exagerado nos raios de maior tamanho. Depois, desenhamos planos paralelos às faces do cubo e à distância desse raio. As uniões destes planos dão-nos o arredondamento das faces do cubo. Para as arestas estabelecemos a união com cilindros, para o vértice a solução é um quarto de esfera. Para desenhar este quarto de esfera traçamos três quartos de elipse. A partir daí unimos os planos interiores, recordando que actuam como cilindros, e traçamos depois os arcos de elipse correspondentes ao vértice.

### **ARREDONDAMENTO DE CILINDROS, CONES E PIRÂMIDES**

Seguindo esta metodologia podemos praticar o arredondamento em outros corpos geométricos básicos. Para desenhar o cilindro traçamos dois planos perpendiculares ao eixo deste e da mesma longitude do eixo. Traçamos elipses paralelas aos extremos à distância do raio de arredondamento. A parte extrema destas elipses dá-nos o arredondamento requerido. Se desenhamos cones podemos traçar planos partindo das suas geratrizes. A união destes planos com a base dá-nos o arredondamento requerido. No que diz respeito à pirâmide, o procedimento é uma mistura do que já vimos no cubo e no cone.

Um *designer* que não domina o desenho planifica os seus desenhos a partir de formas geométricas simples para superar as suas limitações ao representar formas mais complexas. As formas geométricas permitem expor as ideias de maneira clara evitando possíveis erros de proporção.

## uniões entre Corpos e maquetas simples

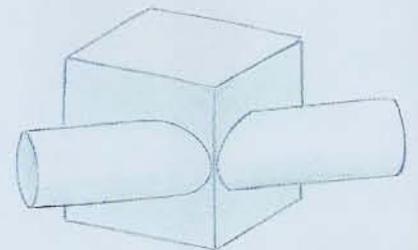
Onde é mais evidente o uso de formas geométricas simples é no desenho de formas e volumes complexos. Estes podem resolver-se inserindo ou unindo as formas simples até conseguir uma forma geométrica composta.

Estas uniões, por vezes, são difíceis de desenhar, sobretudo se não se trabalhou anteriormente o efeito de volume nas figuras. O tratamento da tridimensionalidade é muito importante para o *designer* industrial.

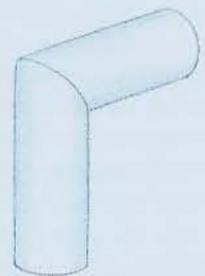
### MAQUETAS SIMPLES

Actualmente, no desenho de produtos industriais trabalham-se inúmeras formas, algumas delas compostas de superfícies complexas muito difíceis de representar graficamente, sobretudo para o *designer* inexperiente. Para compreender as superfícies complexas, temos de dominar a representação de figuras simples e conhecer o resultado da união das mesmas.

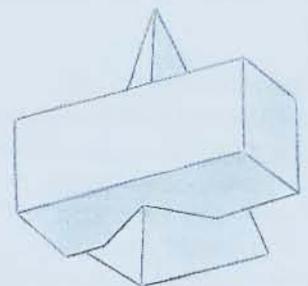
Uma prática correcta é desenhar com volume estas uniões em maqueta simples e enfrentar o problema da representação: observá-las e desenhá-las. Alguns *designers* principiantes realizam este exercício, fotografam o resultado das diferentes uniões para depois as copiarem ou decalcarem. Após depararmos várias vezes com estas situações, aprendemos a desenhar as formas mais complexas sem ajuda de maquetas.



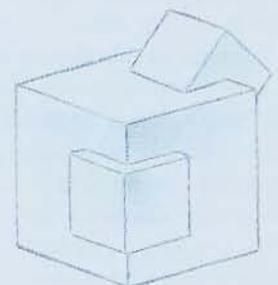
A



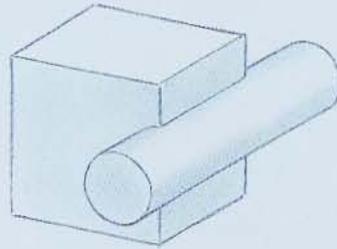
B



C



D

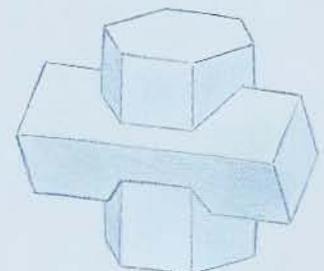
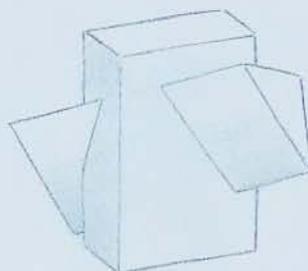
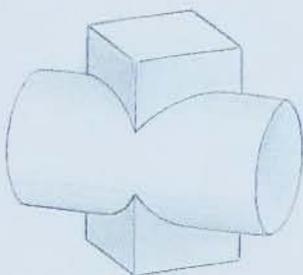
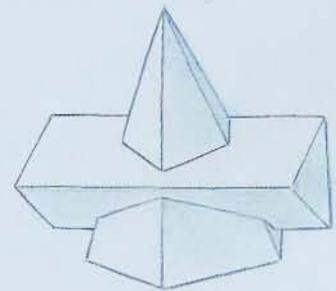
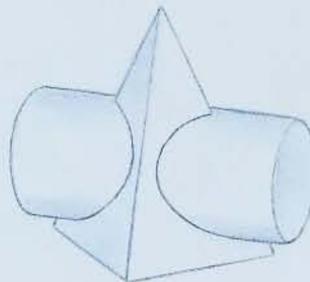
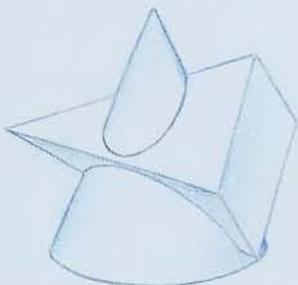
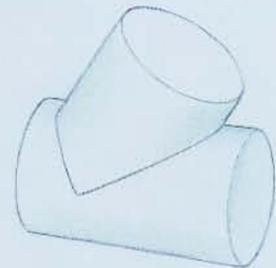
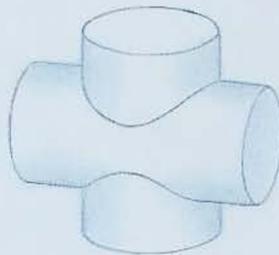
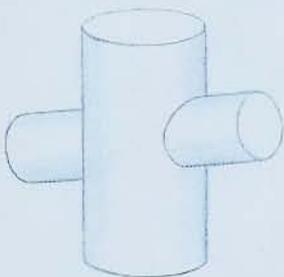


A. União de cubo e cilindro.

B. União de cilindros.

C. União de pirâmides com outros corpos.

D. União de corpos diferentes.



# um Processo de comunicação

O pensamento gráfico, que também poderíamos denominar comunicação gráfica, não é a única maneira de resolver problemas num projecto de desenho, mas constitui uma ferramenta básica que permite abrir canais de interacção connosco e com as pessoas com quem trabalhamos. Os desenhos resultantes da fase de esboço mostram graficamente o processo de desenvolvimento do desenho e o modo como são superados os problemas de representação, contribuindo para o desenho com dois aspectos: facilitar a exploração e multiplicidade do pensamento de cada *designer* e ampliar o processo de desenho, desenvolvendo a comunicação.

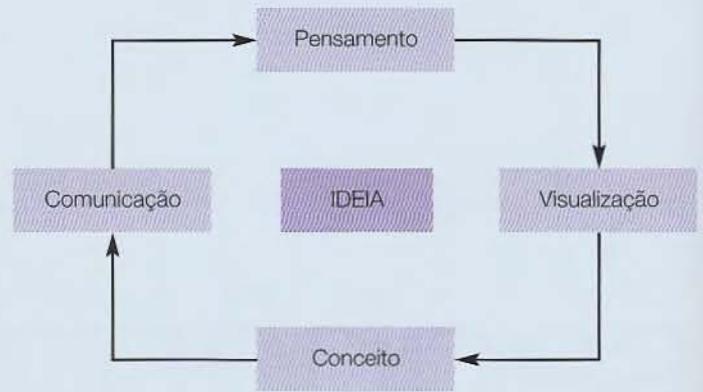
## PENSAMENTO DIRIGIDO AO EXTERIOR

É o processo no qual o *designer* desenvolve as suas ideias para as comunicar ou expor a outras pessoas. Comunicar significa partilhar a disposição de análise, de colóquio, de trabalho em equipa.

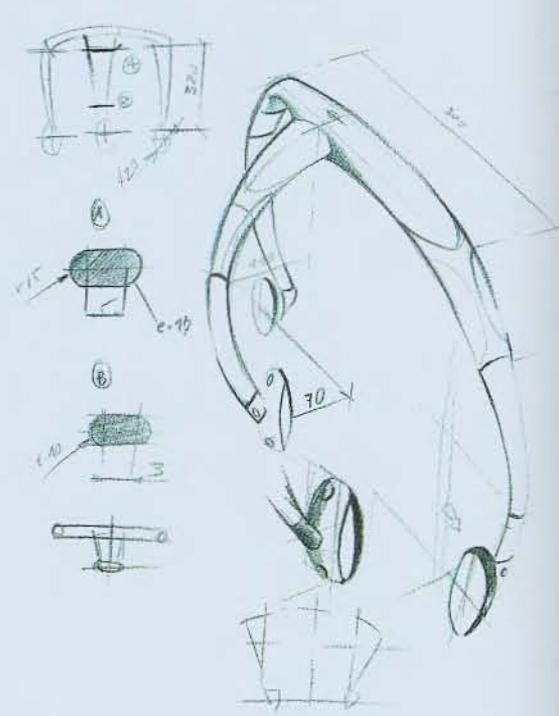
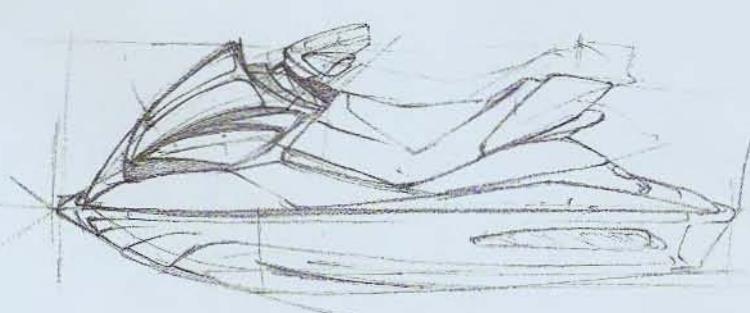
Com o uso de técnicas gráficas de representação, as ideias podem ser apresentadas rapidamente à frente do grupo e podem estar sempre à disposição para revisão e posterior manipulação. Da mesma maneira, os desenhos contribuem para ultrapassar as dificuldades que há em utilizar uma linguagem profissional em determinadas ocasiões, permitindo assim que pessoas de outras áreas se comuniquem.

*Para o designer que deve procurar novas soluções, que deve pensar criativamente, as qualidades de observação e interpretação da realidade são muito importantes.*

*O designer deve comunicar o melhor possível as suas ideias para contribuir para o bom desenvolvimento do projecto.*

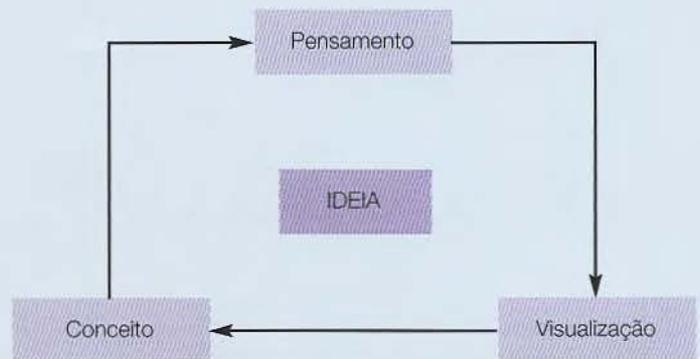


*No pensamento dirigido ao exterior, a comunicação gráfica pode desempenhar um papel muito importante num grupo de trabalho. Para que seja eficaz, os seus membros devem partilhar informações e ideias.*



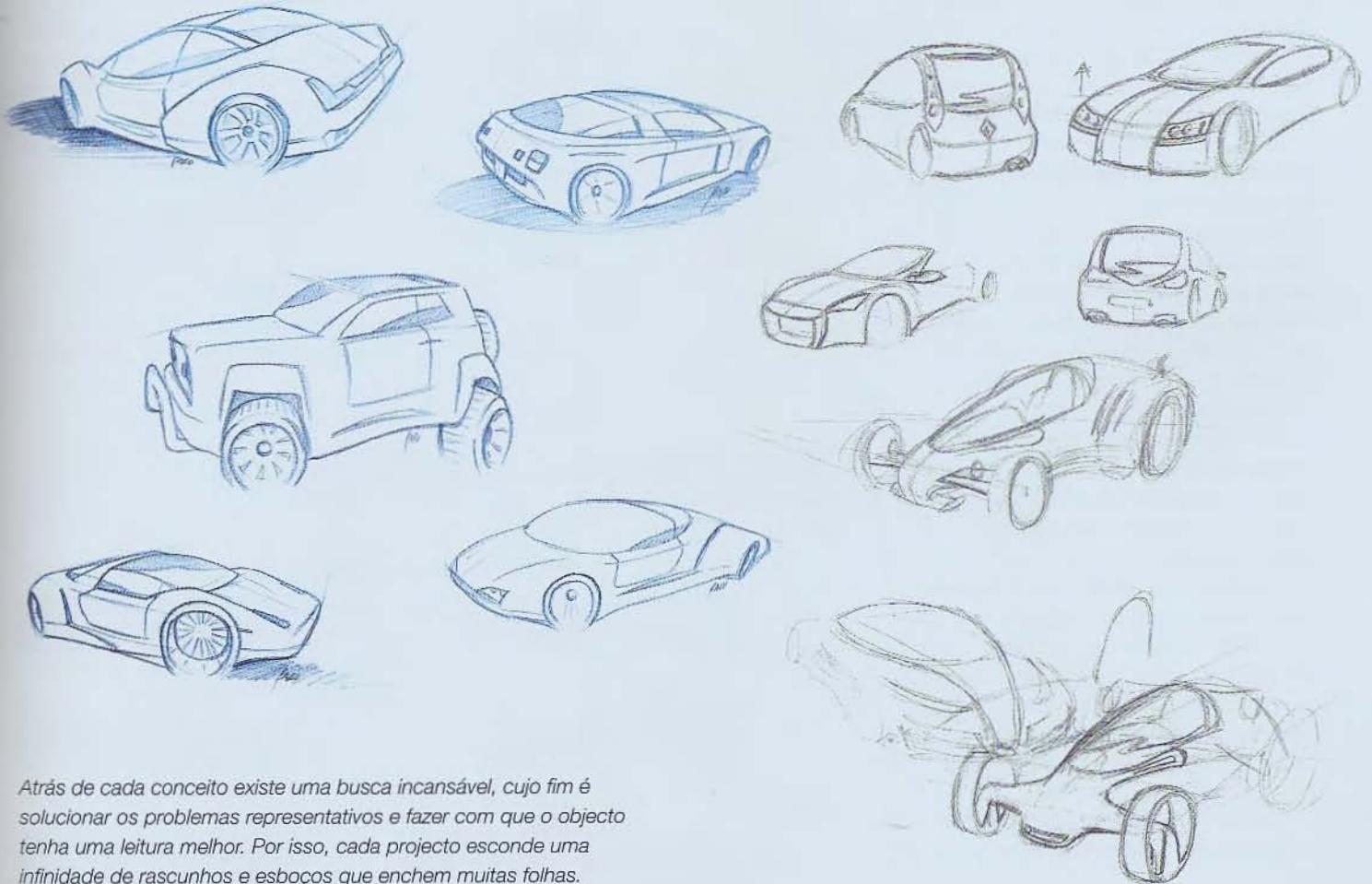
### PENSAMENTO DIRIGIDO AO INTERIOR

O *designer* desenvolve as suas ideias isolado dos outros, ou seja, a comunicação dirige-se a ele próprio. O seu processo criativo é considerado uma conversa interior, onde concretiza as suas ideias através de desenhos. Assim, traduz-se um conceito inicial num esboço sobre o papel que ajuda a materializar a ideia. Esta imagem primária é uma boa fonte de alimentação para que o nosso cérebro continue a elaborar o conceito. Então estabelece-se um diálogo constante entre o nosso pensamento interior e o papel. Neste processo os desenhos realizam-se de maneira impulsiva e nervosa, encontram-se distribuídos de forma desordenada; em certas ocasiões podem estar em papéis de qualidades diferentes. Frequentemente são afirmações pessoais do *designer* que deixam expostos sentimentos e fantasias próprias, desvendando um dos seus segredos mais recônditos: o seu processo criativo de um modo sequencial.



No pensamento gráfico dirigido ao interior, observam-se diversas vantagens sobre outros pensamentos:

- A relação directa que oferecem os materiais de desenho gera uma excelente capacidade sensorial que alimentará o pensamento.
- Pensar enquanto esboçamos permitirá a descoberta inesperada.



Atrás de cada conceito existe uma busca incansável, cujo fim é solucionar os problemas representativos e fazer com que o objecto tenha uma leitura melhor. Por isso, cada projecto esconde uma infinidade de rascunhos e esboços que enchem muitas folhas.

# Percepção das imagens

Em toda a descrição de ideias é produzida a eleição de alguns aspectos que interessa destacar em prejuízo de outros: assim, produz-se uma em função de outros: filtragem de informação. Para fazer esta simplificação gráfica, o *designer* utiliza códigos compreensíveis. Em alguns estudos experimentais observa-se que o público em geral capta ou compreende melhor um esboço ou desenho esquemático do que uma fotografia muito precisa. No esboço, os contornos ou silhuetas que se apreendem são simplificados. Dependendo do que se queira comunicar, um esboço pode oferecer mais informação do que um desenho realista.

## MODALIDADES BÁSICAS DAS IMAGENS

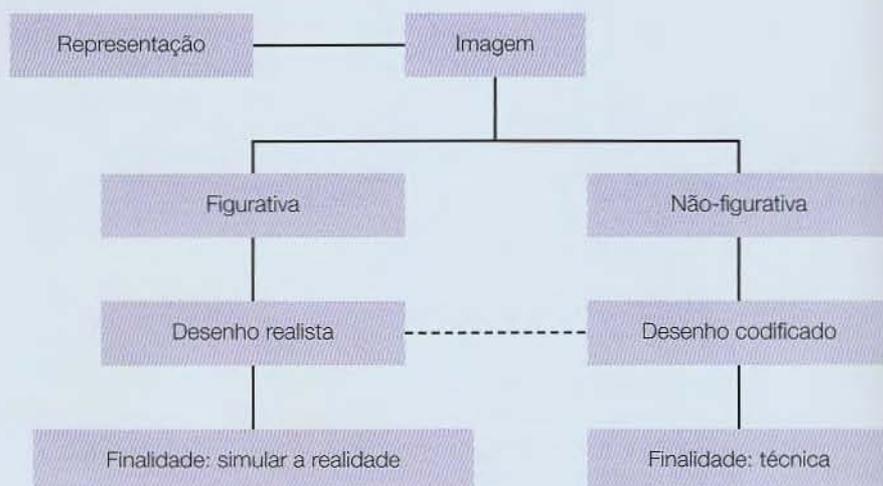
As imagens consideram-se representações e não são uma recriação exacta da realidade. Representar significa substituir, por isso a imagem pretende actuar como referente simbólico do representado. Neste sentido, estudos realizados sobre o desenho infantil, indicam que os desenhos realizados pelas crianças não buscam o semelhante ao objecto representado, mas a substituição simbólica dessa realidade. A função primordial de toda a imagem é a sua descrição: ou seja, informar, para além da semelhança com o desenho em questão. Por tanto, as imagens poderiam dividir-se em dois grandes grupos: as realistas e as codificadas.

*Seqüência de duas maneiras distintas da representação de uma imagem: a figurativa e a não figurativa.*

*Devemos aprender a codificar o desenho do objecto em traços que nos permitam vê-lo de um maneira mais analítica. Alguns desenhos selectivos dão mais informação que uma fotografia.*



*Segundo o prestigiado especialista de arte Rudolf Arnheim, quando uma criança desenha uma pessoa insiste na oval que forma a cabeça, os olhos, a linha da boca, etc. Embora não haja muita semelhança entre o desenho e a realidade, existe uma subtil equivalência figurativa.*



## DESENHO REALISTA

Os desenhos realistas têm as aparências como base de representação, pretendendo uma cópia artificial, uma simulação da realidade. No entanto, tem de se estabelecer uma diferença entre a representação de uma realidade cujo fim é a simulação formal e uma simulação esquemática que busca novos conceitos. Neste caso, os desenhos serão mais ou menos realistas, ou esquemáticos. Exemplo disso são os esboços realizados nas primeiras fases do processo de representação.

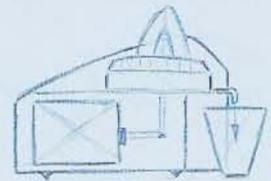
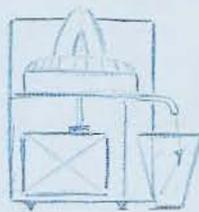
*No desenho realista interessa incidir nos aspectos da aparência da realidade; no codificado interessam especialmente os mensuráveis.*



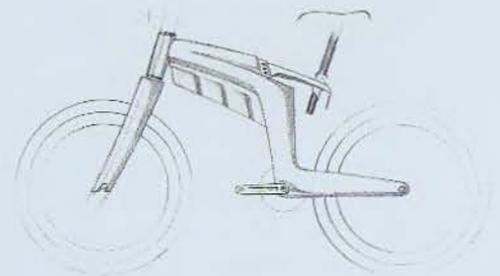
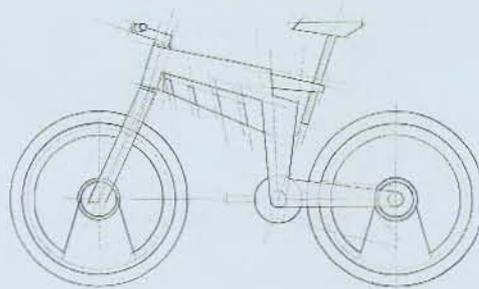
## DESENHO CODIFICADO

O desenho codificado baseia-se em convencionalismos não-arbitrários, ou seja, existe uma equivalência de tamanhos, de medidas, de distribuição de espaços entre a representação e a realidade que permitem uma representação compreensível, a partir da escala e da incorporação de símbolos.

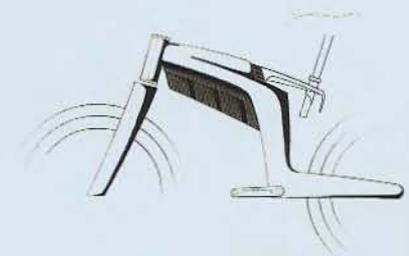
Prevalece a funcionalidade sobre a semelhança. O desenho codificado, muito ligado à representação técnica, oferece uma informação sem nenhuma ambiguidade, sendo a sua finalidade eminentemente prática: ou seja, faz parte de um processo cujo fim é a possibilidade de fabrico ou de construção do objecto representado.



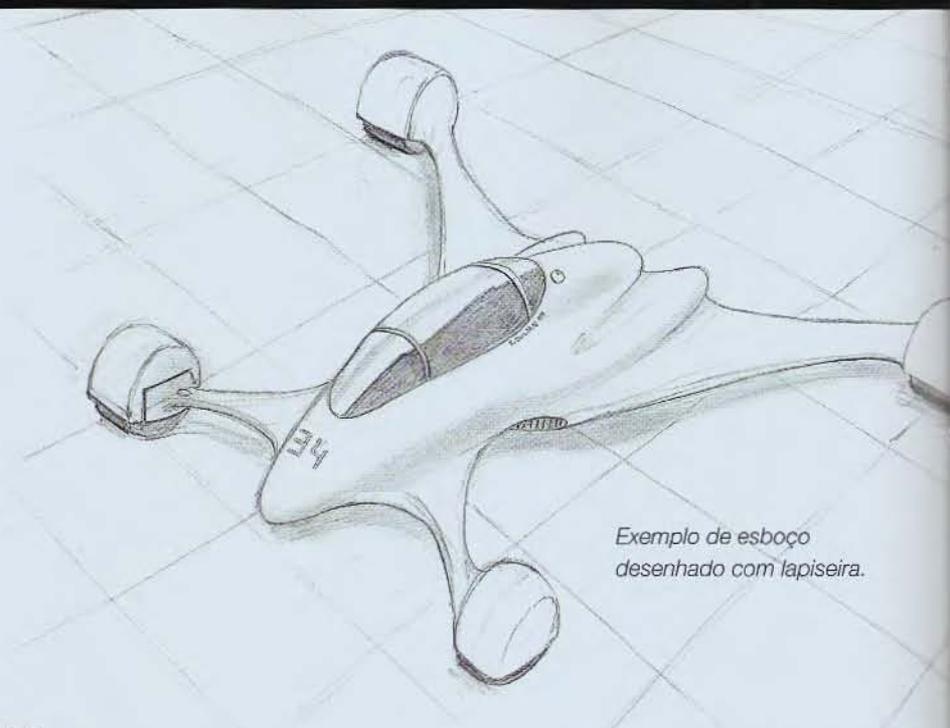
*No desenho codificado substitui-se uma realidade em determinadas condições, para facilitar a perfeita equivalência entre o objecto real e a sua representação.*



*O desenho mais elaborado e realista e o mais simples e codificado podem considerar-se diferentes formas de representação. O importante em cada caso é a representação da informação.*



# Esboço com grafite



Exemplo de esboço desenhado com lapiseira.

A



Diferentes cinzentos e traços:

- A. Cinzento clássico.
- B. Esbatido com os dedos.
- C. Cinzento de diferente intensidade.
- D. Traçado paralelo intenso.
- E. Traços paralelos com borracha.
- F. Esbatido cromático.
- G. Contraste cromático

B



C



D



E



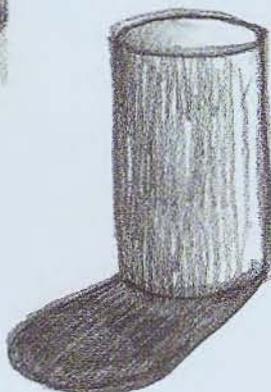
F



G



Procuramos desenvolver um traço firme; para isso, tentamos que as linhas se prolonguem e evitamos efectuar traços curtos em sequência.



O esfumino acentua o efeito volumétrico, suavizando a transição entre luzes e sombras.

Nas primeiras etapas do desenho, costumam utilizar-se os lápis de grafite convencionais e as lapiseiras, esta últimas caracterizadas pelo seu traço uniforme.

## A FIRMEZA DO TRAÇO

Se desenharmos com lápis de grafite, é conveniente inclinar o bico para conseguir traços leves que facilitem a utilização da borracha em caso de necessidade. Se a inclinação é de 45° em relação ao papel, o traço é intenso, enquanto que se for de 30°, torna-se mais amplo e cinzento. Escolhemos a posição mais adequada em função dos nossos interesses. O traço deve ser firme e decidido, evitando o traço interrompido e descontínuo. Para o conseguir, a mão deve deslizar roçando a superfície, e a sua mobilidade deve incluir a do antebraço, sobretudo nos traços largos e generosos.

## O VOLUME DOS CORPOS

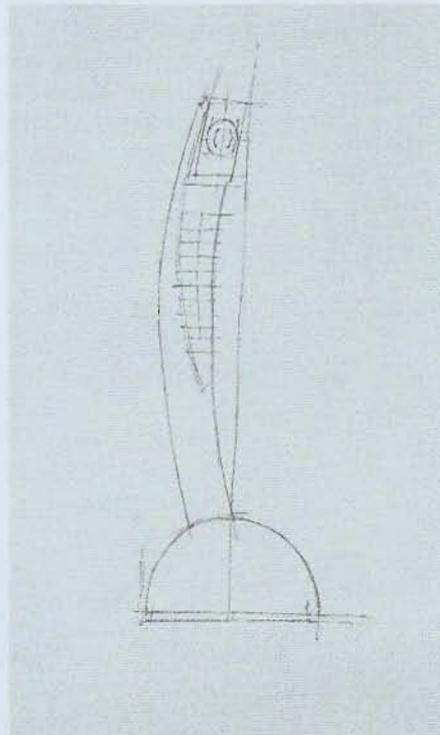
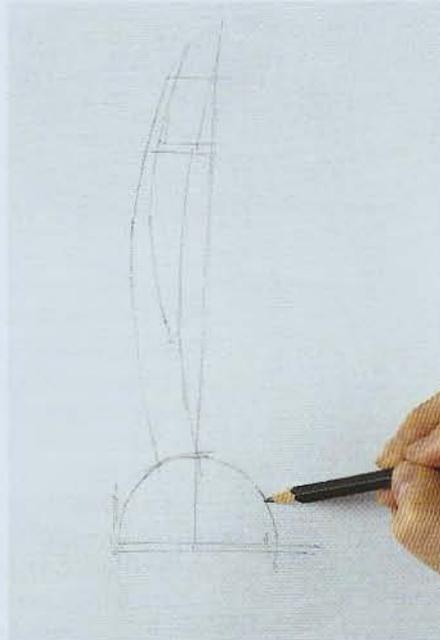
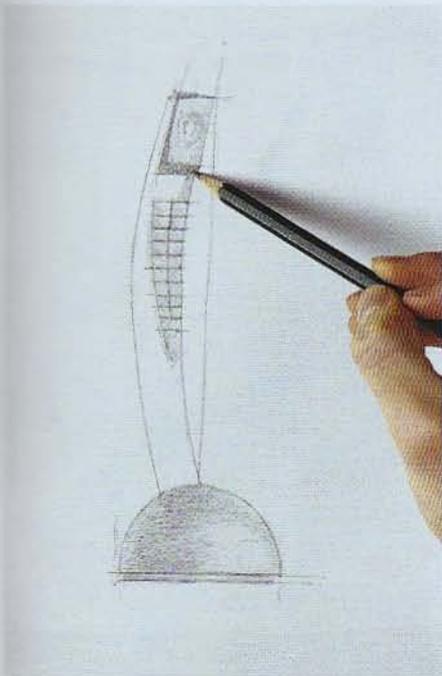
Consegue-se através de gradações cromáticas ou por meio de tramas. Podemos obter gradações com lápis macios inclinando o lápis o suficiente para que a mancha seja o mais homogênea possível. Ao passar com as pontas dos dedos ou com um esfumino, os traços diluem-se. No caso de utilizar tramas, teremos em conta a direcção do traço. As tramas podem ser compostas por linhas curvas, se se trata de superfícies curvas, ou por linhas rectas (paralelas ou perpendiculares), se forem superfícies lisas.

## LUZES E BRILHOS

Para destacar as zonas de maior intensidade de luz e os brilhos do objecto, podemos apagar os traços em vez de fazer mais. Procuramos as zonas mais iluminadas e apagamos o cinzento do fundo com uma borracha para recuperar o branco do papel. Trabalhar com a borracha oferece a vantagem de integrar os brilhos na imagem logo no início; para além disso, é possível juntar e apagar tons até que os mesmos se ajustem à imagem. As partes que se apagam são as mais claras, ou seja, as zonas mais iluminadas do objecto.

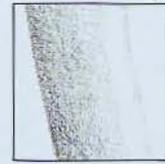
**2.** Com traços básicos, projectamos o perfil do objecto, assim como a localização do teclado, auricular e suporte, ainda sem entrar em pormenores.

**3.** Modelamos o objecto, dando a devida importância ao acabamento de cada material. O sombreado ajuda-nos a ressaltar o pormenor do auricular e a base esférica do telefone.



**4.** Nesta proposta, a perspectiva não teve muita importância; no entanto, as diferentes tramas do sombreado, proporcionaram, por outro lado, muitos matizes para diferenciar os materiais do objecto.

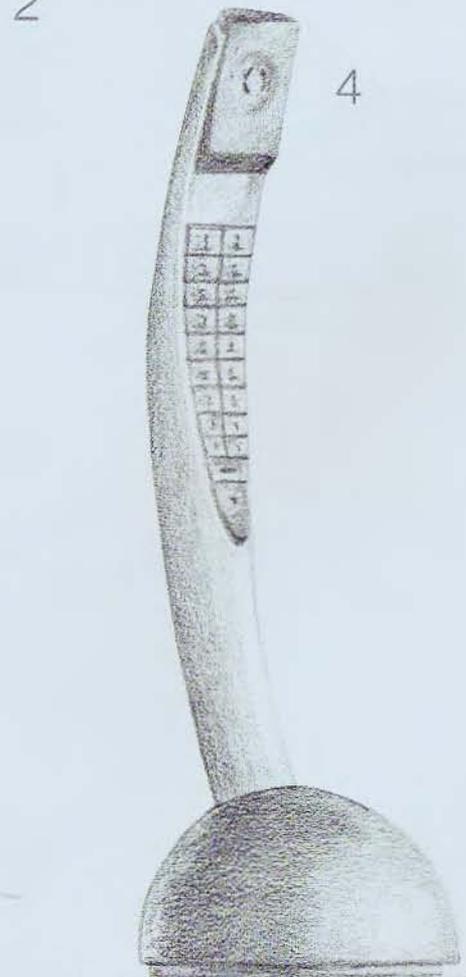
1



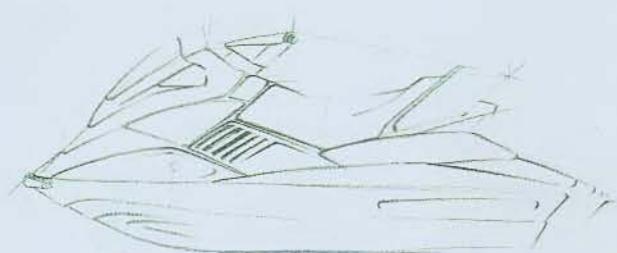
Para dar efeito volumétrico ao objecto desenvolvemos um esbatido cromático apagando com a borracha o sombreado na zona mais iluminada.

**1.** Iniciamos as linhas gerais do desenho apoiando-nos em linhas auxiliares. Damos mais importância ao eixo central imaginário que passa pelo centro do objecto. Nos produtos assimétricos esta referência é de grande ajuda.

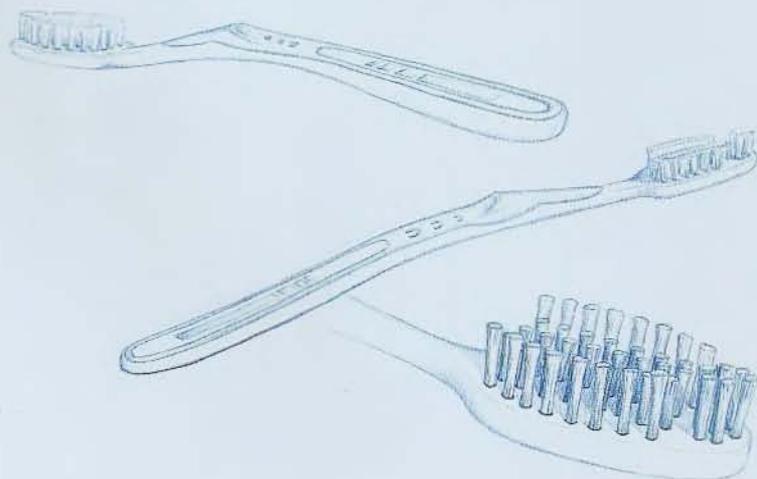
2



# esboço com Lápis monocromático



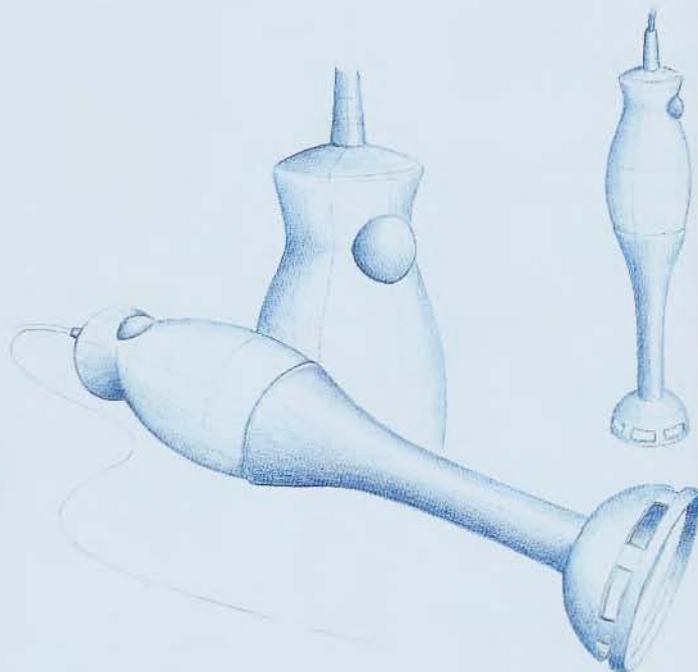
Exemplos de esboços  
desenhados com lápis de cor.



Os lápis de cor podem ser trabalhados da mesma maneira que o lápis de grafite e utilizados para desenhos a traço como o esbatido e as variações cromáticas.

Entre os *designers* é habitual substituir o lápis de grafite por um lápis de cor para realizar os desenhos a traço. Este oferece uma linha mais suave e um traço que se integra bem com o papel. Normalmente escolhem-se cores que ofereçam uma grande variedade de matizes, como os azuis e o sépia. A técnica não difere do trabalho com um lápis convencional, com a salvaguarda de que o traço do lápis de cor é mais difícil de apagar devido à sua composição um pouco mais gordurosa.

Também podemos utilizar uma lapiseira com minas azuis, ou verdes, embora neste último caso o contraste com o fundo do papel seja menor e dificulte a visão geral do desenho. O desenho com lápis de cor é adequado para trabalhos de pequeno formato; é, no entanto, desaconselhado para os de formato maior.



Alguns exemplos realizados com lápis azul. Esta é uma cor que compensa, pois tem um grande número de matizes e um contraste correcto. Sucede o mesmo com o sépia.

## ESBATIDOS

Da mesma forma que o lápis de grafite, podemos trabalhar os lápis de cor com tramas ou cinzentos uniformes.

No caso das tramas, a inclinação e a distância entre as linhas determinam a intensidade do sombreado. No caso de transições cromáticas subtis, inclinamos o lápis o mais possível.

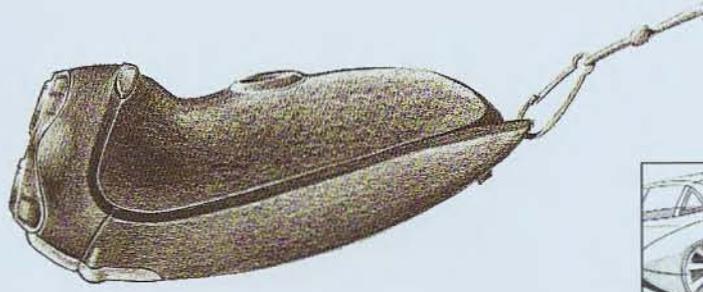
A pressão que exercemos e o número de passagens com o lápis determinam o tom final. Devemos escolher uma direcção e mantê-la.

Quando a distância que se deseja cobrir é grande, pinta-se primeiro uma zona pequena e junta-se depois outra cor adjacente, e assim sucessivamente.

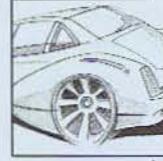
Ao sobrepor uma mistura com tramas de duas cores distintas obtém-se uma interessante mistura óptica entre as duas cores que vale a pena experimentar.

## LÁPIS DE AGUARELA

São menos utilizados. Normalmente desenha-se como se fossem lápis convencionais muito macios. Depois incorpora-se água a esta base do desenho, e procede-se como com um pincel suave empapado. Os traços duros do lápis resistem e são visíveis sob a aguada, que depois de seca, se pode voltar a trabalhar por cima.



Máquina de barbear em tom sépia.



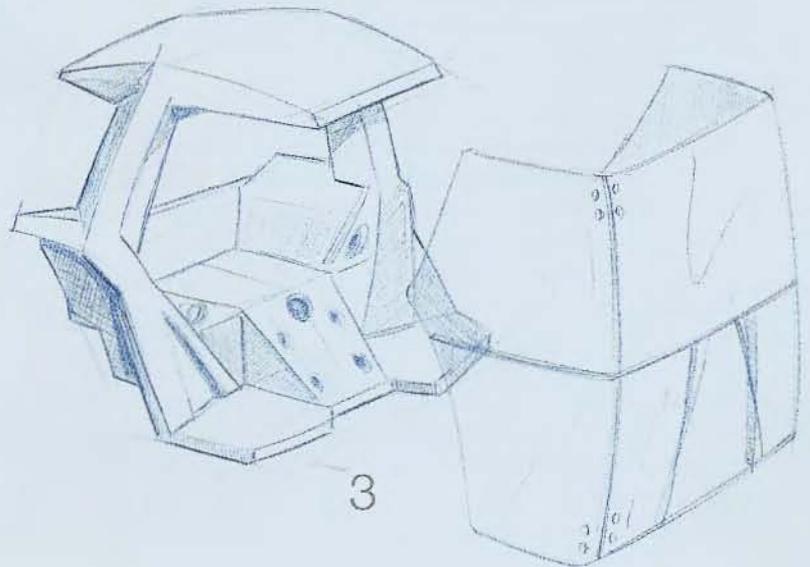
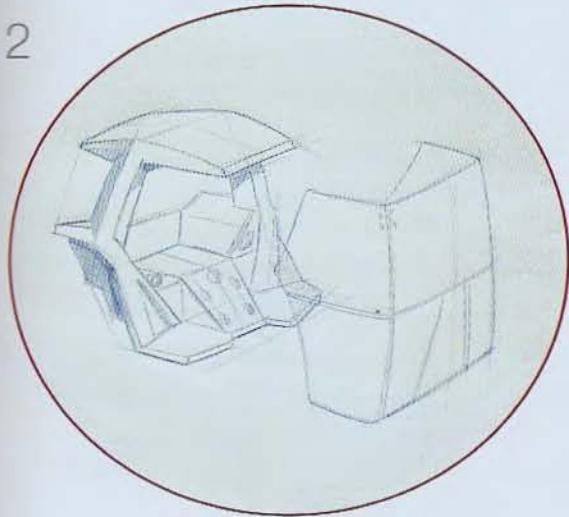
Torna-se mais difícil apagar quando o esboço se realiza com lápis de cor em vez de grafite, pelo que devemos assegurar o traço e conservar as zonas mais claras ou iluminadas o mais limpas possível. Para isso, será útil manter sempre a ponta do lápis de cor bem afiada.



1. O objecto que desejamos desenhar é composto por duas peças. O nosso objectivo é explicar o seu encaixe, por isso se planificarmos o desenho separadamente as linhas de projecção devem coincidir.

2. A diferença de materiais de fabrico da estrutura da cabina do tractor e do futuro pára-brisas devem ter tratamentos diferentes.

3. Trabalhamos o tom a partir da intensidade da trama e do reforço da cor. Reforçamos pormenores como a profundidade dos orifícios da estrutura, que devem alojar os instrumentos do tractor.



2

3

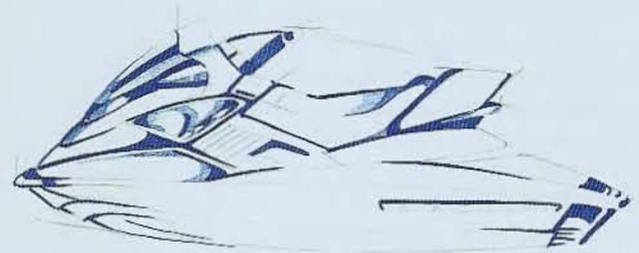


**P**odemos combinar num mesmo suporte os lápis de cor e os marcadores. A melhor maneira de trabalhar é realizar o encaixe e o esboço com um lápis que se integre bem com o objecto que vamos representar. Depois, cobrimos as linhas do lápis com um marcador da mesma cor que o lápis utilizado. Sublinham-se os perfis mais destacados e sombreiam-se as partes mais escuras do objecto.

### LUZES E SOMBRAS

# esboço com lápis de Cor e marcador

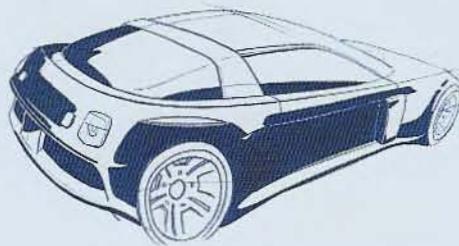
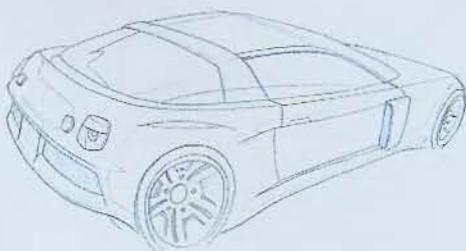
Para intensificar as sombras efectuamos várias passagens com o marcador. Existe a possibilidade de utilizar outro marcador com um matiz mais escuro para acentuar o contraste. Voltamos aos lápis de cor para ressaltar os tons intermédios a partir dos sombreados, variações cromáticas e esbatidos. Para reduzir a presença do traço no sombreado, inclinamos o bico do lápis em relação ao papel ou trabalhamos com um marcador ligeiramente gasto que nos proporcionará uma interessante gama de tons médios. As zonas mais iluminadas e os brilhos do objecto conseguem-se reservando o branco do papel ou deixando espaços sem qualquer tipo de traço.



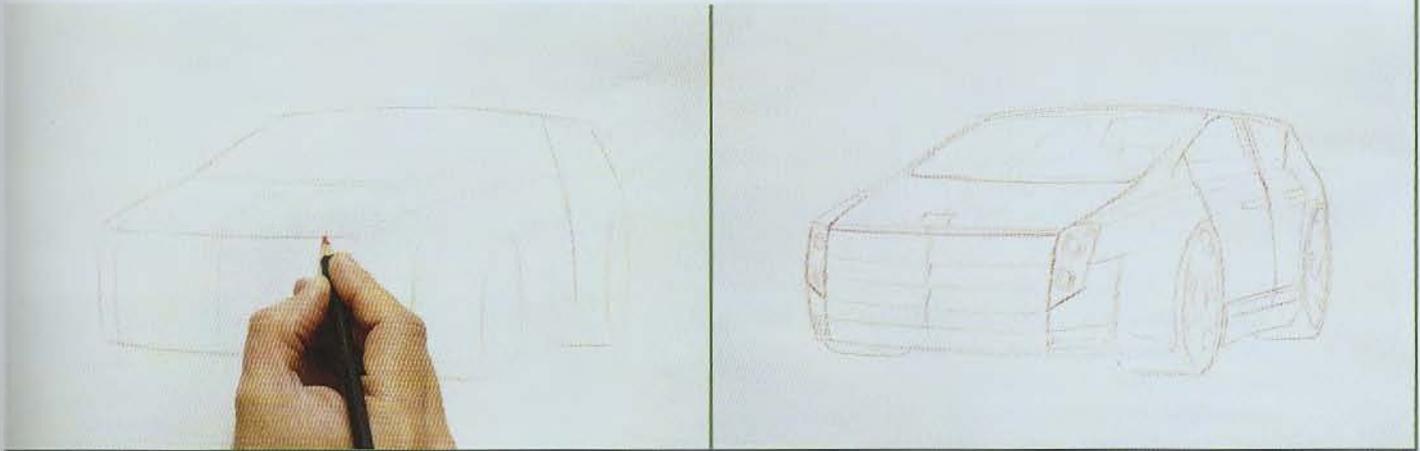
*Processo gradual de um sombreado dos valores intermédios com lápis de cor.*



*O desenho progride, definitivamente, desde o primeiro passo, graças à incorporação das sombras principais e dos valores intermédios, que enriquecem muito os matizes.*



1

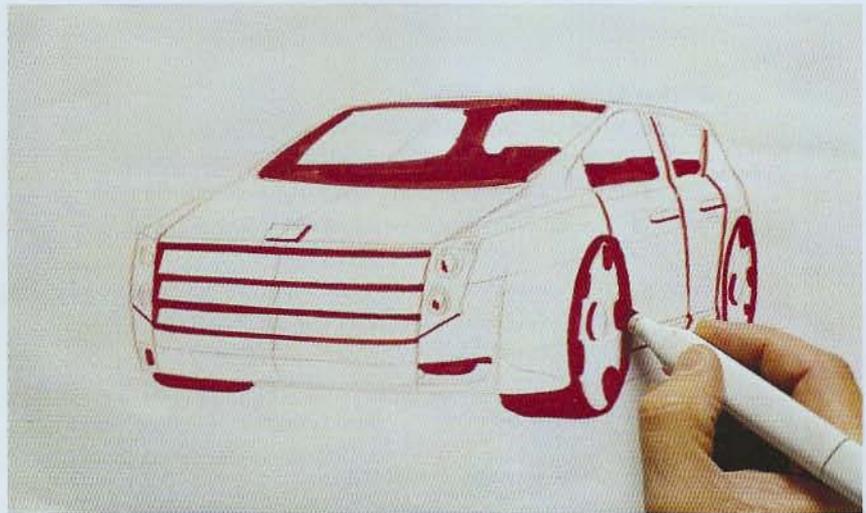


### CORES RECOMENDADAS

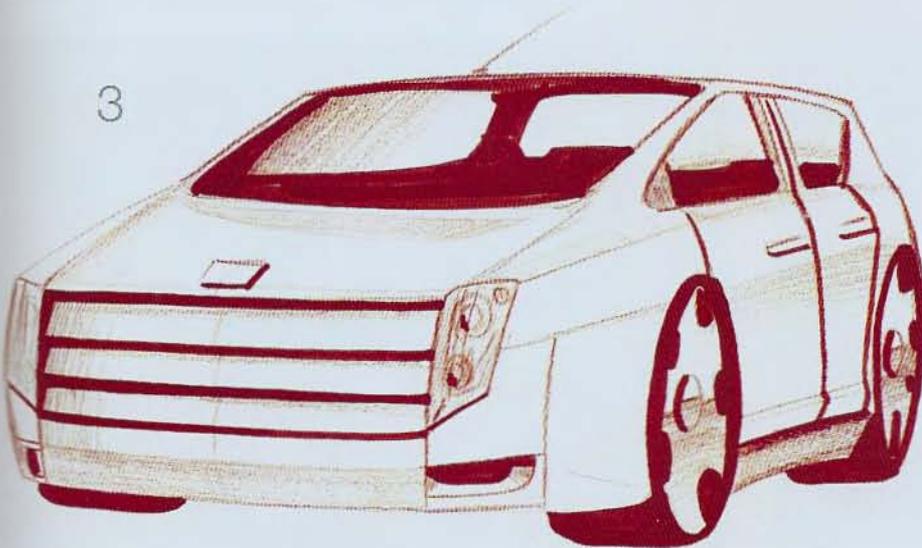
É preferível trabalhar com azuis e castanhos devido à sua neutralidade e boa integração com outras cores. O vermelho adquire demasiada força, mas é igualmente válido. O amarelo produz pouco contraste com o fundo do papel. O verde conta com um número menor de matizes cromáticos. Outras cores como rosa, turquesa, etc., têm o mesmo problema que os amarelos.

A gama dos violetas poderia ser adequada, já que reage de forma semelhante ao azul, embora o traço seja mais escuro.

2



3



**1.** Realizamos com um só lápis de cor uma composição geral do desenho, sem procurar diferenças cromáticas, simplesmente como referência de trabalho. Apoiando-nos na sua perspectiva vamos pormenorizando o aspecto do objecto.

**2.** Com o marcador realçamos a profundidade e as mudanças de plano que destacarão o volume do objecto.

**3.** Finalmente, voltamos ao lápis de cor, que nos ajuda a unir contrastes e a realizar sombreados leves. Aproveitamos o branco do papel para potencializar a luz sobre o objecto.

# Esboço com lápis

## de cor e marcador sobre um fundo de cor

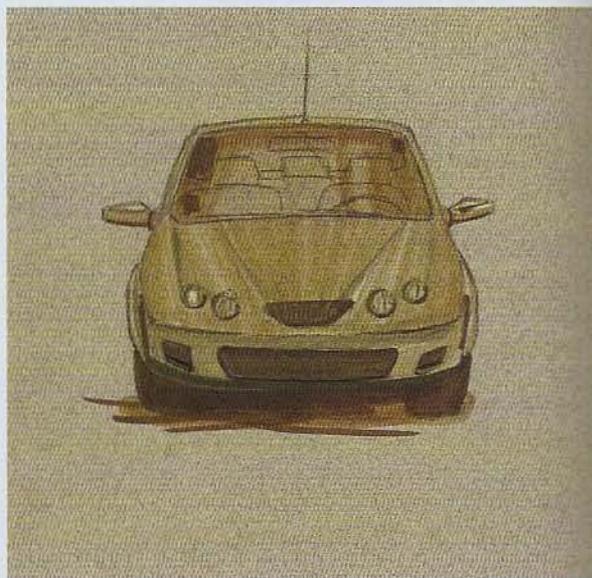
Outra técnica consiste em trabalhar com um papel de cor, geralmente ocre, cinzento ou azulado. Se utilizarmos uma superfície cromática, podemos desenhar com a mesma facilidade zonas claras e escuras. Desenhar sobre um fundo escuro só potencia os tons claros, um tom médio promove um equilíbrio cromático entre claros e escuros, e um fundo claro mostra com mais força os traços escuros.

### A ESCOLHA DO FUNDO

Temos várias opções para escolher a cor do papel. Podemos fazê-lo em função do objecto que vamos desenhar, pois a sua cor pode determinar o tom de cor dominante. Por exemplo uma máquina fotográfica azul, conduzir-nos-ia à escolha de um papel azul. Mas também nos podemos entusiasmar por efeitos mais expressivos e optar por uma cor de papel que não tenha nada a ver com o tema, e que, no entanto, nos proporcione um enorme efeito de contraste, também atractivo.

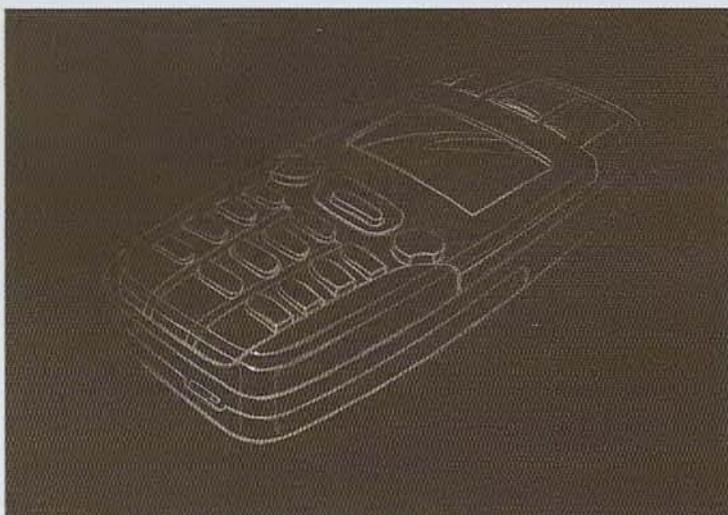
### OS TONS MAIS ADEQUADOS

Seleccionamos os lápis de cor e os marcadores próximos do tom do suporte. Se a cor do fundo for escura escolhemos para o traço um lápis branco ou um da mesma cor do papel, mas de uma tonalidade mais clara.



*Esboço desenhado com lápis de cor e marcador sobre um fundo cinzento-claro. Conseguimos contraste ao aplicar cores quentes à forma do veículo.*

*Esboços realizados só com lápis de cor num fundo escuro. Esta opção é adequada para compreender e salientar a geometria do objecto. Não pretende ser tão eficaz como a anterior, mas o resultado cumpre o seu objectivo.*





Existe uma grande variedade de tons de papel de desenho.

Se o fundo apresenta um tom médio, utilizamos um lápis de cor que tenha o tom mais aproximado possível do papel, embora um pouco mais escuro. Depois de desenhado o objecto, realizamos o efeito de volume, realçando os brilhos com um lápis branco.

### SOMBREADOS E BRILHOS

Para as zonas de menos luz, as mais escuras, utilizamos o marcador. Podemos criar transições cromáticas utilizando dois marcadores: um com uma tonalidade mais escura do que o outro, realizando várias passagens. Para os valores intermédios recorremos aos lápis de cor e tentámos criar transições cromáticas subtis. Inclínamos o lápis para disfarçar os traços, podendo utilizar uns mais escuros para as zonas de penumbra e outros mais claros para zonas de maior intensidade de luz. Convém deixar grandes superfícies sem tratar, para que assumam a cor do papel; com isto conseguimos integrar fundo e imagem. Se existirem brilhos importantes, realizamo-los com lápis branco. Depois de terminado o desenho, podemos retocar com os lápis alguns traços ou perfis desenhados com marcador, já que é possível que não tenham ficado uniformes.

3

3. Voltamos a sublinhar com branco e preto alguns pormenores que tenham ficado cobertos pelos passos anteriores. O resultado surpreende pela pequena quantidade de linhas invertidas.



1

1. Escolhemos o branco como contraste para o fundo alaranjado e desenhamos as partes menos minuciosas.

2. Com o marcador fazemos o sombreado escuro que «separa» o veículo do fundo. Isto ajuda-nos no volume das rodas, jantes e até com a pequena mancha do espelho retrovisor. Reforçamos o tom do papel de fundo do desenho com traços grossos de marcador, conseguindo em poucas linhas realçar os pormenores desejados.



2



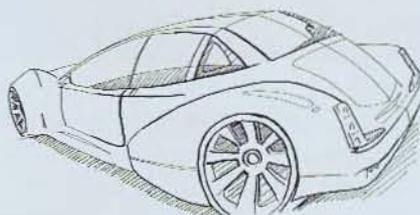
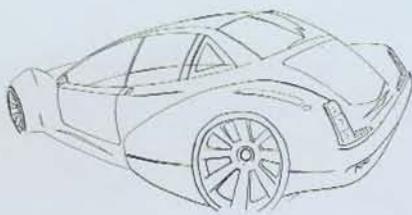
**a** escolha da tinta para realizar um esboço representa um risco devido à dificuldade das possíveis correcções e à mancha praticamente definitiva que fica no papel ou suporte; no entanto, é no risco que se fundamenta o traço com personalidade, com o estilo próprio que este meio oferece.



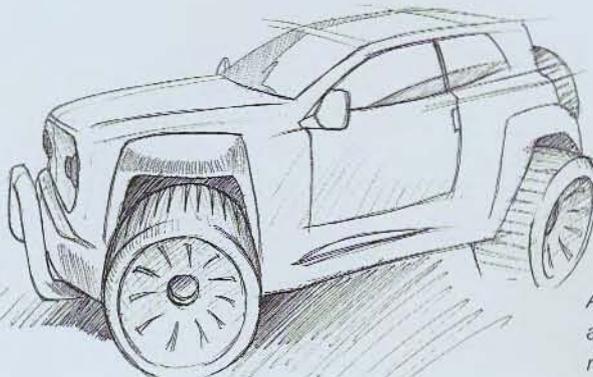
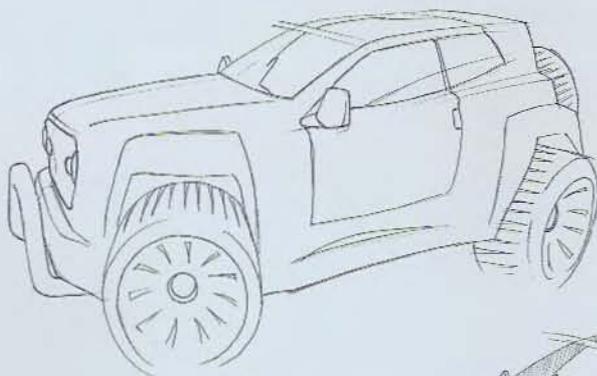
*Nas primeiras aproximações à forma, onde o traço não necessita de uma precisão definitiva, a esferográfica é de grande utilidade.*

# esboços com tinta

## a caneta de aparo e esferográfica



*A caneta de cana está, especialmente, indicada para os casos em que dispomos de uma ideia muito definida do objecto e desejamos representá-lo com linhas claras e definitivas.*



### CANETA DE APARO PARA ESBOÇOS

Este meio permite desenhar imagens simples a partir de linhas com uma ampla variedade de texturas; é muito eficaz por si só, assim como misturada com água utilizando um pincel. O papel deve ser receptivo, nem demasiado áspero nem demasiado poroso. Existem, basicamente, dois tipos de desenho a caneta de aparo: os realizados só com linhas (tanto as formas como o sombreado) e os que utilizam o pincel e a água para criar diferentes tonalidades.

Ao usar a caneta de aparo deve-se desenhar sempre com firmeza e rapidez. Se utilizamos canetas de escrever, convém que sejam grossas, que fluam sem esforço pelo papel e que as suas linhas se possam alargar facilmente através da pressão exercida.

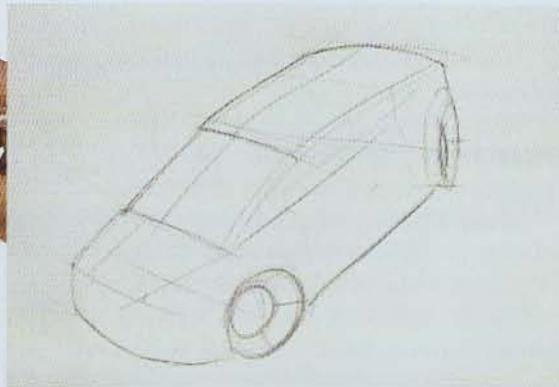
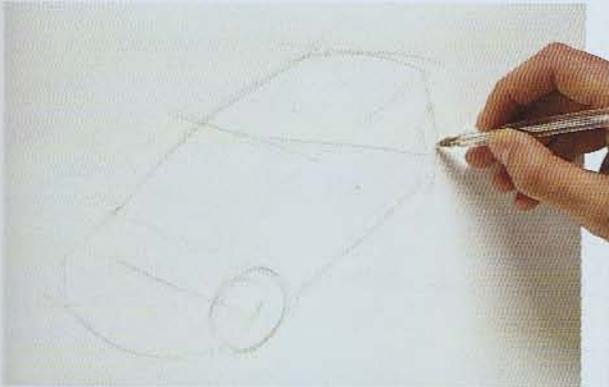
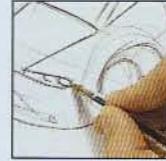
Para as formas de representação subtis, recomendamos canetas de desenho finas e duras, que têm de ser conduzidas cuidadosamente sobre o papel, porque a ponta encrava-se com facilidade e a tinta-da-china salpica.

*A esferográfica pode conseguir, assim como a caneta de aparo, linhas claras e definitivas, como podemos observar neste desenho conceptual de um todo-o-terreno.*

## ESFEROGRÁFICAS

Existe no mercado uma grande variedade de instrumentos de ponta fina para desenho: esferográficas de esfera, de fibra, de feltro, de ponta fina, de pincel, com tintas permanentes ou solúveis em água. Alguns *designers* acham vantajoso o trabalho com esferográfica. Defendem que as linhas traçadas não se podem apagar, o que favorece enquanto se esboça um projecto. Obriga a desenhar o objecto com maior atenção e cuidado, pois não é possível a correcção com borracha.

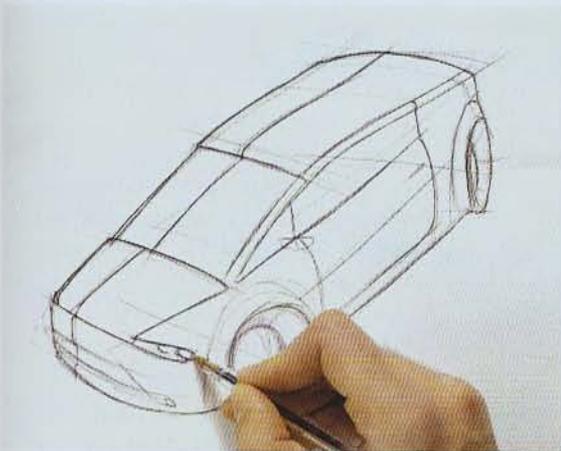
Convém evitar linhas muito espessas ou pormenores demasiado saturados de tinta, para que esta não borre ao passar a mão.



2

**1.** Iniciamos o desenho com traços gerais, apoiando-nos na perspectiva e encaixe gerais.

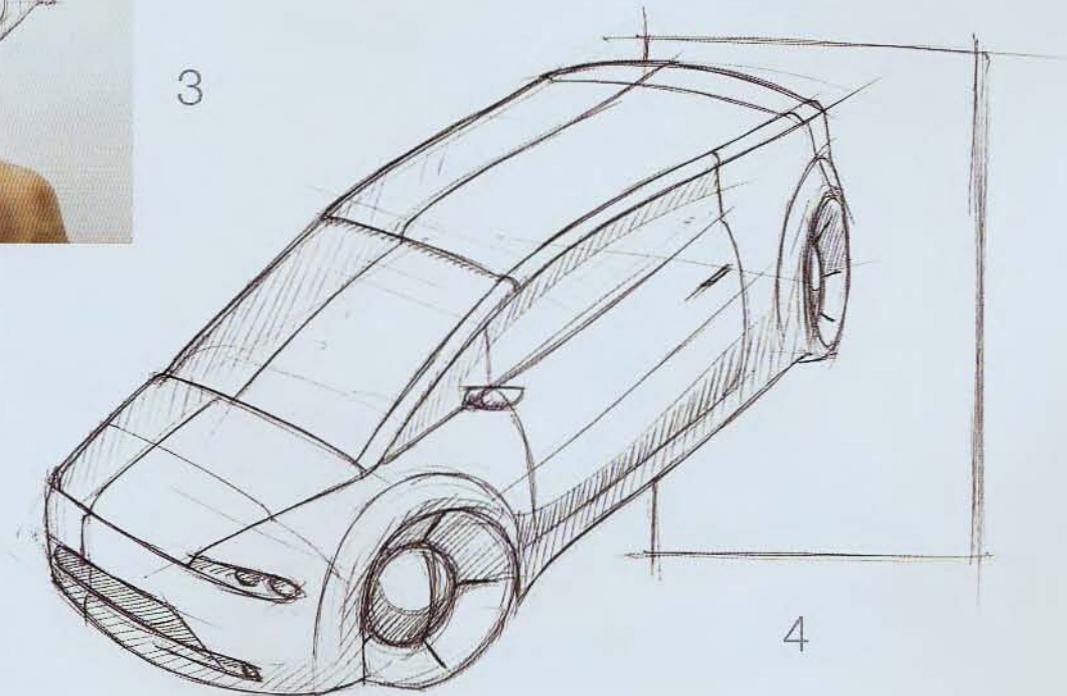
**2.** Reforçamos o traço e também ligeiramente a intensidade dos pormenores que vamos definindo.



3

**3.** O aumento do número de linhas, como numa trama, ajuda a definir os pormenores; a intensidade do traço é um método muito recorrente nesta técnica.

**4.** No sombreado, a intensidade e a distância entre linhas paralelas realça o volume do veículo; ainda assim, a figura geométrica definida como fundo cria uma sensação mais estável.



4

### OS SOMBREADOS

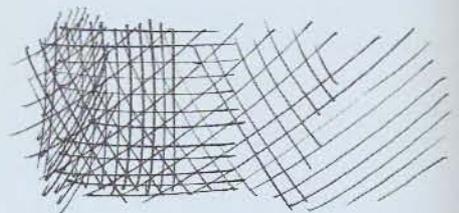
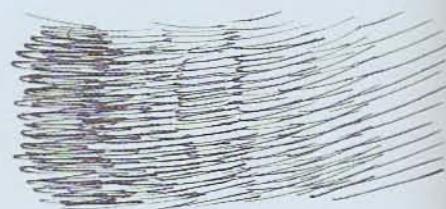
São realizados entrecruzando linhas ou traçando paralelas. Quanto mais juntas estiverem, maior será o efeito de sombreado. No caso de juntar os valores com pincel, diluímos primeiro a tinta em água. Quanto menos água utilizarmos, mais escura será a pincelada. O trabalho deve manter-se algo inclinado para que o excesso de tinta se acumule na parte baixa, de onde será possível retirá-lo, tocando-lhe simplesmente com papel absorvente.

Depois de a mancha de tinta estar seca, diluída ou por diluir, não se pode esbater com água.

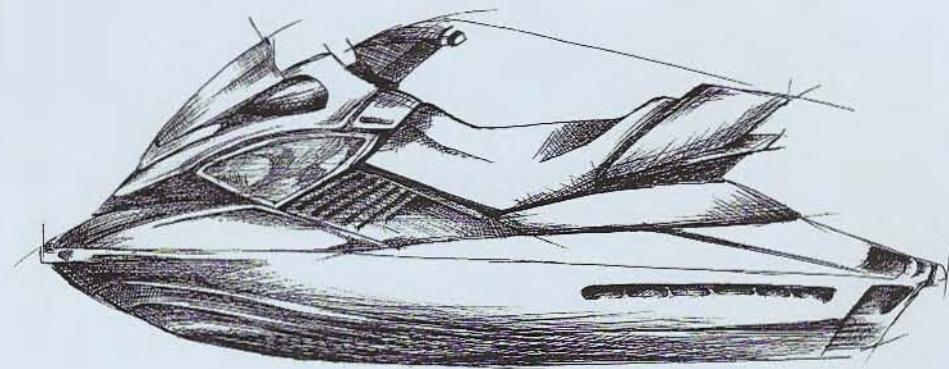
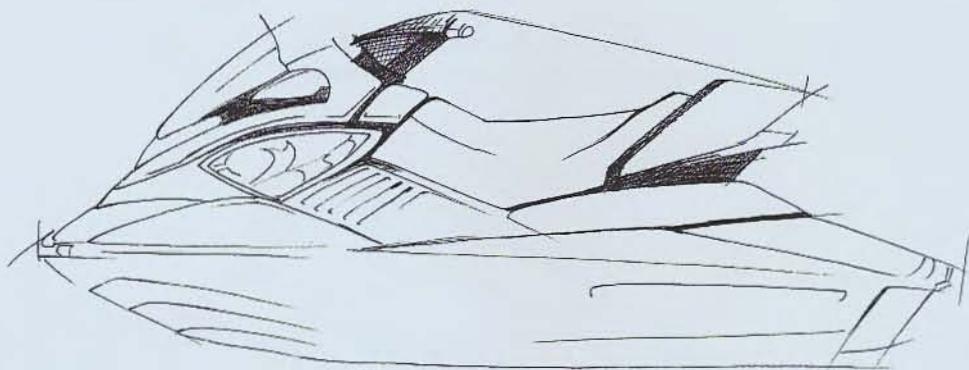
### OS SOMBREADOS COM TRAMA

Para realizar as sombras e os valores intermédios, o *designer* utiliza os mesmos recursos de tramas de traços explicados para a técnica do lápis de grafite ou da caneta de aparo.

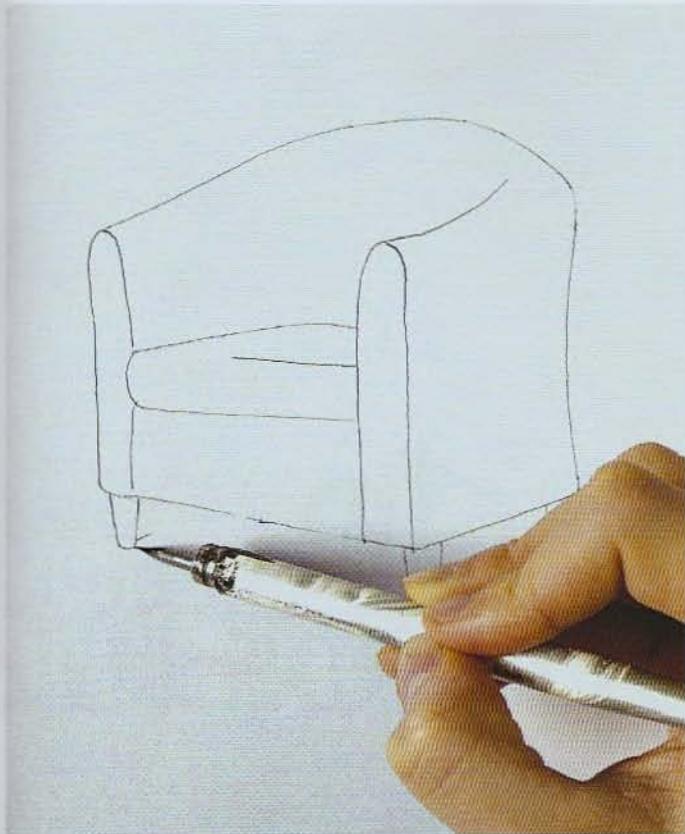
No caso de aplicar o marcador por cima de traços efectuados com esferográfica, convém que as esferográficas sejam de tintas oleosas, ou seja, que depois de secas não se dissolvam com água. É conveniente evitar que os traços húmidos do marcador façam alastrar parte da tinta do desenho quando o pintamos.



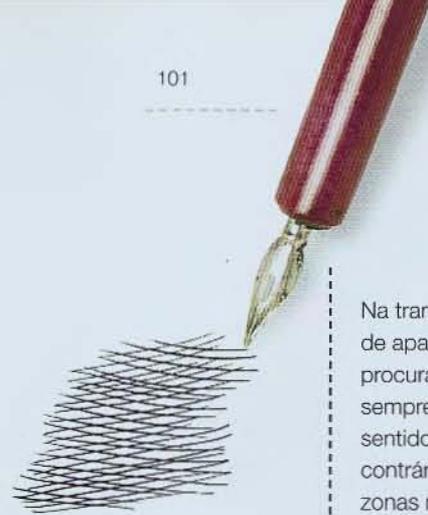
O esbatido obtido com caneta ou esferográfica pode ser realizado com pontos, rabiscos e traços.



Moto de água desenhada com esferográfica de ponta fina. Na graduação da tonalidade para representar as formas, a direcção das linhas rectas, curvas ou pequenos toques, podem ajudar a explicar a sua perspectiva, para além de reforçar a direcção da luz.



1



Na trama com caneta de aparo devemos procurar desenhar sempre no mesmo sentido, já que, ao contrário, ficarão zonas mais escuras e não conseguiremos uma trama uniforme.

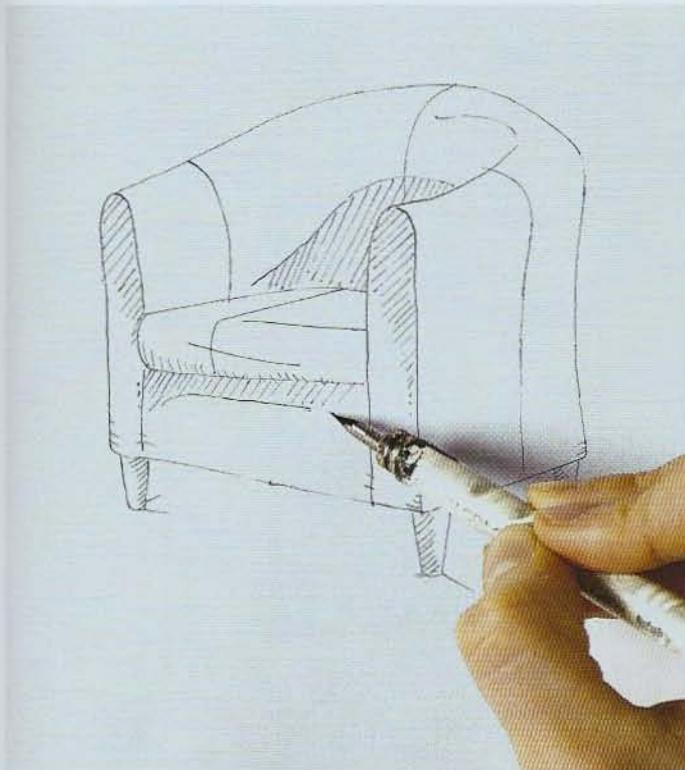
No caso do desenho à pena, podemos utilizar uma de cana, uma específica para esboços, ou uma estilográfica. A técnica da tinta requer uma grande síntese formal do conceito que desenhamos. Ao desenhar um objecto com tinta não devemos complicar a sua representação, antes pelo contrário: eliminar os pormenores supérfluos, deixando à vista aqueles que realmente definem o produto. Descobriremos que não há objectos mais ou menos difíceis de desenhar: a dificuldade está, sobretudo nesta técnica, na capacidade de escolher somente as linhas mais características do modelo.

**1.** Partimos de um traço geral a lápis, cobrindo com cuidado só aquelas linhas que sintetizam a forma.

**2.** Indicamos o volume e o sombreado a partir de uma trama com maior ou menor intensidade.

**3.** Nas zonas mais escuras a trama será mais densa.

2



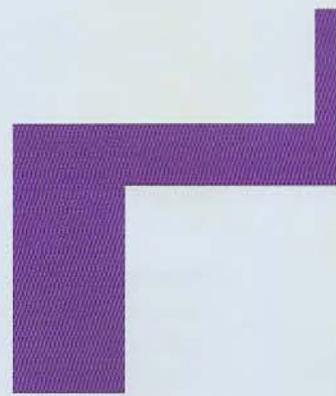
3



# Técnicas de cor. O matiz



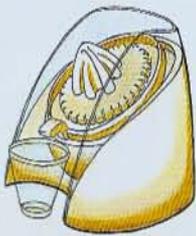
FRANCESC CARRERAS.  
PROPOSTA DE DESENHO DE UM BERBEQUIM.  
ESBOÇO REALIZADO COM MARCADORES.



# da forma.

## As técnicas de cor

dão mais veracidade ao desenho



e são um bom meio de representação do acabamento e da qualidade das superfícies. Para utilizar esta técnica é muito importante aprender a utilizar as variações e as graduações das cores, para modelar com eficácia as superfícies e as texturas, projectar sombras a cor e contrastar brilhos. Tudo isto contribui para realçar o efeito da tridimensionalidade no objecto. Em objectos com formas bem definidas, os fortes contrastes entre superfícies de cor são frequentes; no entanto, em superfícies com formas orgânicas, onde é difícil sintetizar as formas em geometrias simples ou básicas, os contrastes fundem-se em transições de suaves tonalidades.

No caso de utilizar cores diferentes, estas não devem ser agressivas, chamar demasiado a atenção ou distrair-nos do aspecto formal do desenho. São utilizadas normalmente quando o objecto evidencia de modo claro a sua forma, desenvolvendo-se diferentes opções de cor final para o produto.

# Lápis de cor

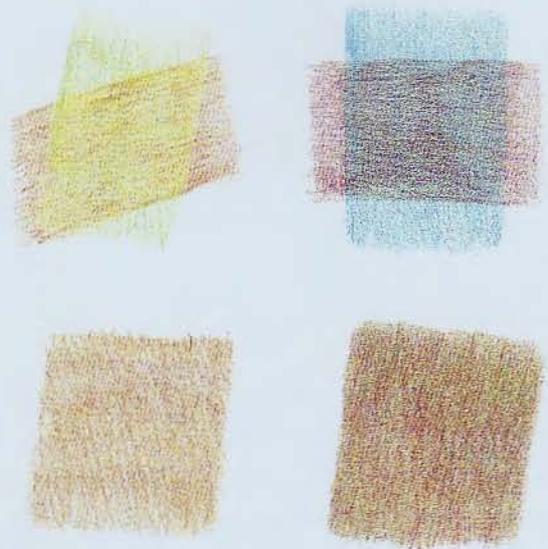
Os lápis de cor criam efeitos tonais de grande subtilidade e oferecem bons resultados no tratamento das texturas. A melhor maneira de trabalhar com eles é efectuando primeiro traços muito suaves, exercendo leve pressão sobre eles; sobre esta base vão-se incrementando tons com novas camadas de traços, sombreados suaves e semi-transparentes. A cada nova camada de cor a pressão exercida sobre o lápis é ligeiramente superior. Esta operação repete-se até que o desenho apresente o contraste suficiente, a intensidade necessária nos tons escuros.

## LÁPIS DE COR NA FASE DE ESBOÇO

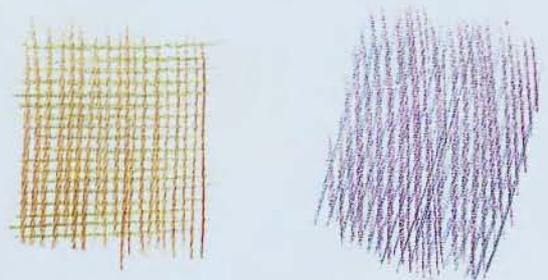
Para muitos *designers* os lápis de cor são ideais para a fase de esboço, pois oferecem uma ampla variedade de traços e uma rica gama de cores.

Alguns não abandonam este meio durante todo o processo. Depois de terminar o esboço, aperfeiçoam-se os perfis e as formas interiores e pinta-se o modelo com tonalidades diferentes.

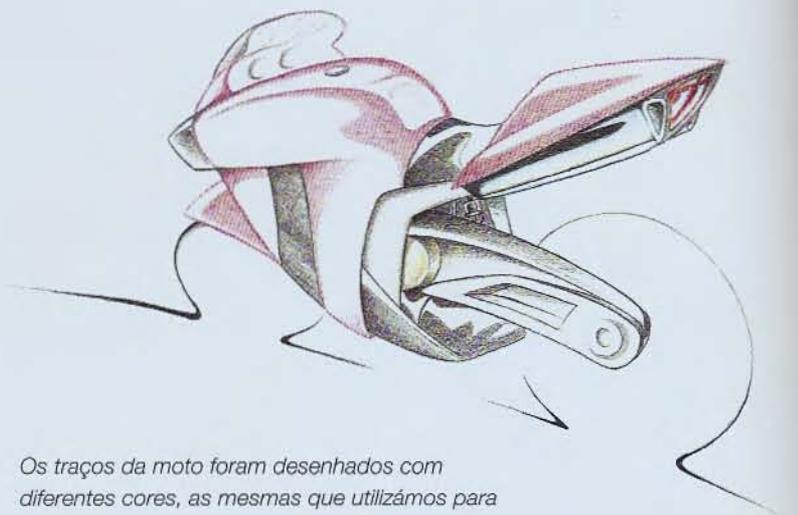
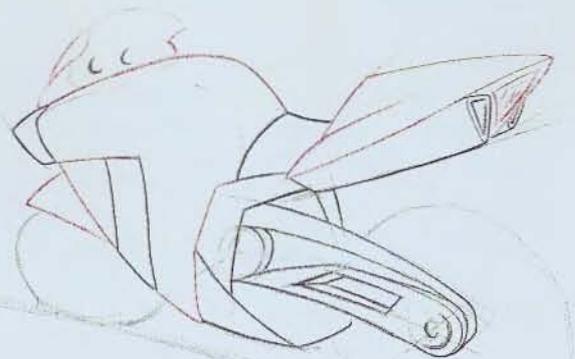
Outros profissionais desenvolvem o desenho inicial com esferográficas ou lápis de grafite e depois resolvem as superfícies com sombreados efectuados com lápis de cor. Em qualquer destes casos convém contar com um bom sortido de cores. Recomenda-se uma caixa de 24 ou 36 lápis.



Mistura óptica de cores.



Exemplos de trama paralela e trama cruzada.



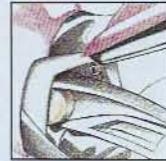
Os traços da moto foram desenhados com diferentes cores, as mesmas que utilizámos para criar volume.

## VELATURAS

Para trabalhar com esta técnica depositamos a cor com camadas de sombreado que se vão sobrepondo umas às outras. Não exercemos demasiada pressão com o lápis para não saturar o papel; o nosso objectivo é o de que cada camada de cor seja semitransparente e deixe ver a cor que está debaixo. O branco do papel deve trabalhar a seu favor. Escurecemos as cores de forma gradual, deixando visíveis as zonas brancas do papel através da trama. Também podemos conseguir cores novas e uma maior profundidade cromática a partir

de velaturas e observar como se combinam as cores de forma óptica sobre o suporte a sombrear. Estas sobreposições devem ser premeditadas e seguir uma ordem concreta, ou seja, a cor escura tem de se sobrepor à clara, pois os claros são sempre menos densos e deixam transparecer a cor da base (condição necessária para uma boa velatura). Depois depositamos uma das cores, a mais escura, gradualmente e sem sombras demasiado fortes. Depois sobrepomos a esta uma segunda camada mais clara, da mesma forma, observamos assim a nova cor obtida por mistura óptica.

Os lápis de cor oferecem a possibilidade de trabalhar com muito pormenor, no caso da moto, ou de forma menos rígida, o caso do tractor agrícola.



1



2



**1.** Iniciamos a nossa proposta com o traçado geral do objecto. A cor escolhida será, finalmente, o tom geral do desenho.

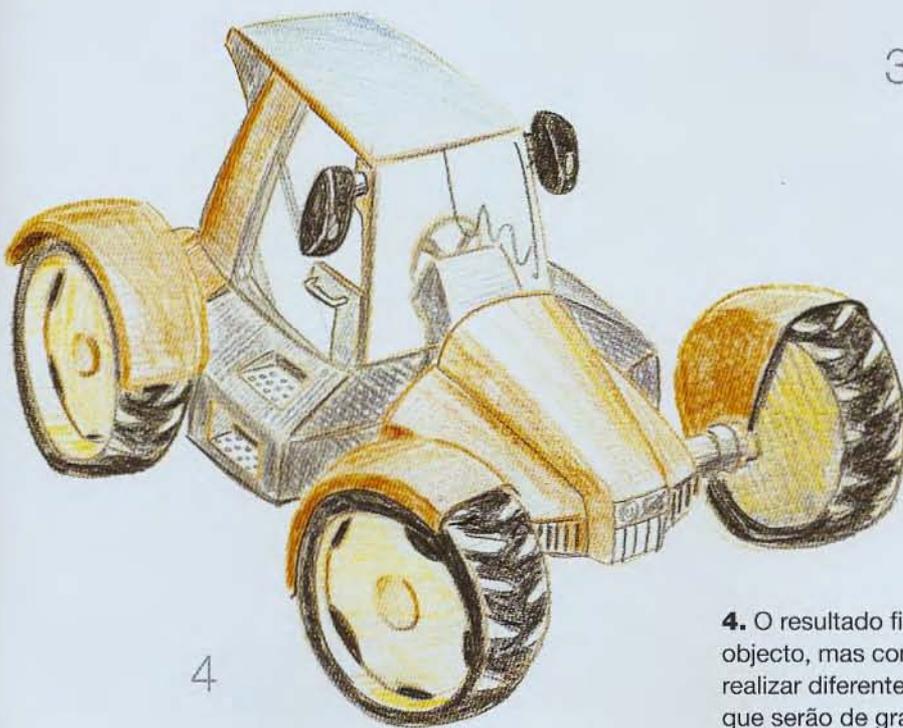
**2.** Aumentamos a definição do desenho de uma forma ordenada, segundo os tons, os acabamentos dos materiais e as cores do objecto.

3



**3.** A mistura ou a sobreposição das cores diferentes ajudam a salientar os volumes e aumentam a qualidade do desenho final.

4



**4.** O resultado final não pretende ser uma proposta virtual do objecto, mas com esta técnica simples de desenho podemos realizar diferentes propostas de cor e de forma com rapidez, que serão de grande ajuda no processo de desenho.

# Pastel e outros meios

**I**deal para representar cerâmica, madeira, transparências e metais com muito brilho, o pastel proporciona um acabamento muito delicado na superfície do objecto com suaves transições de cor graças à sua vocação para o esbatido. Podemos obter transições subtis, espalhando a cor e fundindo-a com a ponta dos dedos ou com um esfuminho.

A ponta dos esfuminhos, por exemplo, permite uma grande precisão. Para grandes superfícies são úteis os algodões para desmaquilhar.

## AS TRANSPARÊNCIAS

O pastel permite efeitos surpreendentes, por exemplo as transparências, ao desenhar pressionando ligeiramente a barra e esbatendo a cor com a ponta dos dedos.

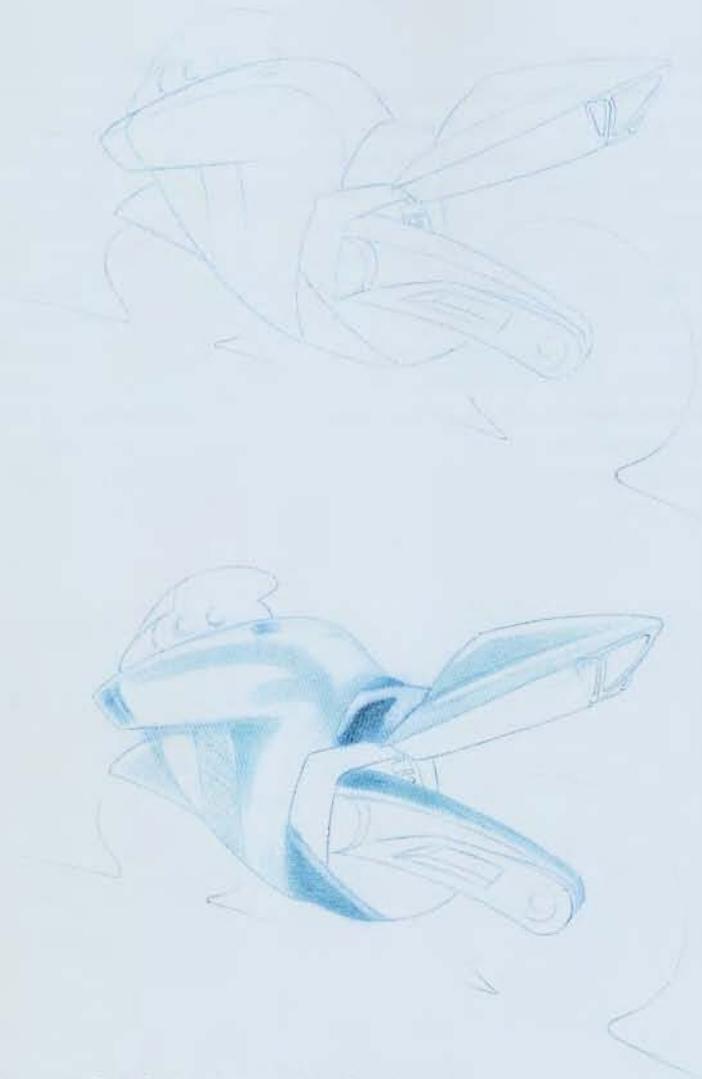
## OS BRILHOS

Conseguem-se criando máscaras de papel que, situadas sobre o suporte, actuam como reserva ou então, apagando com uma borracha maleável nas zonas pintadas (directamente ou tapando algumas zonas com a máscara de papel, o que proporciona um apagar mais preciso). Também é possível marcar brilhos e reflexos com uma barra de pastel branca aplicada várias vezes nas zonas do objecto que recebam luz directa.

Se o desenho que representamos tem um tom muito claro, ou branco, convém contorná-lo com um tom escuro, por exemplo com um marcador, e manchar esse fundo.

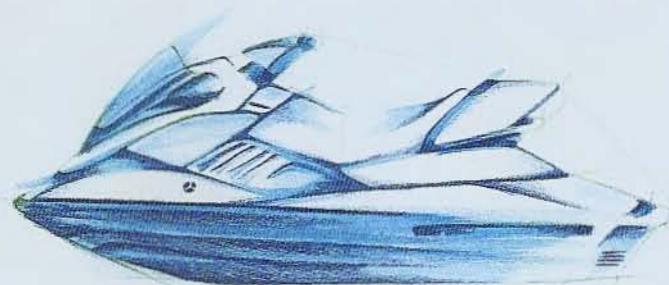
Não é necessário que a mancha seja uniforme.

Deste modo salientamos mais o nosso desenho, o qual não será confundido com o fundo.



*Convém contornar o desenho com um lápis da mesma cor do pastel utilizado.*

*Neste esboço observamos os brilhos produzidos pelo fundo claro do papel que deixámos por pintar.*



### FIXAR O DESENHO

Depois de concluir cada trabalho é necessário fixar o desenho com um aerossol, porque este meio solta-se com muita facilidade do papel. Quando fixamos o pastel convém não aproximar demasiado o aerossol para evitar que a cola afecte a vivacidade da cor.

### TÉCNICAS DO PASTEL

Para trabalhar com pastel existem duas técnicas diferentes: uma consiste na realização de um traçado linear colorido com pastel, desenvolvendo uma rica gama de tonalidades que se integram nos traços e dão cor ao objecto salientando as diversas tonalidades; a outra consiste em desenhar o modelo com um lápis de grafite, de cor ou com uma esferográfica e depois aplicar o pastel por cima para pintar o objecto. Neste segundo caso, os *designers* costumam traçar o modelo com lápis de cor, escolhendo as cores que se aproximem mais dos pastéis, as quais utilizarão depois. Desta forma, a transição entre os traços dos contornos do objecto e a representação da sua superfície é mais harmoniosa.

**3.** Trabalhamos com lápis de cor alguns dos contornos e das zonas mais escuras.

1



**1.** Desenhamos com um lápis de grafite ou com um lápis de uma cor que se aproxime da do acabamento final.

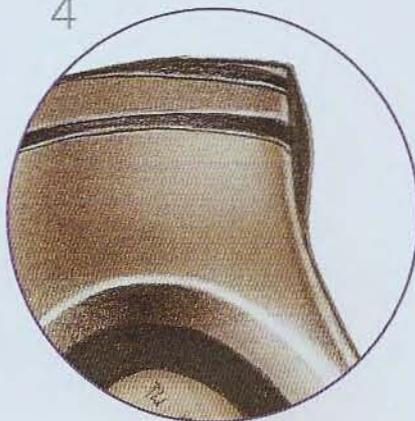
2



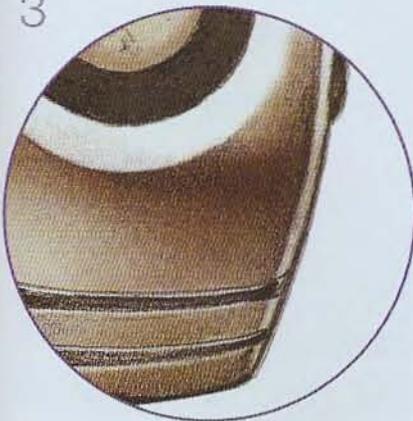
**2.** Trituramos pastel numa folha à parte. Com um algodão recolhemos parte desse pastel esfregando-o suavemente sobre o desenho, incidindo nas zonas mais escuras.

**4.** Com a borracha abrimos zonas claras. Apagamos as manchas supérfluas. Para finalizar, fixamos a imagem.

4



3

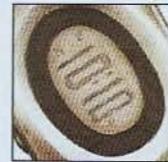


**5.** Com lápis de cor desenhamos os pormenores dos botões e dos dígitos da esfera, até obter um acabamento perfeito.

5



A transparência que oferece o pastel e a possibilidade de poder ser apagado, favorece a representação de materiais transparentes ou translúcidos.



a técnica da aguarela é muito utilizada no *design* de moda, arquitectura, decoração e ilustrações de livros. No *design* de produtos industriais, caracteriza-se pela economia de traços e de efeitos. Aqui, limitamo-nos, basicamente, a salientar o volume do objecto com esta técnica e não a obter trabalhos muito elaborados com um acabamento demasiado próximo do artístico.

# a Aguarela

## e o uso do pincel

Actualmente, poucos *designers* trabalham com este meio, principalmente porque requer experiência.

### DISSOLUÇÃO DA AGUARELA

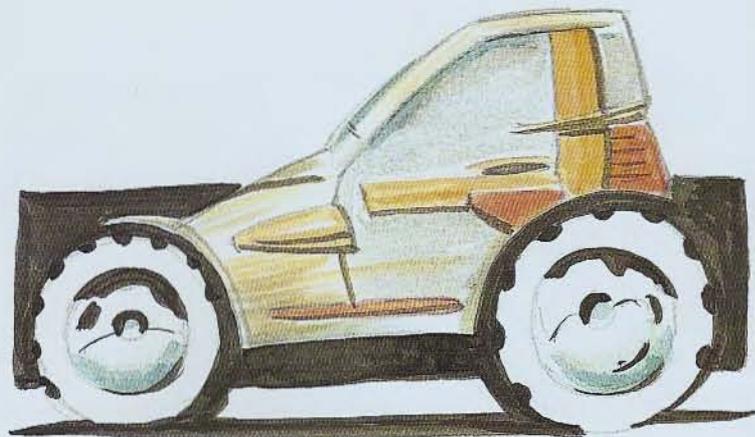
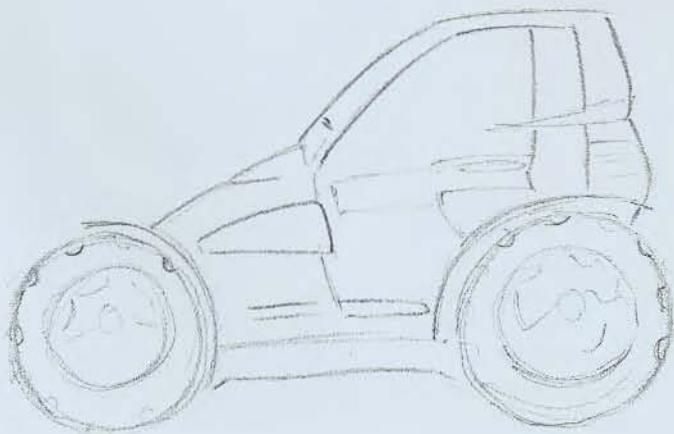
A aguarela é um meio solúvel em água. Esta é uma das principais propriedades, já que variando o seu grau de dissolução conseguimos resultados muito variados, com cores que oscilam entre a mais absoluta subtileza e transparência até às pinceladas mais densas, de cores vivas e intensas.

A escolha do papel também é importante. Convém utilizar suportes que admitam bem um meio aquoso como este.



*Desenho conceptual de um tractor agrícola executado a aguarela e a lápis de cor.*

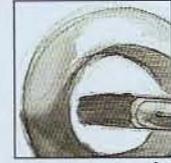
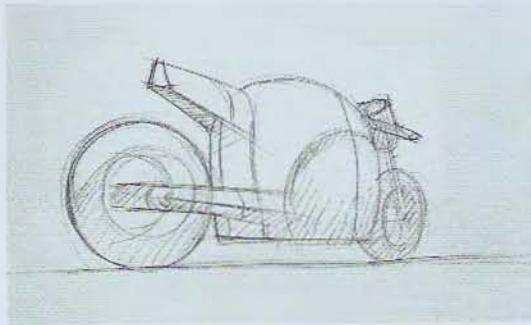
*Desenhámos o tractor a lápis. Posteriormente, trabalhamos com aguarela e cobrimos algumas partes do contorno com um pincel mais fino e com lápis de cor.*



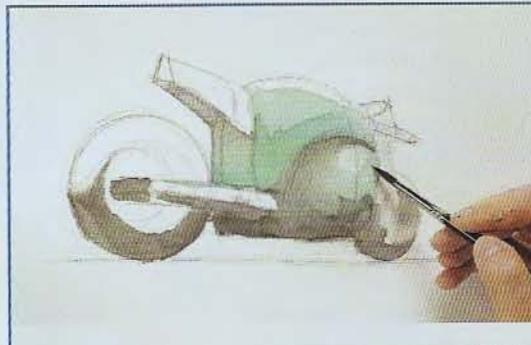
## PROCESSO DE TRABALHO

É costume começar com um desenho a lápis de grafite, lápis de cor, caneta de aparo ou esferográfica. Sobre essa base aplicam-se as primeiras manchas, pouco contrastadas e muito transparentes. As sobreposições de cor conseguem-se deixando secar previamente a cor base à qual acrescentaremos novas velaturas que matizam a cor subjacente. O desenho vai evoluindo dos tons mais claros para os mais escuros e contrastados. Deixamos para o final as pinceladas mais densas e saturadas de cor. Se pretendemos um desenho com cores bem definidas, devemos deixar secar a aguada entre cada camada; se queremos esbatidos ou fusões entre as diferentes cores, pintamos quando a aguada anterior ainda está húmida. A aguarela pode ser combinada com caneta de aparo, esferográfica, lápis de cor ou lápis. Em certas ocasiões, os *designers* trabalham com marcadores de água, criando um efeito de transparência semelhante.

1

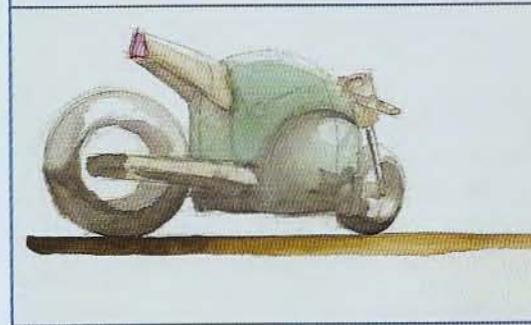


Para representar zonas de luz, convém deixar áreas em branco, sem pintar, com o fim de deixar que o fundo gere a luz.



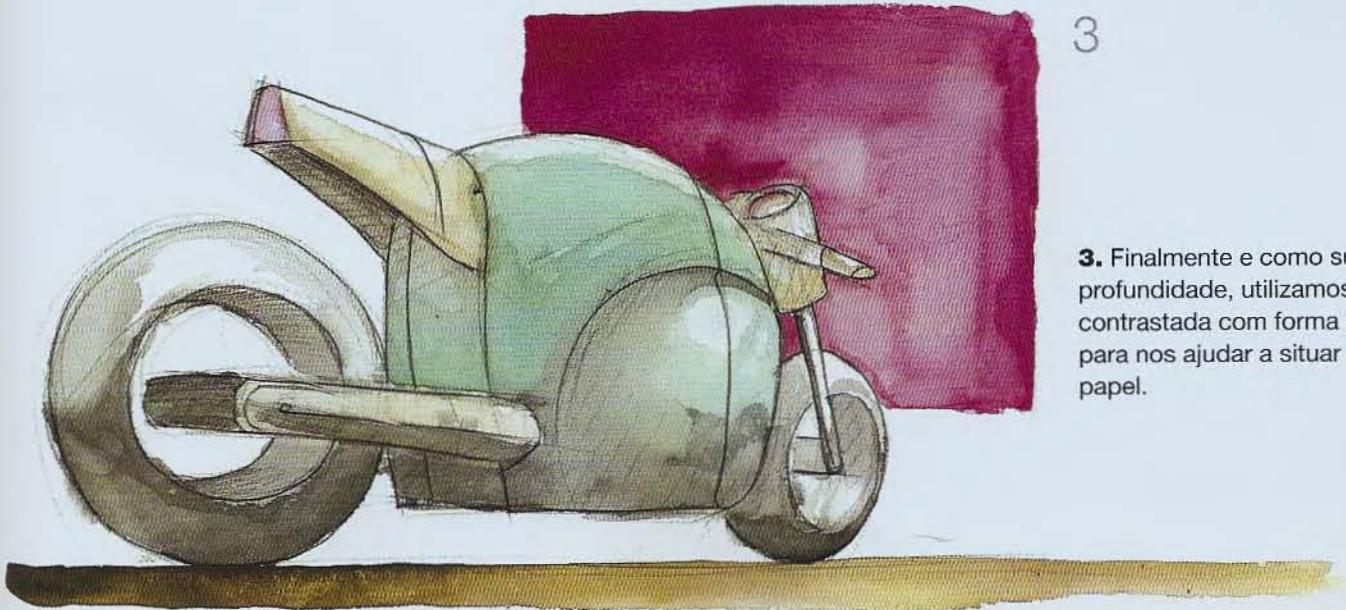
**1.** Partimos de um esboço em linhas gerais, suficientemente pormenorizado para que nos sirva de limite à cor que vamos aplicar.

**2.** Iniciamos a aguarela com tons mais claros, aqueles que menos comprometem e são mais fáceis de corrigir. Juntamos e incrementamos a cor, reservando as zonas onde o branco do papel participe como mais uma tonalidade da imagem que criámos.



2

3



**3.** Finalmente e como suporte de profundidade, utilizamos uma cor contrastada com forma geométrica, para nos ajudar a situar o veículo no papel.

# Marcador.

## O valor cromático

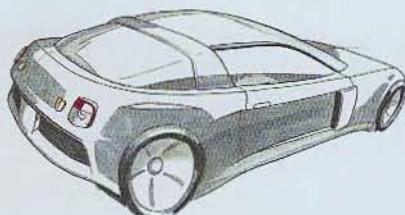
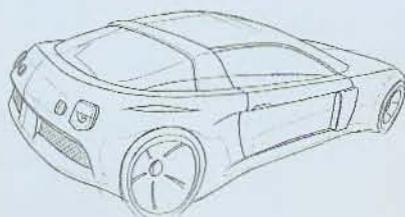
Os marcadores são instrumentos de desenho e mancha muito populares e comumente utilizados pelos *designers*. São mais cómodos do que as aguarelas ou o pastel. Pela sua natureza, facilitam o trabalho rápido e fluido, sendo ideais para as fases iniciais do projecto. Para usar o marcador com eficácia é necessário destreza e o desenvolvimento de um estilo directo e decidido.

### SOBREPOSIÇÃO DE CAMADAS

A técnica de cor com marcadores centra-se basicamente na obtenção de diferentes tonalidades, considerando os aspectos próprios da sobreposição de camadas que criam as diferentes passagens que se realizam com este material. Com uma só cor é possível obter diferentes gradações de tonalidades e, portanto, distinguir os diversos valores de cor das faces de um objecto, conforme a luz que incide em cada uma delas. Se a esta particularidade adicionarmos a sobreposição de novos traços realizados com outro marcador que proporcione maior contraste, atinge-se um efeito mais volumétrico.

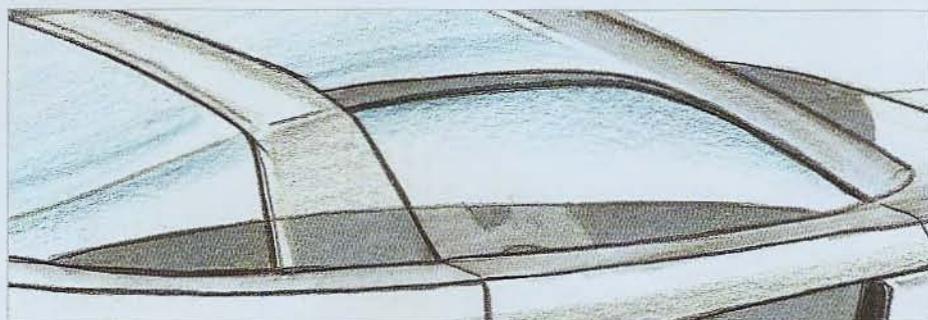


*Trabalhamos com o marcador de forma rápida, pois se o detemos, o papel absorve a tinta e a zona fica mais saturada. Neste caso, utilizámos só um marcador para as zonas vermelhas. Para conseguir o tom mais escuro repetimos mais passagens pela zona. Também podíamos ter escolhido um tom mais escuro.*



O marcador admite facilmente outros meios, entre eles o pastel ou o lápis de cor. Observe-se a zona azul do tecto e o vidro traseiro.

O azul está trabalhado com lápis de cor e pastel.



## MARCADORES DE BASE ALCOÓLICA E DE BASE AQUOSA

Os marcadores com base alcoólica proporcionam um traço que seca rapidamente, o que obriga o *designer* a trabalhar rápido. Sobre um papel comum a tinta desliza com facilidade, mas se detiver brevemente o traço, pode aparecer entrecortado por alterações de tom causadas pela tinta, o que pode criar manchas de cor imprevistas.

Nos marcadores de base aquosa o traço é mais homogéneo, a tinta não se desloca nem escorre, a não ser que detenhamos o traço durante muito tempo.

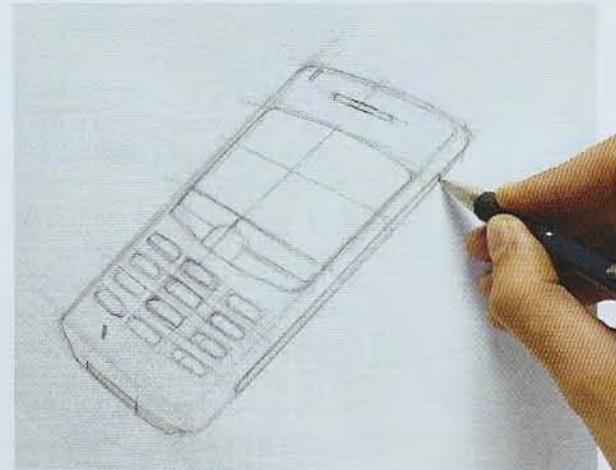
## FACTORES A CONSIDERAR

Ao trabalhar com marcadores é aconselhável considerar os seguintes factores:

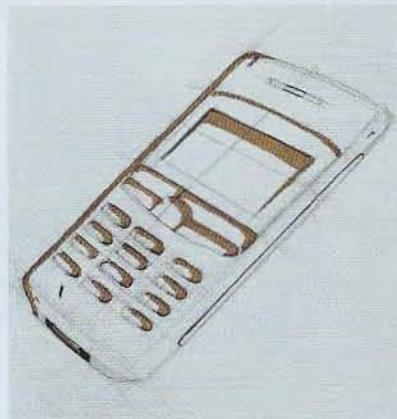
- Para cobrir zonas amplas e uniformes pintamos com a parte lateral da ponta.
- Para trabalhar pormenores tentamos utilizar ponta em bisel ou a mais fina.
- Para obter matizes mais escuros ou dar sombras podemos misturar algumas cores com tons: através da sobreposição de tramas de traços ou de veladuras.
- Depois de usados tapam-se para evitar a evaporação da tinta.
- Quando a ponta está danificada substitui-se por outra.

**1.** Iniciamos a nossa proposta com um desenho geral a lápis.

**2.** Realçamos com uma primeira cor os pormenores e sombreados básicos do teclado e do visor do aparelho.

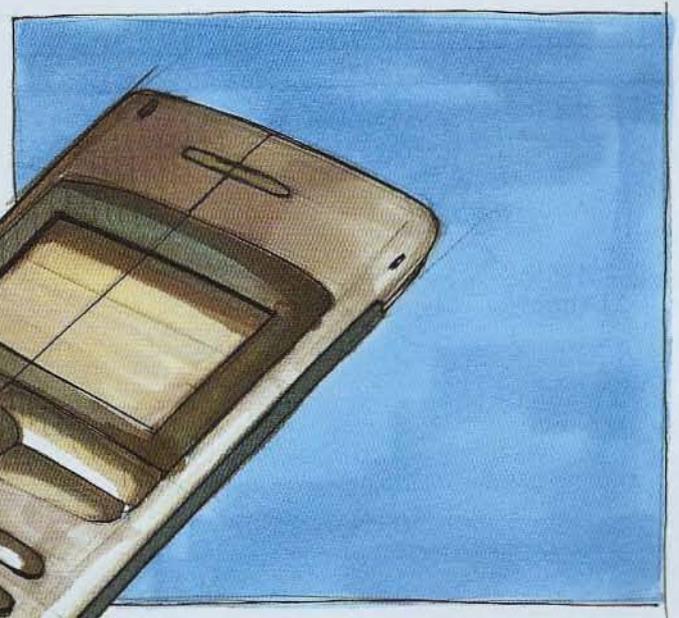


2



3

**3.** Com uma segunda cor, neste caso azul, realçamos o reflexo do pequeno visor e da placa posterior do objecto.



4

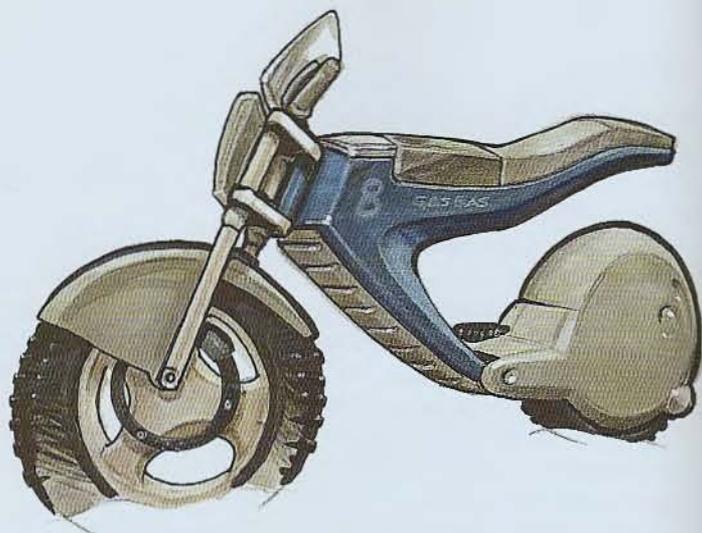
**4.** Resolvemos os problemas de encaixe do desenho com um fundo contrastado.



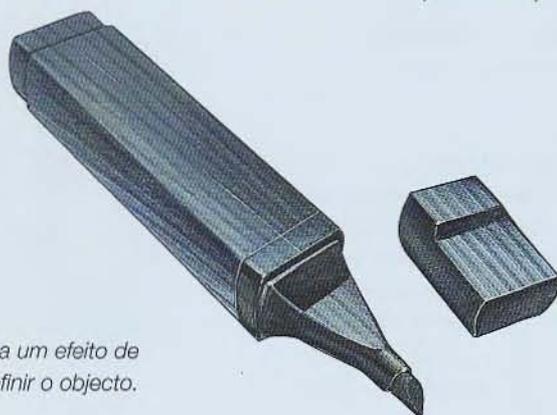
### UM PAPEL ADEQUADO

Para evitar rugas no papel e manchas indesejáveis, convém usar um papel especial para marcadores, do tipo *layout*. Sobre este tipo de papel, as cores alcançam o máximo de brilho devido à sua translucidez. Para solucionar as zonas de luz não é preciso deixar em branco as zonas claras, basta aplicar por meio de um pincel ou corrector líquido, branco opaco sobre um desenho acabado, ou branquear com um marcador do tipo *blender*. Em objectos com superfícies de acabamentos totalmente diferentes, ou seja, onde as faces são muito diferentes, não tem importância a secagem antes de aplicar a tonalidade contígua, já que cada face terá uma tonalidade diferente. Em superfícies orgânicas e macias, de geometria complexa, temos de trabalhar depressa para manter as cores húmidas e poder fundi-las com as que se apliquem depois.

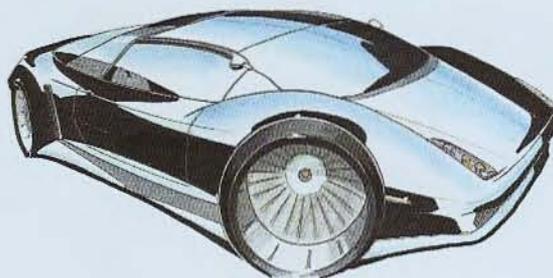
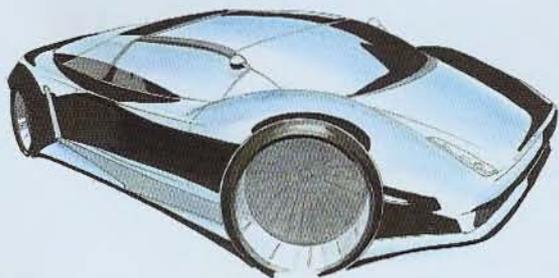
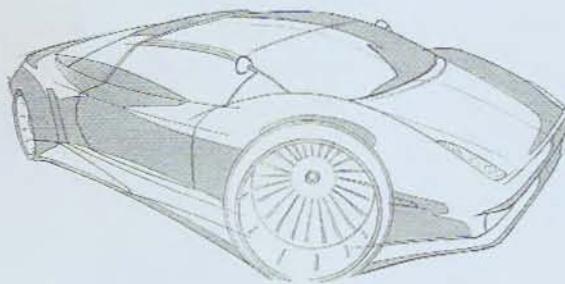
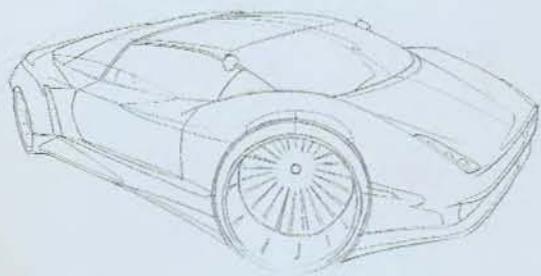
Em ambos os casos, convém saber que cores podemos combinar para criar transições de tonalidades suaves.



*Neste caso, tivemos muito cuidado na execução. A presente imagem poderia servir para uma apresentação.*

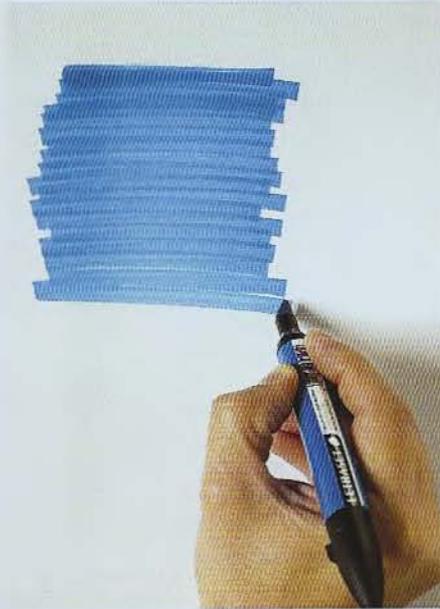


*A sobreposição da mesma cor provoca um efeito de esbatido que realça e ajuda a definir o objecto.*

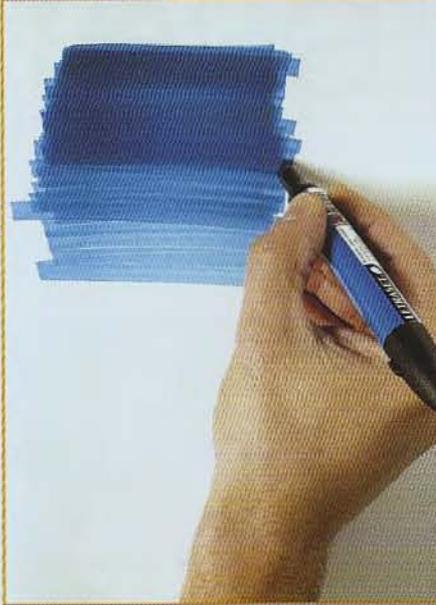
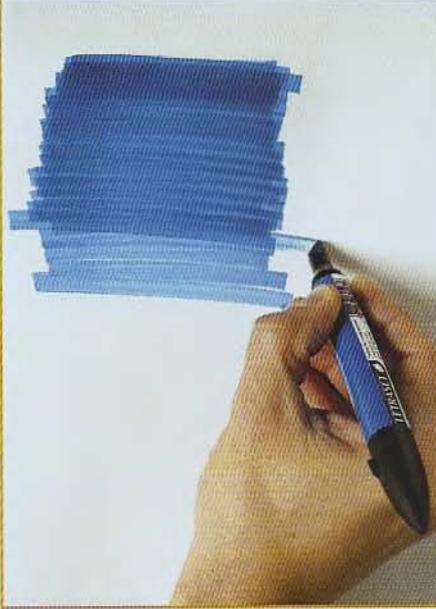


*Para desenhar este automóvel, para além do marcador, utilizámos pastel azul. A mistura de ambos os meios facilita a representação de superfícies muito brilhantes.*

1



2



### O ESBATIDO COM MARCADORES

Em muitas situações um esbatido ajuda a entender o volume do objecto. O método mais utilizado para executar esbatidos da mesma cor é a sobreposição de camadas. Para isso aplica-se a cor, deixa-se secar e aplica-se depois uma segunda camada. A variação de tonalidade obtida costuma ser pouco contrastada. Nesse caso, podemos intervir de novo com uma cor mais escura para que o esbatido atinja um valor mais escuro. Se para conseguir um esbatido utilizamos marcadores cinzentos sobre a cor aplicada, mesmo que seja em cores quentes ou frias, observaremos que ao manchar o tom inicial criamos uma cor que parece confusa. Para que a cor inicial se mantenha clara e brilhante é essencial escolher um novo tom, a que se possam aplicar várias camadas para obter um tom mais escuro. Para produzir valores ainda mais escuros costuma ser necessária uma terceira cor ou mais passagens para atingir uma saturação maior.

3. Podemos produzir uma transição até cinco tons. Se as passagens forem rápidas e não deixarmos secar o marcador, o efeito de gradação fica melhor representado.



Recomendamos o uso desta técnica apenas com marcadores de traço grosso.

1. Realizamos os primeiros traços de modo uniforme em sentido horizontal.

2. A sobreposição de traços aumenta o tom original utilizado.

3



A

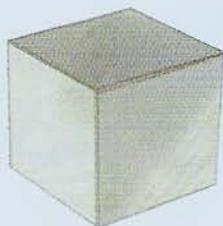
# representação



LLUJÍS MATAS.  
TORNEIRA CROMADA.  
ESBOÇO DESENHADO COM MARCADOR E PASTEL.

# de materiais.

Ao projectar  
um objecto sobre papel



**é necessário conhecer** previamente os materiais com que se vai fabricar. Por exemplo, o tratamento de desenho e a fase de coloração variam em função do material com que se fabrica a cadeira; madeira, metal ou outro material.

Não é exequível imaginar uma forma real se não for em qualquer material.

Para isso o *designer* tem de conhecer a representação gráfica dos diferentes materiais e simular a superfície e a textura características.

Para representar os acabamentos, utilizam-se técnicas mistas, ou seja, combinam-se no mesmo suporte diferentes técnicas de desenho ou de coloração, com o fim de representar uma superfície táctil de forma convincente e realista.

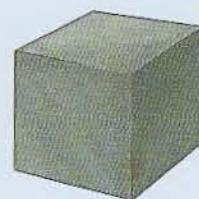
No estudo das formas, é tão importante a análise dos diferentes volumes como o aspecto e o estudo das superfícies.

# Representação de plásticos

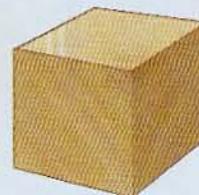
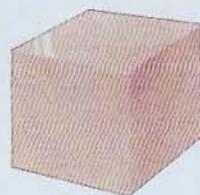
Para representar objectos de plástico, decidiremos os meios de desenho dependendo das características superficiais do plástico, ou seja, do polimento ou do brilho que apresenta. O suporte mais adequado para representar o polimento do plástico é o papel especial para marcador, do tipo *layout*, pois oferece uma absorção perfeita para este meio, admitindo também aguadas e traços com pastel.

## PROCESSO PARA DESENHAR A TEXTURA DO PLÁSTICO

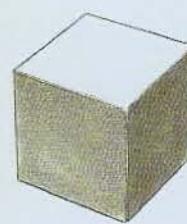
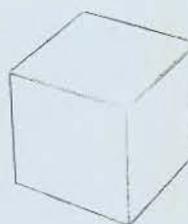
O primeiro passo consiste na representação formal do objecto, com perfis e linhas claras, com lápis de grafite, lápis de cor, esferográfica ou marcador. Depois sombreamos as zonas mais escuras do objecto com o marcador, deixando as partes claras para cobrir com uma fina camada de pastel em pó. Os contrastes e os meios tons são completados com lápis de cor. Os reflexos e pontos de luz são realçados com a aplicação de pequenos toques de guache branco, com um pincel, ou tinta branca aplicada com um aparo metálico, estilógrafo ou corrector líquido. Ao desenhar pontos de luz deve ter-se em conta o ângulo de incidência da luz. Conforme o grau de saturação dos pontos de luz e do efeito de esfumado sobre a cor, acabamentos com o efeito de plástico mate, acetinado ou brilhante são facilmente obtidos.



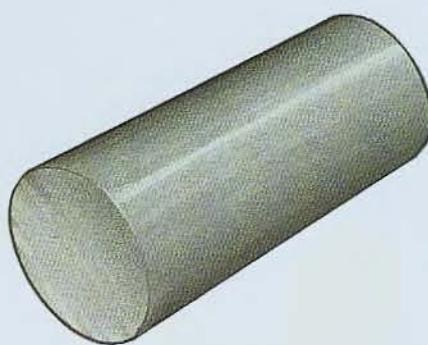
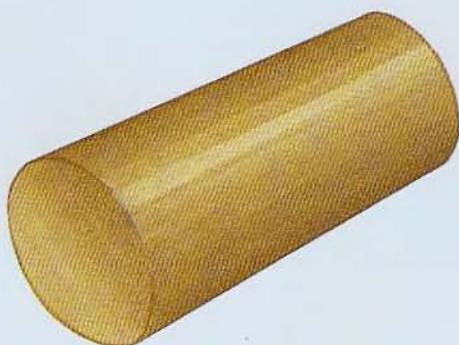
*Cubos com acabamento de plástico mate.*



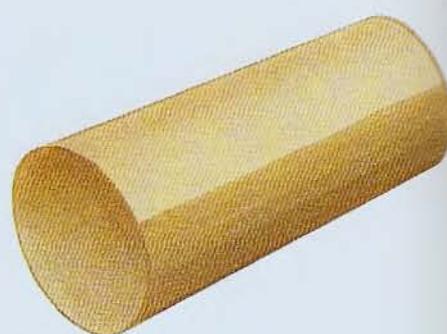
*Cubos com acabamento de plástico brilhante.*



*Desenhamos a zona superior com pastel e depois apagamos parte dela, criando um reflexo. Isto dá a impressão de acabamento brilhante.*



*Cilindros com acabamento de plástico mate.*



*Cilindro com acabamento de plástico brilhante.*

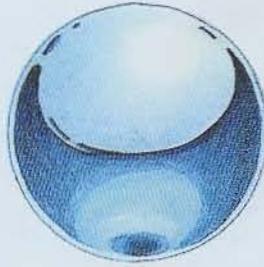
### O PLÁSTICO MATE E O BRILHANTE

Para representar o plástico mate podemos trabalhar só com marcador, com marcador e lápis de cor ou só com pastel.

Os brilhos do plástico mate são muito suaves e com as arestas muito esbatidas. Para representar o plástico brilhante podemos utilizar os pastéis para criar a cor base do objecto.

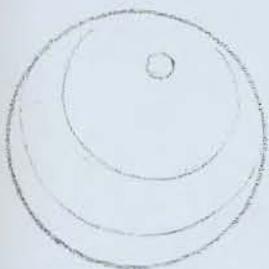
As cores devem ser aplicar muito esbatidas, ao contrário dos brilhos que devem ser muito contrastados e mostrar arestas bem diferenciadas. Para os realçar podemos abrir brancos com uma borracha maleável ou pintar pontos de luz com guache branco. Outra possibilidade é utilizar o marcador nas zonas mais escuras e o pastel nas mais claras, apagando também com borracha na zona mais clara.

Num mesmo objecto, um capacete desenhado a pastel, as zonas reservadas a branco produzem um efeito brilhante no acabamento geral, distinguindo-o da proposta mais colorida, que reproduz uma proposta brilhante.



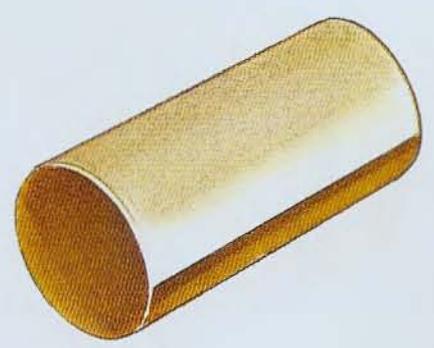
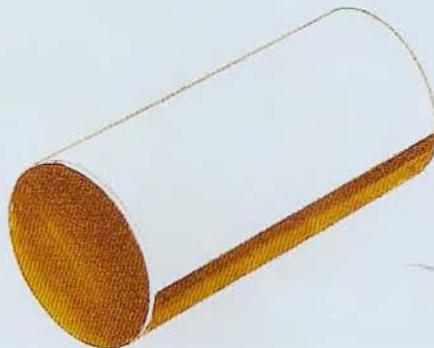
*Esfera com acabamento de plástico muito brilhante.*

*Esferas com acabamento de plástico mate.*



*Para a esfera mate traçamos arcos como os do primeiro desenho com o marcador. Podemos suavizar o ponto de luz trabalhando-o com lápis de cor em vez de deixar o fundo do papel.*

*Para acabamentos brilhantes trabalhamos primeiro as zonas escuras com marcador e só depois as claras com pastel. No caso do cilindro convém deixar uma zona sem tratar, se pretendemos um acabamento muito brilhante.*



**P**ara recriar a textura da madeira devemos ter em conta a tonalidade do material que pintamos, ou seja, se representamos madeira de faia escolheremos tons claros, mas se se tratar de uma madeira oriental, por exemplo *sapely*, utilizaremos tons mais escuros. Para reproduzir a madeira podemos recorrer a meios diferentes: grafite, lápis de cor ou tinta, mas se queremos uma representação mais exacta, por exemplo ao seleccionar os primeiros conceitos, recorreremos a dois meios muito eficazes, o pastel complementado pelos lápis de cor e pelo marcador.

## Representação da madeira

### A SIMULAÇÃO DOS VEIOS COM PASTÉIS

A primeira delas consiste em raspar o pastel com um x-acto ou lâmina, misturar o pó do pastel com um diluente (por exemplo gasolina de isqueiro) e passá-lo pelo papel com a ajuda de um algodão, tentando simular os veios da madeira.

Convém dar poucas passagens, porque de contrário destruiremos o efeito dos traços e uniformizaremos a superfície. Escolhemos o tom de castanho que mais se ajuste à madeira que pretendemos representar. Também podemos trabalhar com diferentes tons de castanho, dependendo do tipo de madeira.



*Desenho de um móvel auxiliar de madeira executado com pastel.*

*Para a sua realização e tratamento das diferentes faces foram-se tapando com máscaras de papel as zonas que não iam ser pintadas nesse momento.*



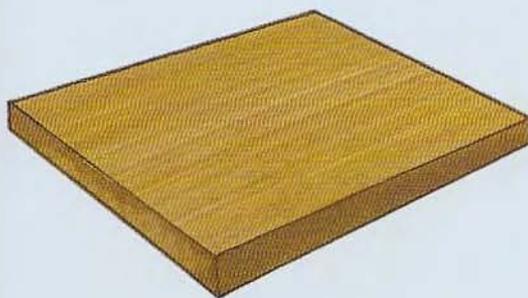
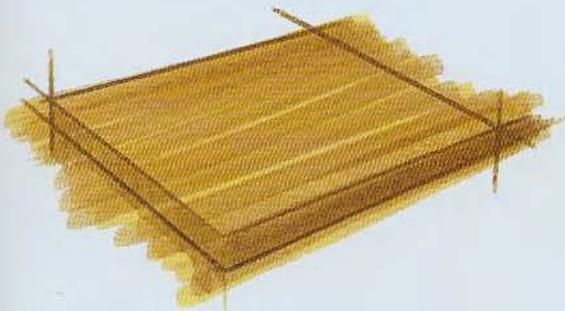
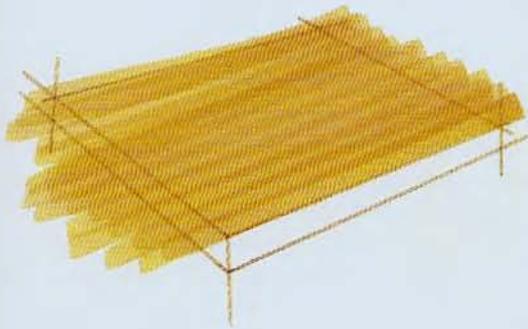
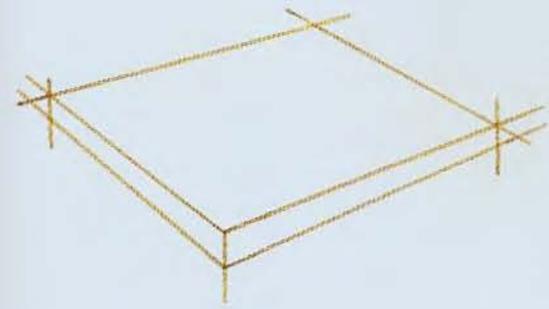
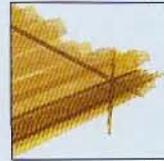
*Representação de uma tábua utilizando pastel. Podemos aplicar uma ou mais cores para a sua execução, tendo também em conta a direcção e o veio da madeira para traçar nesse sentido. Nas outras duas faces damos mais passagens.*

### A SIMULAÇÃO DOS VEIOS COM MARCADORES

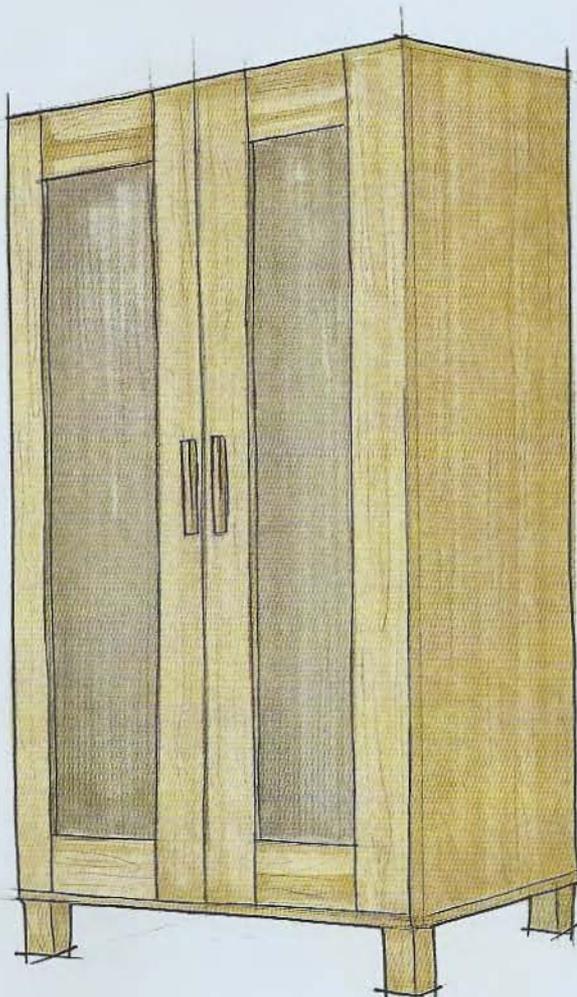
O outro método consiste em utilizar marcadores. O processo começa com a representação dos veios característicos da madeira; traçamos com o marcador na direcção dos veios. Utilizamos as diferentes posições da ponta, que por ser biselada, permite traços de diferentes espessuras. Com um marcador é suficiente, mas podemos utilizar dois ou três, dependendo do efeito que queremos atingir (inclusive até é melhor se estiverem gastos, pois o traço irregular dá mais veracidade ao veio da madeira).

A estas duas técnicas podemos juntar a intervenção dos lápis de cor para representar as variações tonais que apresenta a superfície da madeira.

Para facilitar o traçado de linhas ultrapassamos os limites do desenho. Se for necessário, podemos recortar e colar um novo suporte.

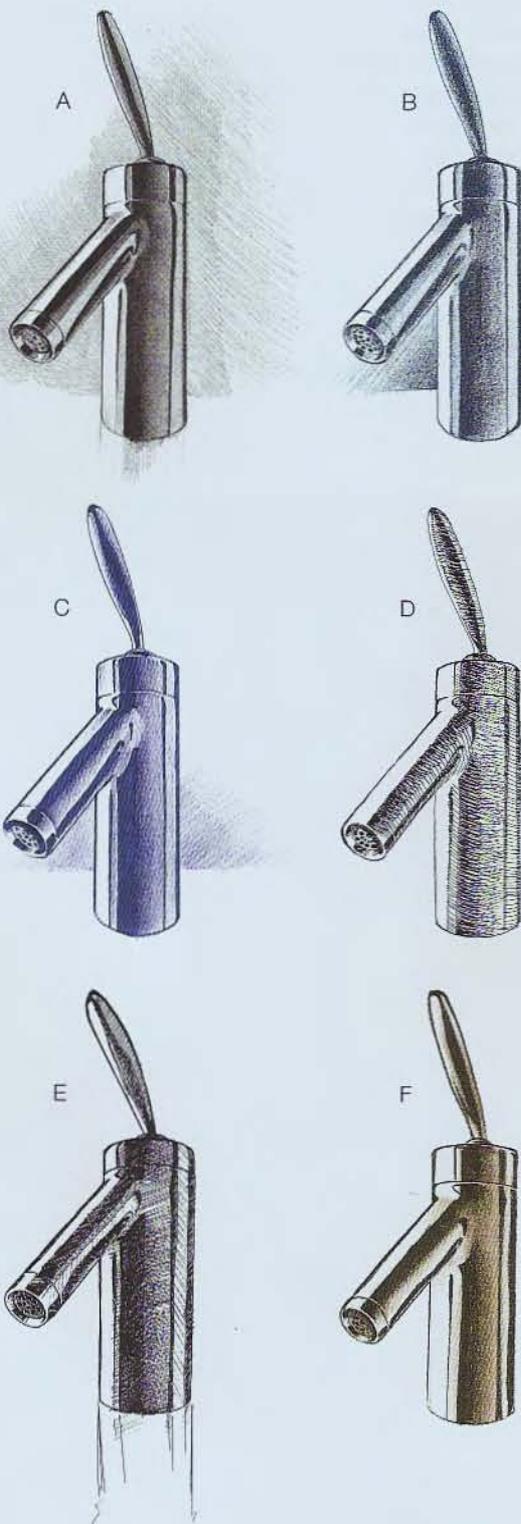


Representação de uma tábua com marcador. Podemos utilizar um ou mais marcadores para a sua execução, tendo em conta a direcção do veio da madeira para traçar nesse sentido. Nas outras duas faces damos mais passagens ou acabamos a lápis de cor; numa delas o sentido do veio muda.



Esboço de um móvel realizado com marcadores e lápis de cores simulando os veios da madeira.

# Representação de metais

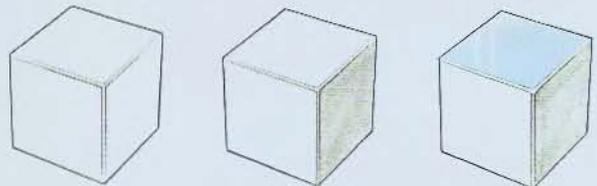


**P**ara representar o aço e o alumínio seguimos processos muito semelhantes ao do plástico, mas desenvolvemos um número maior de brilhos e de reflexos.

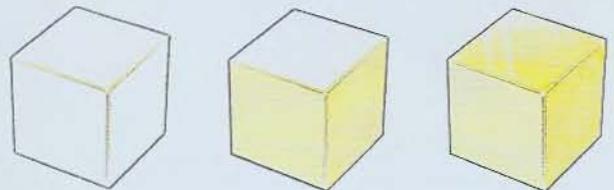
Os metais podem ter um acabamento mate ou brilhante. No segundo caso, teremos em conta que reflectem de forma importante a luz e os objectos que estão próximos.

Os metais muito polidos e reflectores não apresentam uma cor definida, oferecem uma tendência quente ou fria, segundo o acabamento que se dá ao objecto. Assim, encontramos uma gama dominante de cores quentes para o latão, de verdes para o bronze e frios (azulados e cinzentos) para os objectos de alumínio. No caso do aço trabalhamos uma gama de cinzentos muito neutra.

Se pintamos cobre, devemos trabalhar com cores acastanhadas e avermelhadas; se se trata de ouro, devem predominar na nossa paleta os amarelos e os laranjas; o aspecto azulado do alumínio soluciona-se passando por cima de um desenho, à base de cinzentos, um pouco de pó de pastel azul que lhe confere um tom azulado muito interessante.



Representação de um cubo cromado. O efeito aumenta quando ao lado existe um objecto que se reflecte nele.

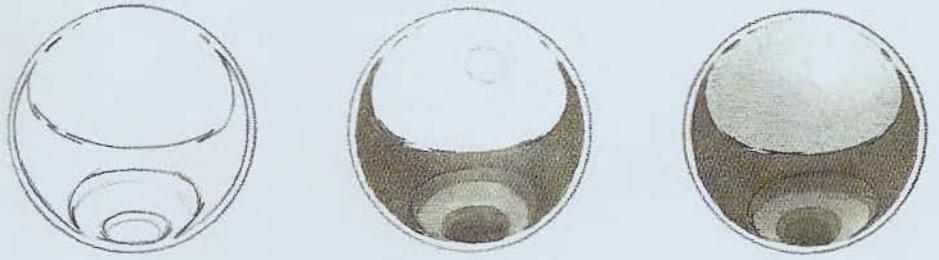


Representação de um cubo de latão.

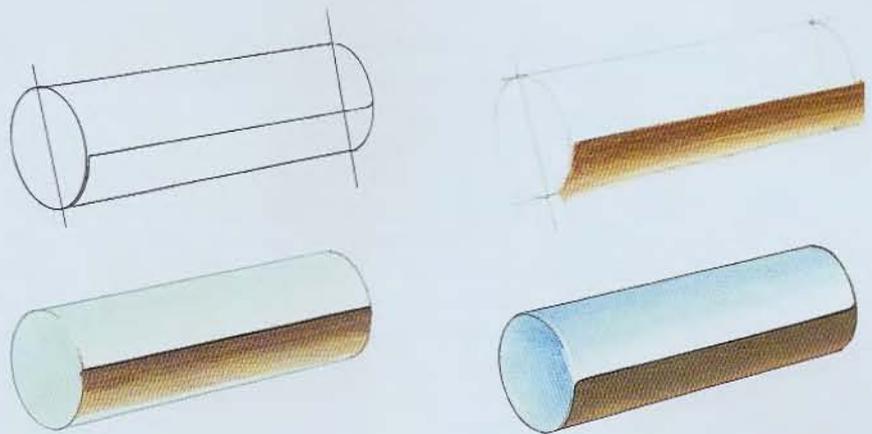
Torneiras com acabamento cromado representadas com meios diferentes: lápis de grafite (A), lápis de cor (B), lápis de cor e marcador (C), caneta de aparo (D), esferográfica (E), pastel e lápis de cor (F).

## O METAL CROMADO

Quase não apresenta tendências cromáticas dominantes. Toda a sua superfície actua como um espelho, por isso, reflecte aquilo que tem próximo. Não tem cor própria, apenas a que adquire dos objectos mais próximos, embora com um tom mais escuro que o modelo real. O efeito consegue-se utilizando um marcador para pintar as partes mais escuras com manchas contrastadas e as arestas bem definidas, embora deformadas devido à imprecisão do reflexo. O corpo reflectido deve aparecer um pouco deformado pela redondeza do objecto. Convém alternar os reflexos e as partes escuras com grandes zonas a branco para os reflexos de luz, aproveitando o fundo do papel. No caso de representar um só objecto, o *designer* pode fazê-lo num cenário fictício, onde a sua ideia se encontraria no meio de um deserto num dia de sol. Por isso, reflectiria um céu azul, a linha do horizonte e a terra. Este efeito perceptivo funciona bem, aparece como um objecto cromado. Para o realizar podem utilizar-se lápis de cor, marcadores ou até pastel.



*Na representação de esferas cromadas, a suposta linha do horizonte deforma-se. Se trabalhássemos a zona clara de pastel com azul daria a impressão de que a esfera se encontra no exterior, num dia de sol.*



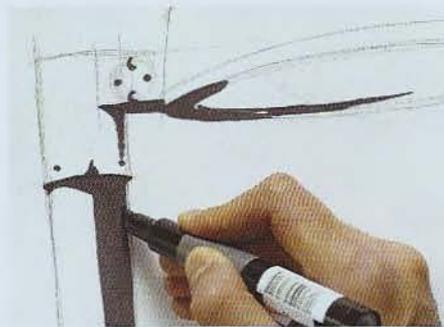
*Nos cilindros cromados, marcamos de forma clara a que seria a linha do horizonte. Os castanhos recordariam a terra e o azul o reflexo do céu. Se em vez destas cores, utilizarmos cinzentos, o efeito, menos vistoso, é de um cilindro colocado num ambiente interior.*

1



**1.** Um candeeiro com acabamento cromado serve de exemplo para representar em poucos traços e escassos gestos a luminosidade de espelho que representa um acabamento cromado.

2



**2.** Com dois tons cinzentos para representar as diferentes intensidades dos reflexos no objecto e aproveitando o branco do papel para conseguir brilhos de maior luminosidade, representamos um exemplo simples de acabamento cromado.

3



**3.** O resultado final mostra inúmeros matizes e brilhos conseguidos à base de esbatidos.

# Representação de outros materiais

Existem materiais com composições diferentes que, pela sua aplicação nos produtos, necessitam de evidenciar as suas qualidades ou distinguir os seus acabamentos superficiais a partir de técnicas específicas que explicaremos a seguir.

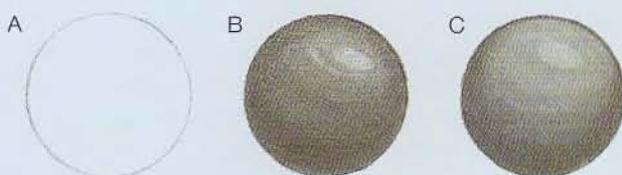
## REPRESENTAÇÃO DE MATERIAIS TRANSPARENTES OU TRANSLÚCIDOS

São representados de diversas maneiras. Vejamos quatro exemplos.

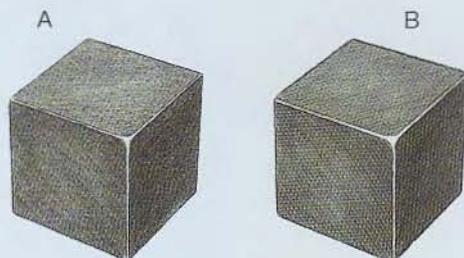
- Trabalhando com grafite, esbatendo com um esfuminho e realçando os reflexos e brilhos apagando algumas zonas. Saturaremos também outras zonas com mais intensidade.
- Directamente com um marcador ou com um lápis de cor e marcador. Dada uma base de cor

branca, desenhamos os reflexos se a superfície for escura. Se a superfície de vidro for clara

- podemos utilizar um lápis de tom médio ou escuro.
- Dando uma camada de pastel claro sobre a superfície vítrea, se esta for escura, e traçando linhas com a borracha. Se o vidro é claro os reflexos resolvem-se com pastel de tom médio.
- Sombreado com marcadores claros e gastos os objectos podem ver-se através do corpo transparente. As formas aparecem mais desfocadas e os contrastes são mais mortiços. Entre as formas intercalamos espaços em branco para simular o reflexo sobre a superfície do vidro, um reflexo que dificulta ou impede de ver nitidamente os objectos que se encontram por trás.



*Esfera com textura marcada. Colocamos uma folha de lixa grossa debaixo do papel onde vamos desenhar e procedemos da seguinte maneira: damos a base de cor com marcador (A); pintamos com lápis de cor escuro (B) e depois deslocamos um pouco a lixa para não coincidir com o grão do desenho. Voltamos a pintar o desenho com um tom mais claro (C).*



*Cubos realizados sobre suportes de diferentes texturas: papel de lixa (A) e uma chapa metálica perfurada (B).*



*Diferentes representações de ecrãs.*

## MATERIAIS COM TEXTURA

Para representar as pedras, o betão, os tecidos, as redes metálicas, ou seja, materiais com rugosidades, convém evitar os esbatimentos e a concentração de brilhos. A superfície texturada converte-os em mates. Existem diferentes métodos para representar texturas. O mais utilizado consiste em criar texturas de forma rápida com a ajuda de lixa de diferentes grãos ou espessuras. Para isso, colocamos a lixa debaixo do papel de trabalho. Depois passamos por cima com um lápis, e esfregamos até aparecer um decalque granulado e salpicado característico. Para obter a sensação de relevo deslocamos ligeiramente a folha sobre o papel de lixa e utilizamos depois um tom mais claro, conseguindo a sensação de luz e de sombra nas zonas de maior relevo. A rugosidade dos materiais de pedra é conseguida borrifando a cor com uma escova de dentes. Para isso, submergimo-la num frasco com tinta ou aguarela líquida e raspamos a nossa unha sobre as cerdas da escova salpicando pequenas gotas sobre a superfície do suporte.

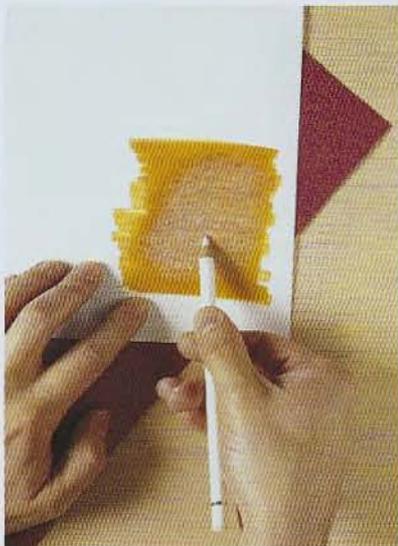
1



3

Colocamos uma lixa de grão grosso debaixo do papel e procedemos da seguinte forma:

1. Damos a base de cor com marcador.
2. Manchamos com um lápis preto.
3. Repetimos a operação deslocando um pouco a lixa e pintando com um tom mais claro.



A grafite e o pastel são meios apropriados para representar transparências.



2

## A CERÂMICA

Para representar a cerâmica utilizamos a mesma técnica que para os plásticos. No caso de superfícies grandes e brancas, deixamos sem pintar amplas zonas, pois o papel de fundo representará as zonas de maior intensidade de luz. Trabalharemos as zonas mais escuras com cinzentos muito claros.

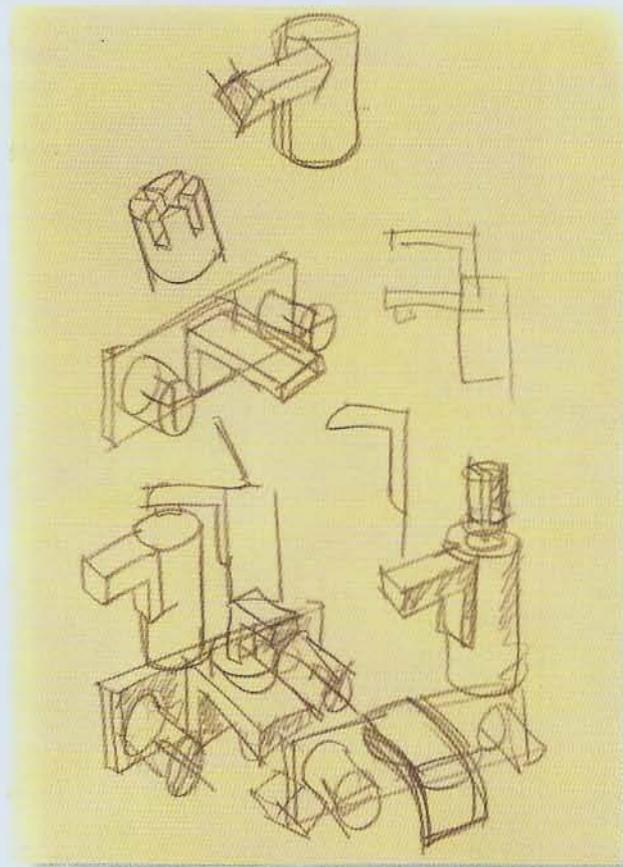


O marcador é um meio muito apropriado para representar cerâmica, porque realça os pormenores e confere realismo à imagem.





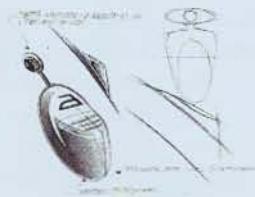
# Organização das



SHMIDT-LACKNER DESIGN.  
PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES FORMAIS DE UMA SÉRIE DE TORNEIRAS.  
ESBOÇO DESENHADO A LÁPIS DE COR.

# imagens.

Existem três fases bem definidas



quando organizamos os nossos desenhos.

Uma primeira de desenvolvimento de ideias múltiplas, que dá grande importância à organização e à distribuição das imagens; uma segunda de desenvolvimento de algumas ideias seleccionadas, onde se deve cuidar da distribuição dos desenhos e uma terceira, cujo objectivo é representar a selecção de imagens definitivas.

Devemos mostrar sempre com clareza a maior parte dos aspectos que compõe o nosso desenho. Analisaremos, por isso, a distribuição das imagens; em alguns casos incluiremos imagens pormenorizadas do objecto; juntaremos textos que ajudem na posterior revisão de ideias. Em certas ocasiões e para obter um resultado mais realista, incluiremos imagens com fita-cola. Por fim, juntamos os desenhos mais importantes que podem ser objecto de uma primeira apresentação. É importante protegê-los para que não se estraguem durante a sua manipulação.

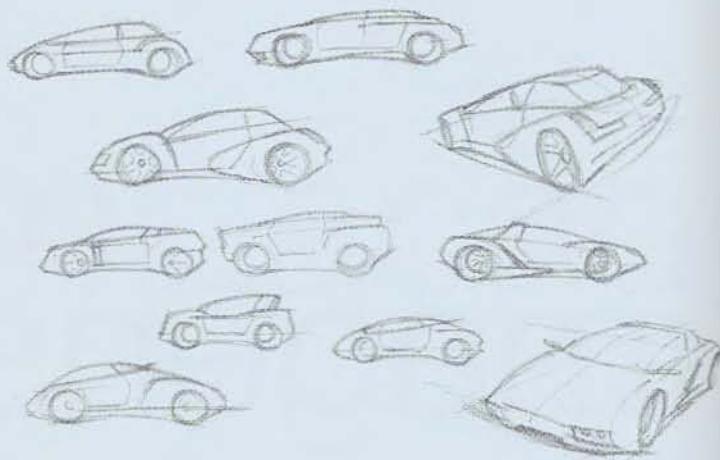
# Distribuição das imagens e dos pormenores

**N**a primeira fase, a mais criativa do ponto de vista do desenvolvimento de ideias, a distribuição das imagens não segue qualquer padrão. O *designer* vai realizando desenhos sem se preocupar com a organização sobre o papel. É importante que tenha muito desenhos, normalmente pequenos, na mesma folha.

## O DESENVOLVIMENTO DE UM CONCEITO

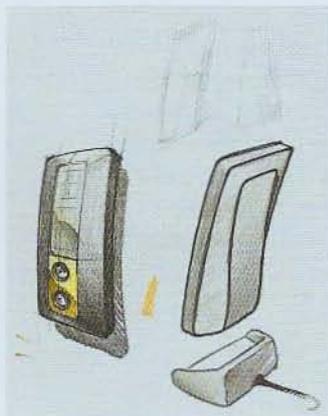
Numa segunda fase do processo, o *designer* trabalha baseando-se numa série de ideias seleccionadas. Agora trata-se de desenvolver o conceito, realizando todas as alterações que considere pertinentes.

Temos de considerar o uso correcto da perspectiva e das proporções, para analisar a maneira de dividir a folha e distribuir as imagens de uma forma clara. Temos de considerar o valor da disposição dos desenhos para obter um tratamento sequencial ou explicativo que facilite a compreensão do cliente e mantenha a sua atenção. A disposição dos desenhos sobre a folha deve ser organizada como se se tratasse de um projecto perceptivo que cria um circuito fechado à volta da mesma, esclarecendo todas as ideias. Sabemos que os elementos dispostos horizontalmente se apreendem como entidades estáticas, os verticais estão cheios de movimento potencial e as diagonais geram a maior actividade.

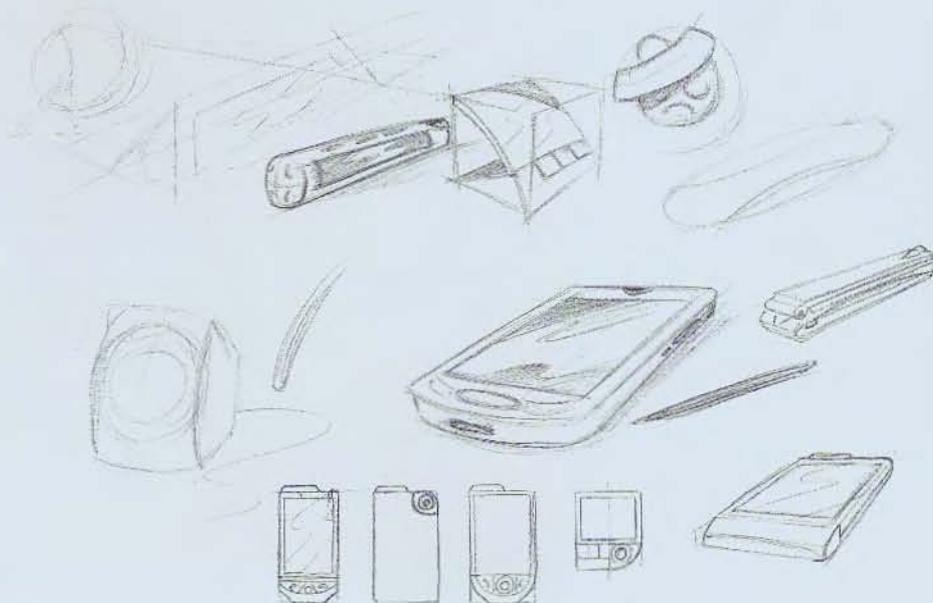


*Na primeira fase de pesquisa de ideias, a distribuição dos desenhos é anárquica, não obedece a qualquer critério.*

*Na mesma folha podemos encontrar esboços que pretendem captar ideias e outros que desenvolvem algumas dessas ideias. Para estes últimos não existe lugar na folha, no entanto, são representados com um acabamento melhor para os destacar dos restantes.*



*Quando os desenhos são poucos, a distribuição é mais simples. Por isso convém centrar as imagens no papel.*



### A ESCOLHA DE UMA ALTERNATIVA

Na terceira fase, onde se desenvolvem os conceitos seleccionados, normalmente apresenta-se uma única imagem do objecto, por vezes acompanhada de algum pormenor ou texto. Nesse caso seguimos as regras da composição, entendendo-a como um pensamento original próprio da organização, da disposição, do enquadramento e da verificação das proporções do objecto que vamos representar no papel. O esquema de composição anterior a qualquer desenho é fundamental para unificar o conteúdo e dar sentido à representação final do objecto.

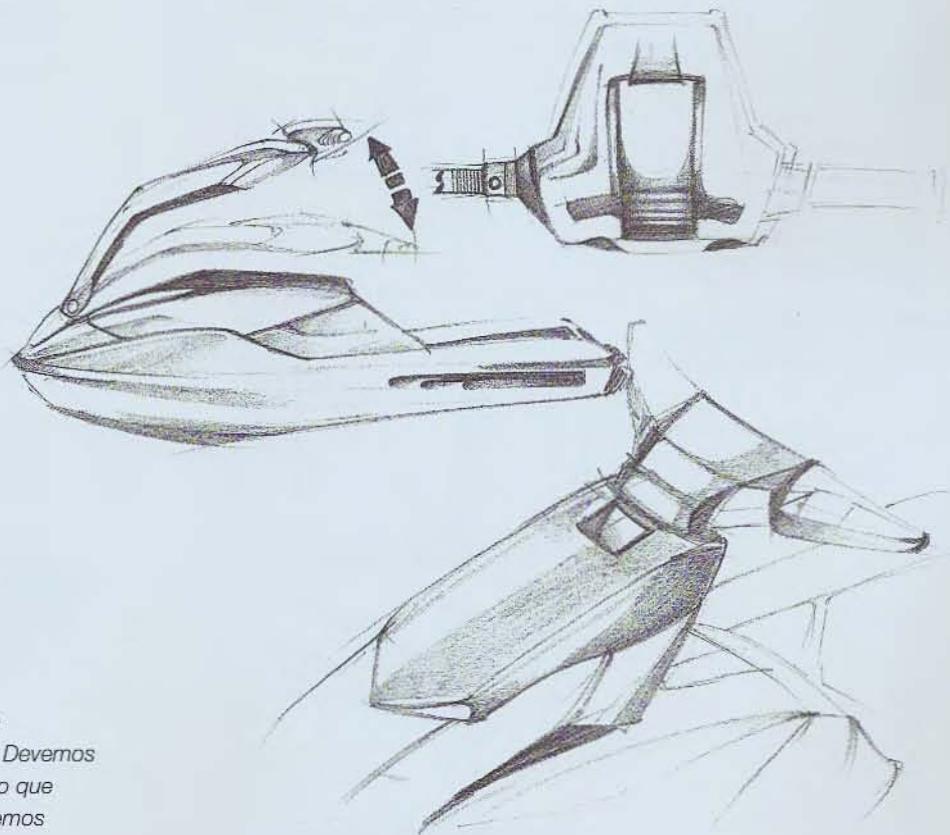
### A PERSPECTIVA EM PORMENOR

Em certas ocasiões, e devido à escala em que se trabalha, algumas das partes que o *designer* considera importante mostrar, são representadas num tamanho mais pequeno do que o desejado. Nestes casos podemos acompanhar o desenho com uma perspectiva de pormenor, ou seja, mostrar algumas partes do objecto numa escala superior ao resto do projecto. Para além de ampliar a zona em questão, podemos introduzir um pequeno texto com o intuito de esclarecer o que está exposto. Os desenhos, ao serem ampliados, proporcionam ao *designer* uma maneira de mostrar melhor os pormenores das suas propostas aos clientes e a nós próprios. Também são uma ajuda na visualização conjunta do produto. Em alguns casos a representação de pormenores, sobretudo os técnicos, pode confundir determinados interlocutores ou dificultar-lhes a sua interpretação; os esquemas ou diagramas são de grande ajuda nestas ocasiões.

*Na fase de selecção e desenvolvimento de conceitos é importante comunicar de forma clara o que queremos. Devemos ter em conta os pontos de vista e as partes do conceito que desejamos mostrar, assim como a distribuição que faremos consoante o formato de tudo o que apresentamos.*



*Os pormenores devem ser realizados numa escala maior para que se apreciem melhor. Em determinados casos podemos destacá-los com cores e desenhar o resto utilizando uma técnica monocromática.*

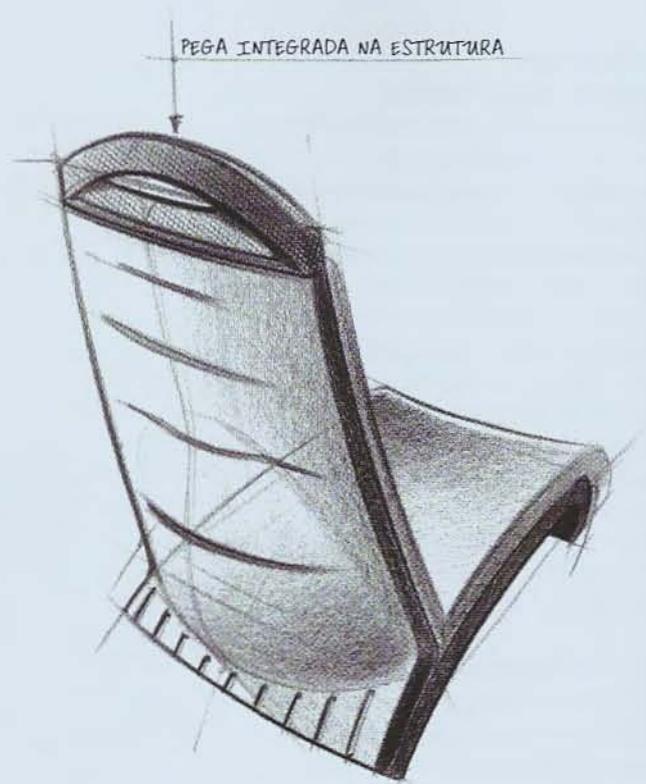
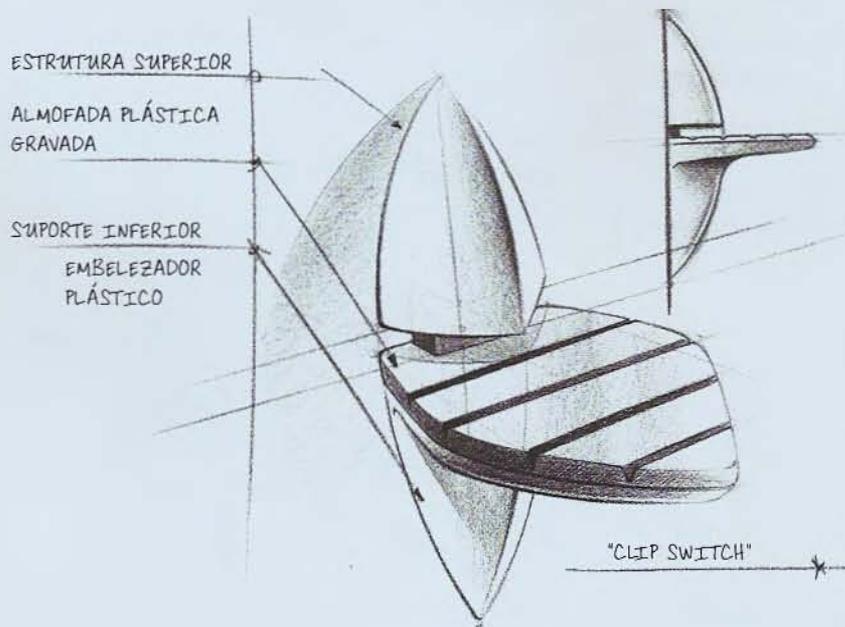


# Inserção de textos

Em muitas ocasiões, nas primeiras fases de desenho de um produto, em que surgem as primeiras ideias, e na segunda fase, onde se desenvolvem as ideias seleccionadas na fase anterior, os esboços vão acompanhados de textos indicativos dos aspectos que requerem outro tipo de explicação para além de puramente visual; os pormenores sobre as diferentes mudanças que se podem realizar, os materiais ou processos de fabrico.

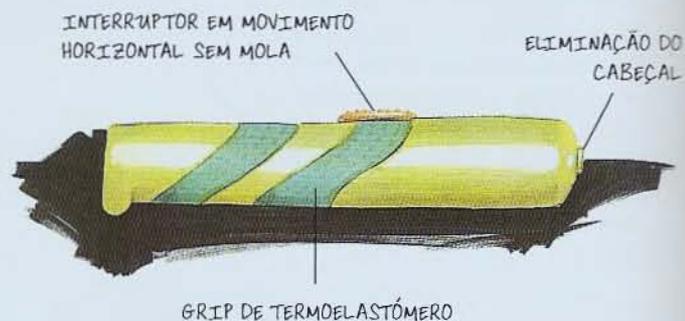
Esses textos contribuem para manter presentes aspectos ou características que normalmente escapariam à memória do *designer*.

A informação adicional que oferecem é uma valiosa ferramenta para o *designer* quando reavalia as suas ideias, ou para o resto das pessoas envolvidas no projecto. Os textos convertem-se em elementos descodificadores da imagem.



No caso de um texto isolado, único no desenho, incide ainda mais no pormenor que o desenho pretende representar. Chama a atenção pela única mensagem escrita que contém.

Os filetes ajudam a ligar os textos, não só porque permitem uma relação directa entre o pormenor e a sua descrição, como também dão um aspecto limpo ao desenho. Convém utilizar traços seguros que não destoem do estilo geral do esboço.



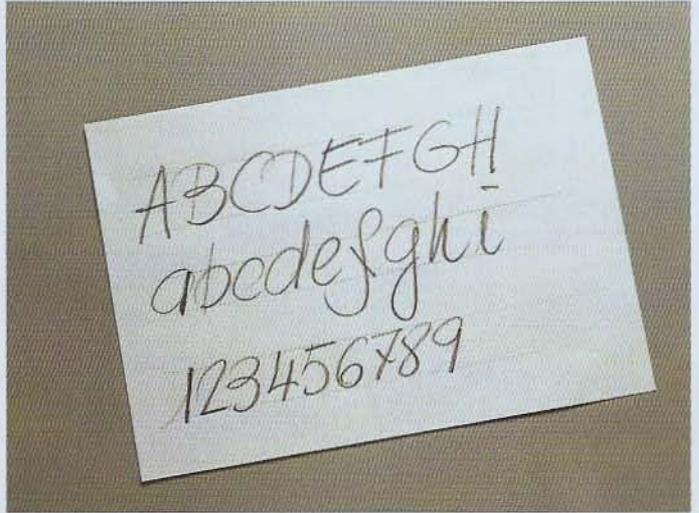
### TIPO DE LETRA

O texto não tem de ser necessariamente tipográfico, as anotações realizadas à mão livre são uma opção muito utilizada. É recomendável usar letras maiúsculas em vez de minúsculas para facilitar a leitura a outras pessoas que participem no projecto.

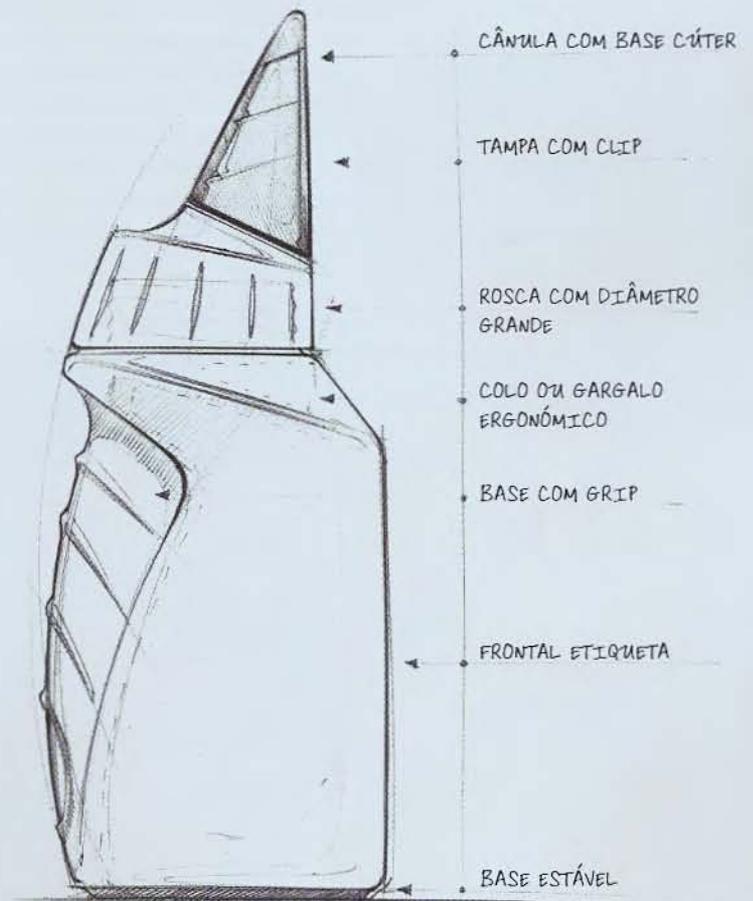
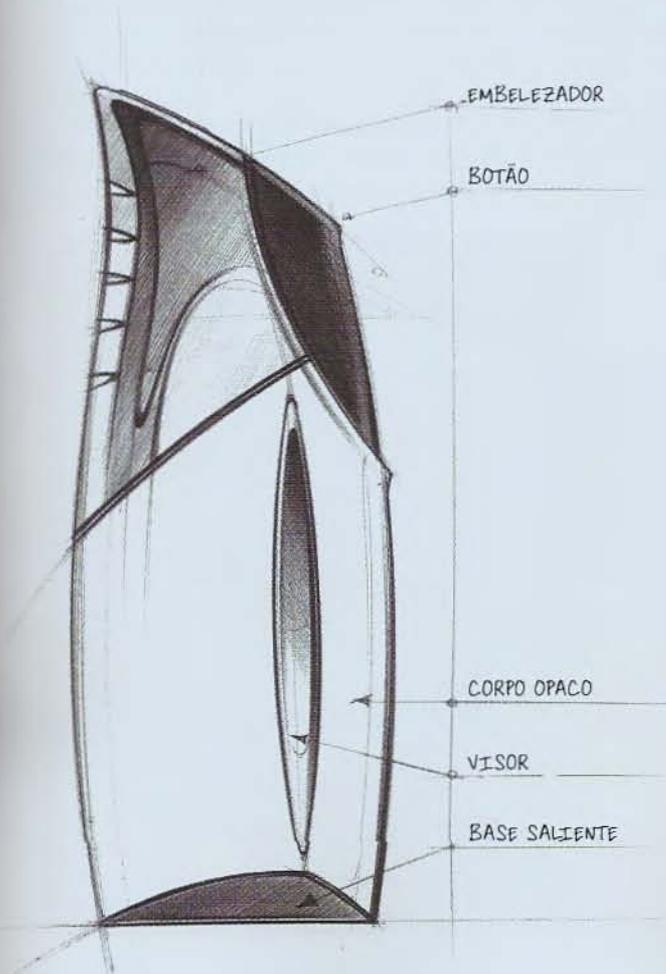
### APRESENTAÇÃO DO TEXTO

Ao inserir o texto no suporte recomendamos que seja separado do desenho para que não interfira na sua leitura. Quando o texto se refere a várias partes do objecto, a forma mais comum de sinalizar esse vínculo é unindo a zona em questão com o texto através de linhas ou filetes, que podem ter diferentes formas: rectas ou onduladas. Recomendamos as linhas rectas, pois dão melhor leitura ao desenho. O texto deve situar-se, sempre que possível, à altura do que se pretende sinalizar, para oferecer mais qualidade de leitura a toda a imagem.

Por vezes, quando o texto indica muitas mudanças no conceito, seja a nível geral ou em parte do objecto, em vez de serem feitas as anotações necessárias, é preferível desenhar todas essas mudanças numa nova proposta.



As linhas auxiliares ajudam-nos a unificar alturas e a melhorar a leitura dos textos.



Quando temos um número importante de esboços ou de desenhos que representam o produto de diferentes maneiras, devemos reflectir e estudar o valor e a idoneidade das imagens representadas. Depois de coligido o material, convém apresentá-lo de maneira responsável: podemos recortar os desenhos mais convincentes e colá-los sobre um suporte que agrupe os conceitos e facilite a apresentação.

## selecção de Esboços e inserção de imagens

### IDONEIDADE DAS IMAGENS

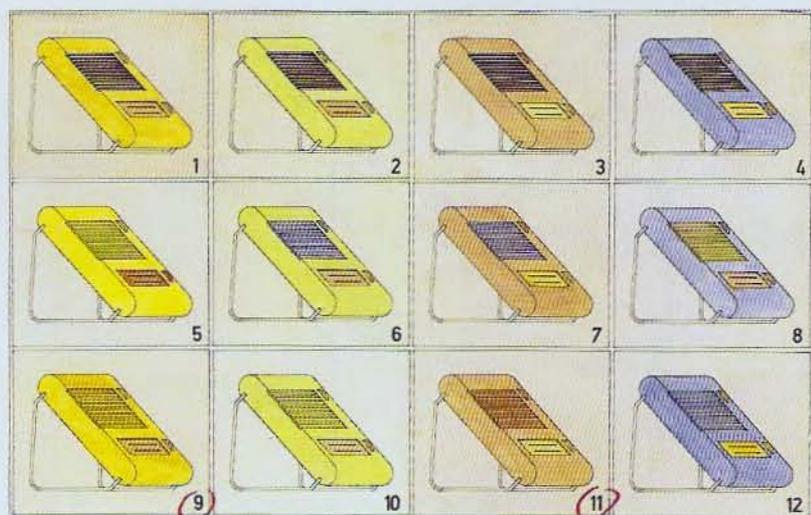
Convém ser autocrítico e decidir a inserção ou não de cada desenho na exposição do projecto. Devemos seleccionar as melhores representações, ainda que muito esboçadas e muito sintéticas. Para uma melhor compreensão e visualização, optaremos por realizar de novo alguns desenhos com mais pormenor e qualidade gráfica com o objectivo de visualizar melhor estas ideias e retirar melhores conclusões. Estes desenhos não se podem chamar de apresentação final porque não têm um acabamento de qualidade, mas são uma importante ajuda para esclarecer as nossas ideias e expô-las a outros membros vinculados ao projecto.

### CENÁRIO DE APRESENTAÇÃO

Para apresentar estas imagens, dispõe-se de um papel com fundos neutros ou já preparados anteriormente para outros projectos. De facto, o que fazemos é criar um cenário fictício para nele montar os desenhos do objecto com um tratamento mais elaborado. Estes fundos darão a sensação de profundidade à imagem, que adquirirá um carácter mais relevante.

*Muitas vezes os formatos dos esboços não coincidem em tamanho, devendo utilizar um suporte que uniformize a sua apresentação.*

*Exemplo de selecção de propostas de cor mais adequadas para um pequeno electrodoméstico.*



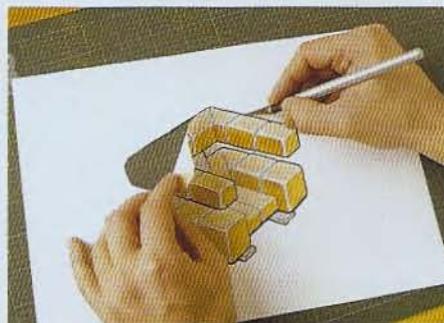
1. Desenhamos um fundo com marcador azul.
2. Com um x-acto recortamos a silhueta do objecto.

### CORTAR E COLAR

Convém escolher o ponto de vista que melhor define o nosso conceito, tendo em atenção as proporções e perspectivas correctas. Depois, pegamos na folha onde desenhámos o novo modelo e recortamos o contorno com uma tesoura ou um x-acto. Colocamo-lo sobre o fundo seleccionado anteriormente e escolhemos a posição de ambos, tentando que a composição se veja correctamente. Evitamos que os extremos do fundo coincidam com as arestas do objecto, pois isso dificulta a correcta leitura da imagem. Os fundos geram profundidade na imagem, que adquire um carácter mais relevante. Para colar os recortes, pulverizamos a parte posterior do papel e o fundo com uma cola de aerossol multi-aderente.

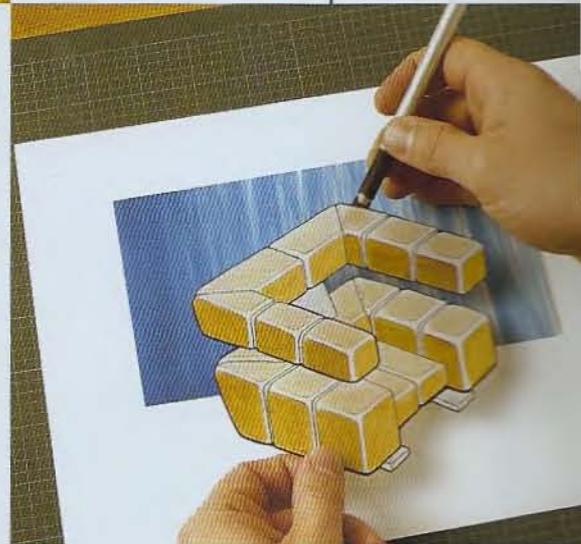


1



2

3. Se o papel for do tipo *layout*, é natural que o fundo se veja através do objecto. Convém recortar o contorno deste e eliminar o fundo sobranete ou colar o modelo sobre outro papel; assim conseguimos uma espessura maior que dificulta a visibilidade do fundo através do modelo.



3

4. Colamos o objecto ao fundo com uma cola de aerossol.



4

Convém não tocar com os dedos na zona adesiva, para não nos sujarmos; podemos utilizar um estilete, que permite mais precisão ao colocar a imagem no local desejado.



# a Protecção das imagens

Por vezes, os desenhos mais elaborados servem para uma apresentação informal ou como ferramenta de trabalho para vários membros de um grupo. Devem aguentar alguma manipulação e fazer parte do material de trabalho de uma ou de várias reuniões. Isto significa que podem danificar-se ou sofrer desprendimentos de pigmento devido a pancadas ou ao simples manuseamento. Por esta razão convém proteger e cuidar dos originais.

## FIXAR OS DESENHOS

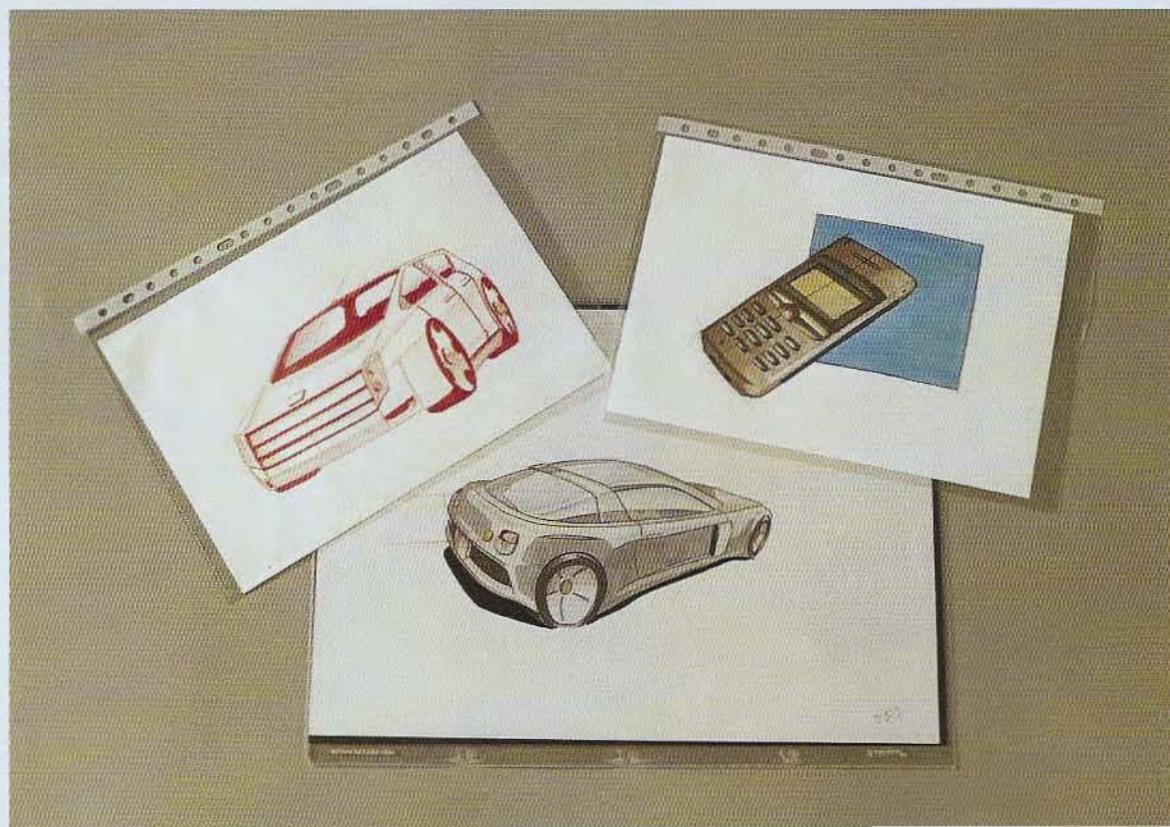
Os trabalhos realizados com grafite ou pastel devem fixar-se para evitar esborratar. Para isso, utilizam-se os fixativos em aerossol, aplicados de maneira uniforme sobre os desenhos, até os cobrir de uma camada muito fina. Uma aplicação excessiva saturaria a imagem de fixativo, sujaria as cores e escureceria o tom. No pastel, a cor tende a perder brilho e a escurecer uma vez fixada. Os desenhos para uma apresentação informal podem montar-se sobre um cartão, cobertos por uma folha protectora, o que permite mais segurança na manipulação e evita o roçamento quando os guardamos nas pastas.



*Agitamos bem a embalagem, caso contrário, o produto fica depositado na base. Pulverizamos a uma certa distância. É preferível dar várias passagens curtas para que não se acumule numa só zona. Recordemos que, no pastel, a cor tende a perder brilho e a escurecer depois de fixada.*

## PROTECÇÕES EXTERIORES

A protecção mais simples é uma folha de papel vegetal, colada nas costas do suporte e dobrada sobre este; no entanto, quando o trabalho se converte num objecto de manipulação constante, este sistema é pouco eficaz e temos de considerar outras possibilidades.

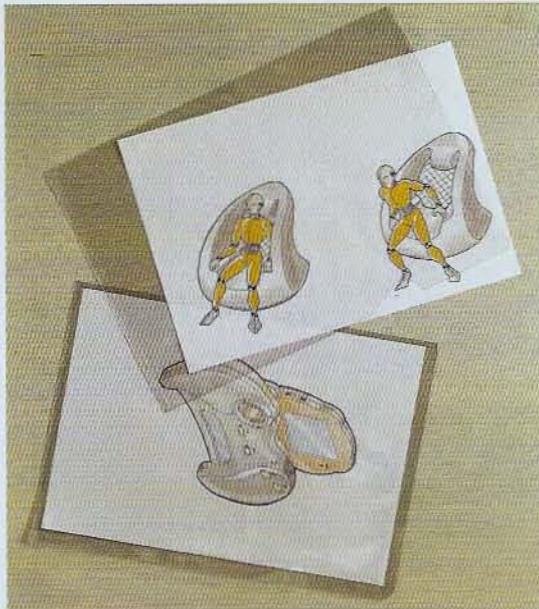


*Escolhemos os sistemas de protecção que se tornem mais fáceis de manusear.*

A plastificação é muito usada. Consiste em fechar o trabalho entre duas lâminas de plástico transparente. Depois de plastificado, o original não se pode voltar a tocar ou modificar. Outra alternativa é a película de vinil, que tem pouco poder adesivo, mas é a adequada para trabalhos que precisam de ser corrigidos ou de ser modificados depois da apresentação. Para proteger o desenho corta-se a folha de vinil à medida e coloca-se sobre o original. Tem a vantagem de se poder despegar facilmente do desenho sem estragar a sua superfície e sem o inconveniente de apagar as cores da imagem. Se isto nos incomodar, é melhor utilizar o acetato, cuja transparência dá mais profundidade às cores. É retirado com facilidade quando é preciso realizar alguma correcção no trabalho, mas pode apresentar uma superfície excessivamente brilhante, com contínuos reflexos e brilhos que impedem a correcta visualização do desenho.

#### **CAPAS E PASTAS**

As mais adequadas são as rígidas com anilhas onde se colocam as folhas de plástico que protegem os originais com um fecho que as vedam totalmente. No entanto existe uma grande variedade de capas, arquivadores e pastas que se podem adquirir em diferentes cores, medidas e materiais.



*As capas oferecem-nos a vantagem de podermos retirar os desenhos em qualquer momento para qualquer correcção.*



*Existem capas de tamanhos diferentes. As mais habituais são as DIN A4, A3 até DIN A2, que se podem encontrar com anilhas, furos, etc.*

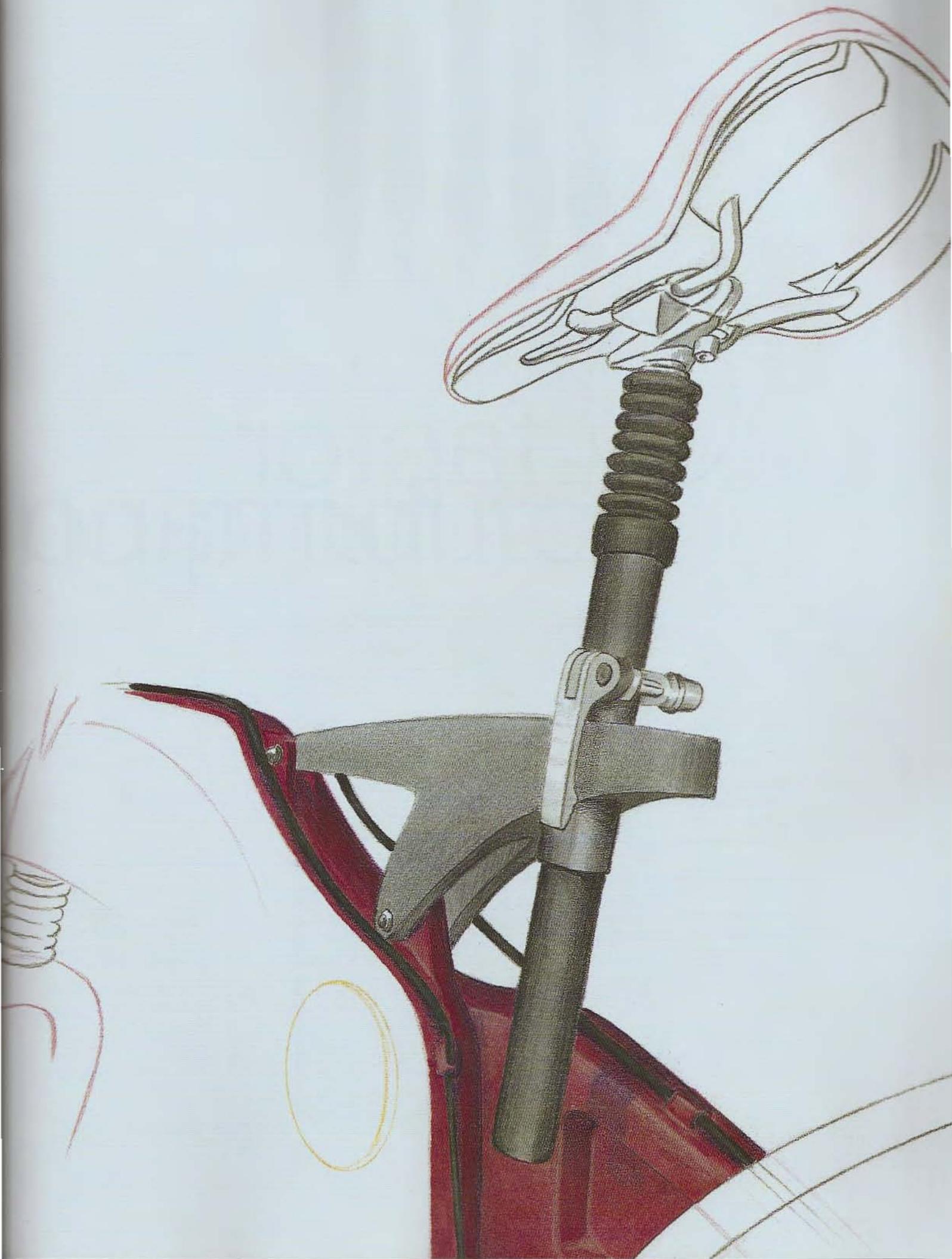
A descrição do

# Objecto e o seu contexto

-NO DESENHO É ESSENCIAL TER UM BOM CONHECIMENTO DOS MEIOS, ESTILOS E TÉCNICAS, ASSIM  
COMO DESENVOLVER A CAPACIDADE DE COMUNICAR AS IDEIAS.-

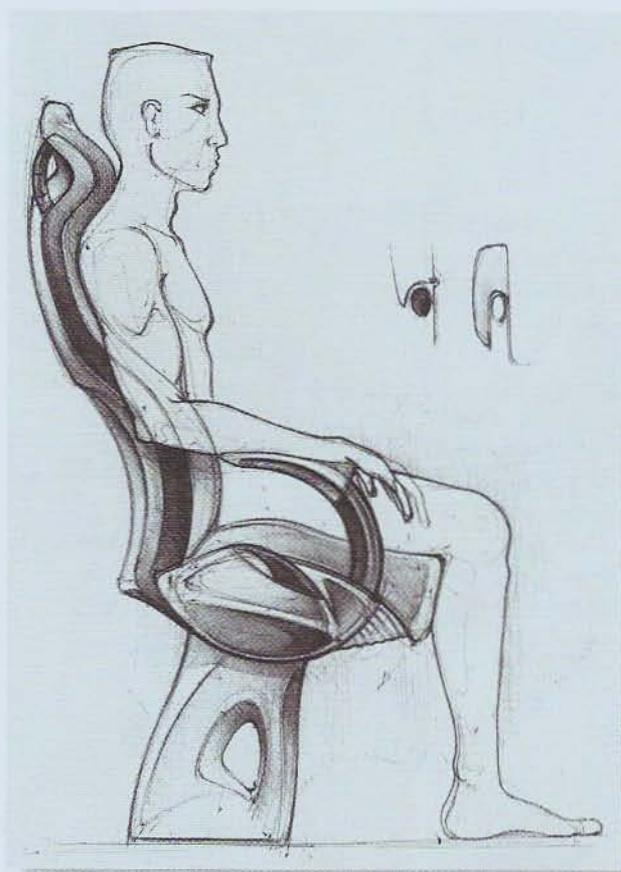
*Mulherin, Jenny. Técnicas de presentación para el artista gráfico.*

*Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1990.*





# factor humano



JORDI MILÀ.  
ESTUDO DA FIGURA HUMANA E ASSENTO DE VEÍCULO, 2004.  
ESFEROGRÁFICA.

# no produto.



*designer*

tem à sua disposição



**uma série de recursos-chave** que contribuem para explicar de maneira clara o desenho e evitar leituras erradas do projecto. Uma ajuda muito comum é incluir nos desenhos a referência humana. A presença da figura humana contribui para uma melhor explicação da relação de proporções (em comparação com a escala humana) e uma possível adaptação, utilidade e manejo do objecto. Geralmente, estas representações só actuam como referência e não requerem muitos pormenores nem aperfeiçoamentos. O importante é desenhar a figura de uma forma correcta, com os membros bem proporcionados. Outros factores a considerar são a escolha adequada dos fundos cromáticos e do formato, da extensão e do tipo de letra dos textos, que nunca nos devem afastar do conceito do desenho, mas apoiá-lo.

# a Figura humana

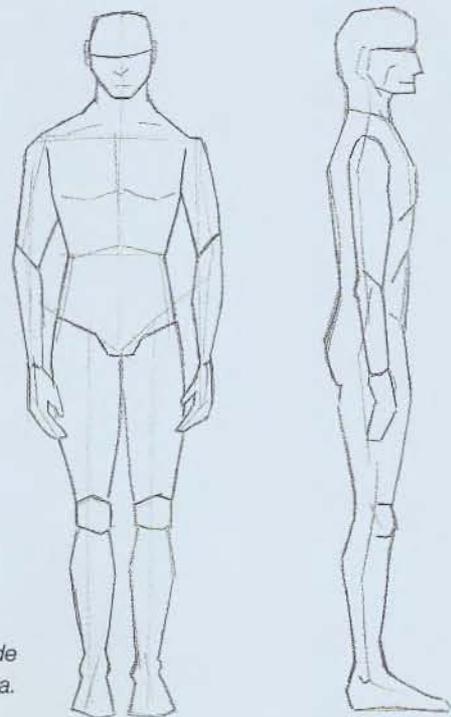
**a** representação correcta do corpo humano é especialmente difícil e requer uma aprendizagem árdua. A melhor forma de começar é desenhar ao natural, pois isso permite-nos estudar a pose, a figura em movimento, o seu contexto espacial e a forma e rugas que caracterizam a roupa. Também podemos recorrer a alguns manuais sobre antropometria, onde a figura humana aparece isolada, estilizada e em diferentes posições. Trabalhando com estes esquemas conseguimos representar um grande número de posições diferentes.

## A FIGURA HUMANA NO SEU CONJUNTO

Quando desenhamos a figura humana, é importante vê-la primeiro no seu conjunto, verificar as suas proporções parciais relativamente ao todo. Para facilitar esta observação unitária traçamos uma linha vertical que divide o corpo em dois e que coincide com a posição da coluna vertebral. Esta linha orientadora, tal como acontece com a coluna vertebral, curva-se conforme a figura se apresente erguida, sentada ou agachada. Sobre esta linha originária, traçamos dois segmentos horizontais que representam a posição dos ombros e das ancas, que se inclinam também em função da pose que adopta a figura. Depois esboçamos a elipse que forma a cabeça. Sobre este esquema desenhamos, como se fossem polígonos, o tronco e os braços, verificando se as proporções são as correctas. Uma alternativa às formas poligonais é continuar o desenho com linhas que depois vamos engrossando até alcançar as dimensões de cada parte do corpo.



*Nos manuais de antropometria encontramos muitas representações da figura humana. Embora esta só costume aparecer de frente ou de perfil, os esquemas que nos proporcionam são de grande ajuda para sintetizarmos o volume do corpo com grande simplicidade.*



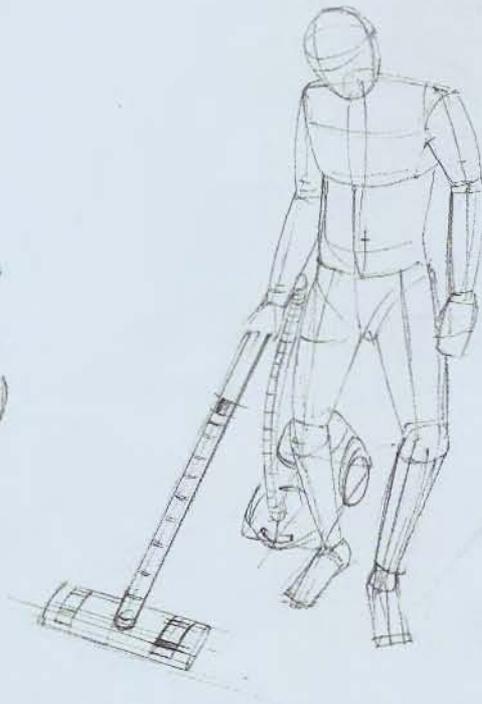
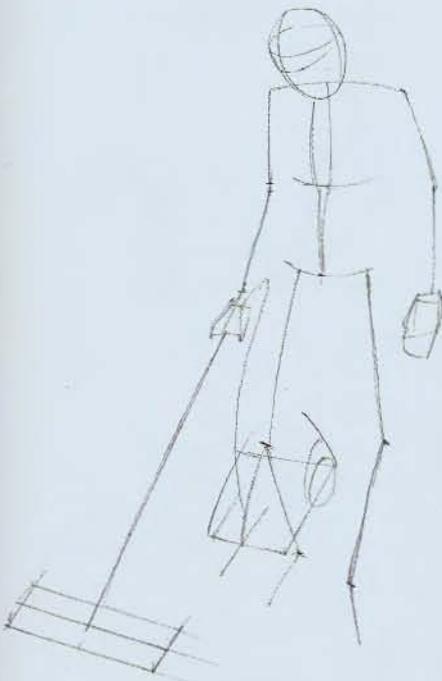
*Representações de frente e de perfil do cânone de proporções da figura humana.*

## FIGURAS DE PERFIL

Como no caso anterior, começamos por traçar a linha vertebral e sobre ela desenhamos a cabeça e colocamos as extremidades como se se tratasse de uma figura de arame. Assim, controlamos melhor as proporções. Neste modelo aumentamos a espessura de todas as linhas para dar volume ao corpo e às extremidades. Desenhamos estes traços de uma forma subtil e suave, porque são o esqueleto do nosso desenho e teremos de os apagar assim que desenharmos o perfil definitivo da figura.

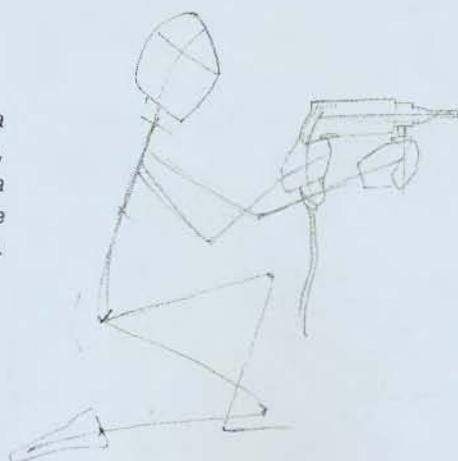


*As formas poligonais ajudam a compreender a representação da figura humana.*



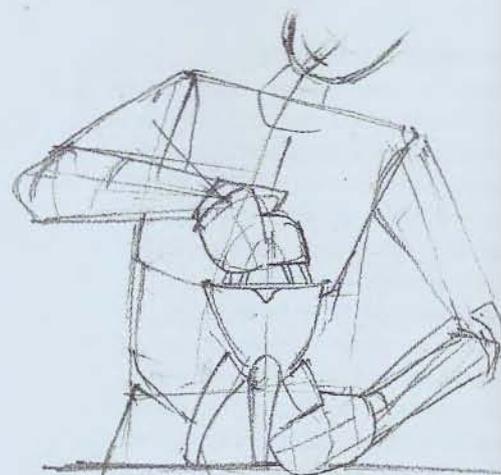
*Sintetizar a representação da figura como se fosse um arame ajuda a representar a escala e as proporções correctas. Depois, a partir do esquema linear, damos volume à figura até que cada membro atinja a espessura que lhe corresponde.*

*Nas figuras de perfil marcamos primeiro a coluna vertebral e as extremidades. Depois, desenhamos o objecto e verificamos se a escala é a correcta. Por fim, damos volume à figura.*

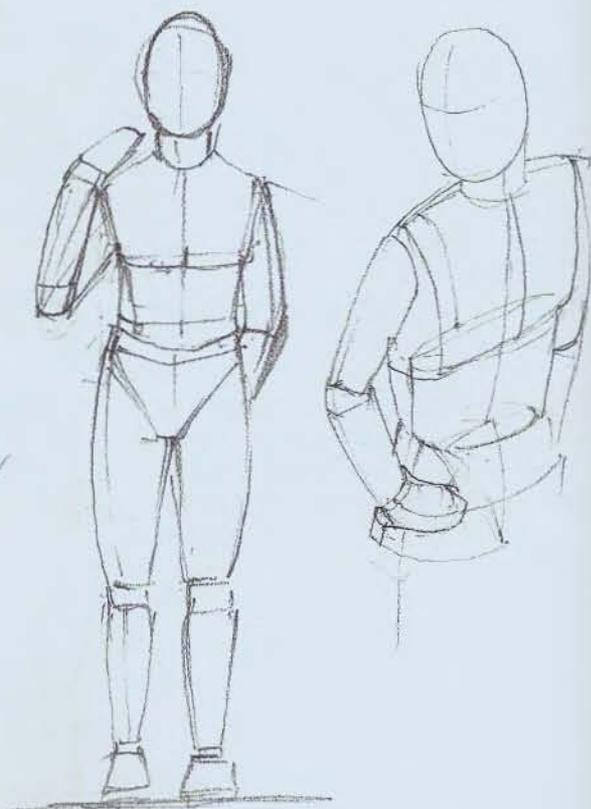
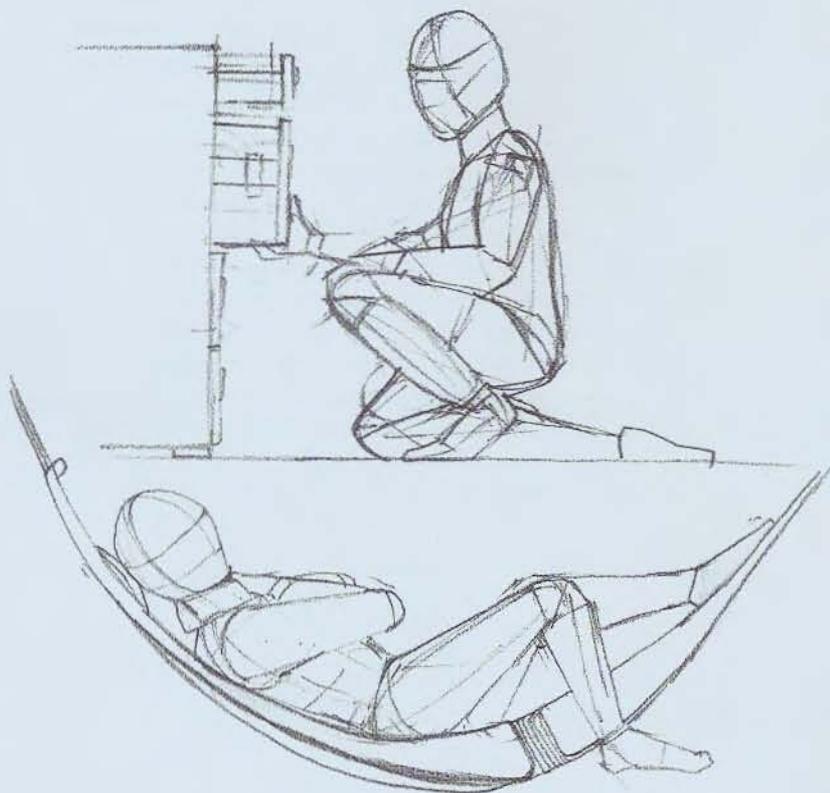


### A IMPORTÂNCIA DO TRAÇO

Acompanhar o projecto por figuras esquematizadas torna-o mais compreensível. Se as figuras fossem muito realistas tirariam protagonismo ao objecto e desviariam a atenção do mesmo, o que não nos interessa. Tem de haver uma distinção clara entre o que queremos mostrar e as formas que contribuem para a sua apresentação e compreensão, ou seja, não devemos dar muita relevância ao que é secundário. Por isso, as figuras humanas, mãos ou objectos circundantes devem aparecer pouco pormenorizados e desvalorizados relativamente ao produto exposto.



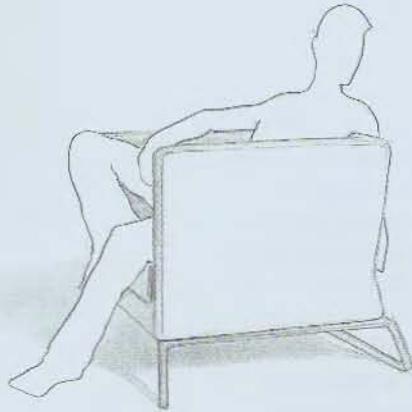
*Alguns exemplos de representação da figura humana em diferentes posições e realizando diversas acções.*



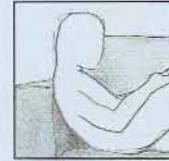
### O RECURSO AO PERFIL

Outra forma de representação da figura humana é através da sua perfil. Esta representa uma simplificação, uma síntese do perfil do corpo onde desaparecem os pormenores, o que é adequado ao nosso propósito. O problema de realizar perfis de figuras humanas deve-se ao seu grau de dificuldade, se não dominamos a representação da figura ao natural ou a partir de módulos. Requer mais conhecimento e habilidade no desenho.

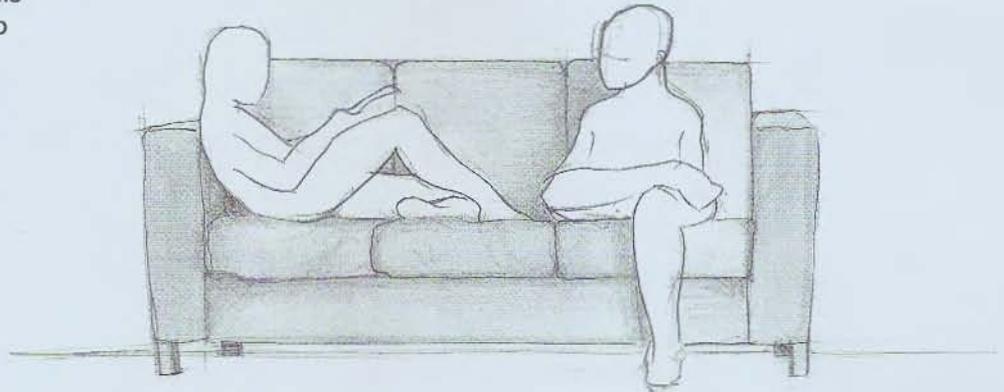
Alguns designers representam os perfis sombreados ou pintados, embora não seja o mais recomendável, pois deveriam ficar o menos destacados possível, sempre em segundo plano.



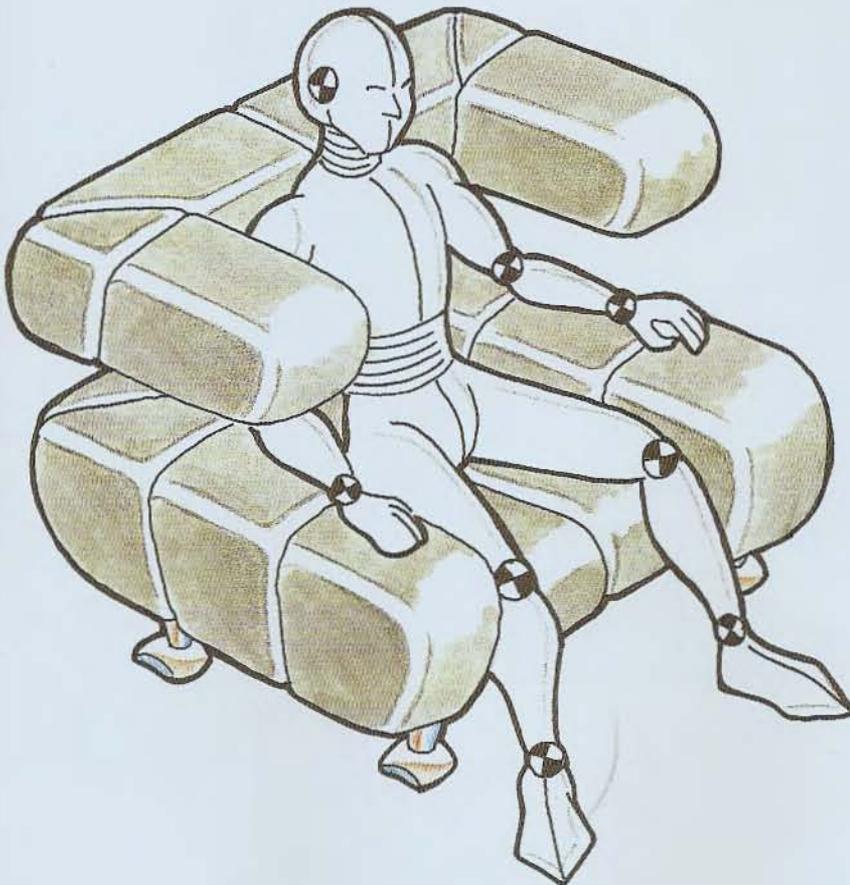
*Desenho de um cadeirão onde se representou o perfil de uma figura humana. Neste caso, a figura informa sem retirar protagonismo ao cadeirão.*



O perfil é apenas uma referência funcional do objecto, o traço e a definição passam para um segundo plano.



*Os perfis oferecem ao observador a possibilidade de captar melhor as proporções do objecto.*



*Outra maneira de representar a figura humana. Podemos variar o estilo sempre que destacamos o objecto e fazemos uma clara referência às suas proporções e aos seus usos.*



**a** mão, depois do rosto, é a parte do corpo mais singular, complexa e de diversa representação. Encontramos uma grande variedade de tipologias: mãos rudes, finas, de criança ou de idosos. A sua representação é já de si complicada e, no mundo do *design* encontramos ainda mais dificuldades ao serem acompanhadas por objectos com que se interrelacionam realizando determinadas acções. Por isso, os seus gestos (agarrar, apertar, erguer, mostrar, beliscar, tocar, acariciar, raspar...) trazem informações sobre o uso ou o modo de manipular um objecto desenhado.

## a mão. o recurso mais próximo

### COMPREENSÃO DA ESTRUTURA

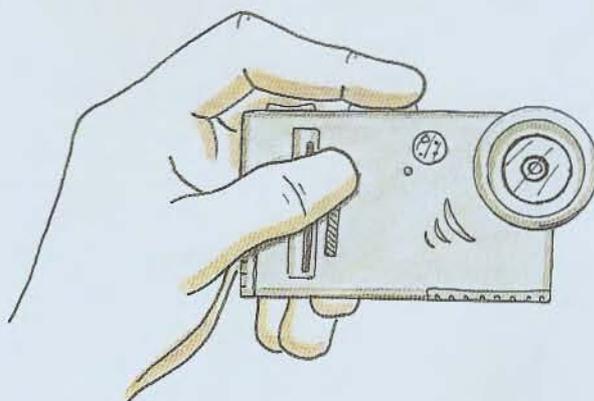
Tal como no conjunto da imagem, as mãos são difíceis de desenhar. Requerem uma demorada observação e compreensão da sua estrutura. Para isso convém considerar os seguintes aspectos:

- O esqueleto da palma da mão forma uma curvatura e por isso cada dedo tem uma disposição radial em torno dela.
- A mão tem uma posição funcional, diferente conforme se encontra aberta ou fechada.
- Geram-se ângulos diferentes na palma da mão e nos dedos que devemos assinalar.
- É conveniente exagerar um pouco a expressividade funcional.
- Não devem ser marcados muitos pormenores (pregas, rugas, etc.).



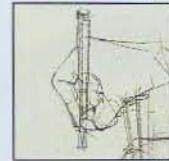
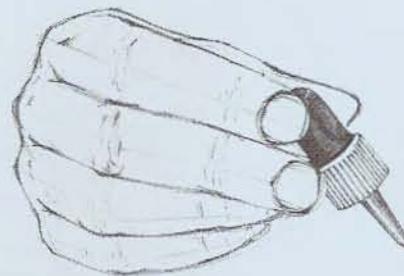
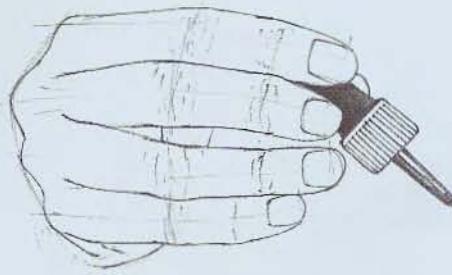
*As diferenças entre a mão de uma criança e a de um adulto são visíveis. Devemos acentuá-las caso seja necessário.*

*Nos esboços iniciais a diferença entre a mão e o objecto não precisa de ser muito exagerada. Isto muda à medida que passamos a fases mais avançadas.*



## ENCAIXE COM FORMAS GEOMÉTRICAS

O melhor método para desenhar a mão é o de realizar um esquema prévio com linhas, como se fosse uma armadura interior em arame. Sobre estas referências construímos os volumes dos dedos como se se tratasse de uma forma cilíndrica, e a palma da mão como se fosse uma forma quadrada. Através do encaixe com formas prismáticas ou geométricas, acertamos melhor na representação das proporções e na posição espacial de cada dedo. Os problemas de escorço ou de perspectiva são mais fáceis de resolver se criarmos à volta formas cúbicas ou se limitarmos o contorno com curvas.

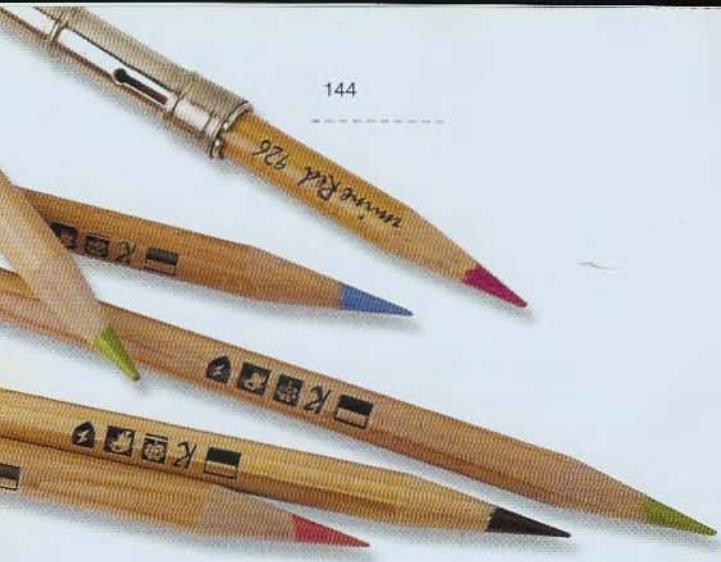


A representação realista da mão assegura que a mensagem do *designer* esteja correcta e não dê lugar a dúvidas.

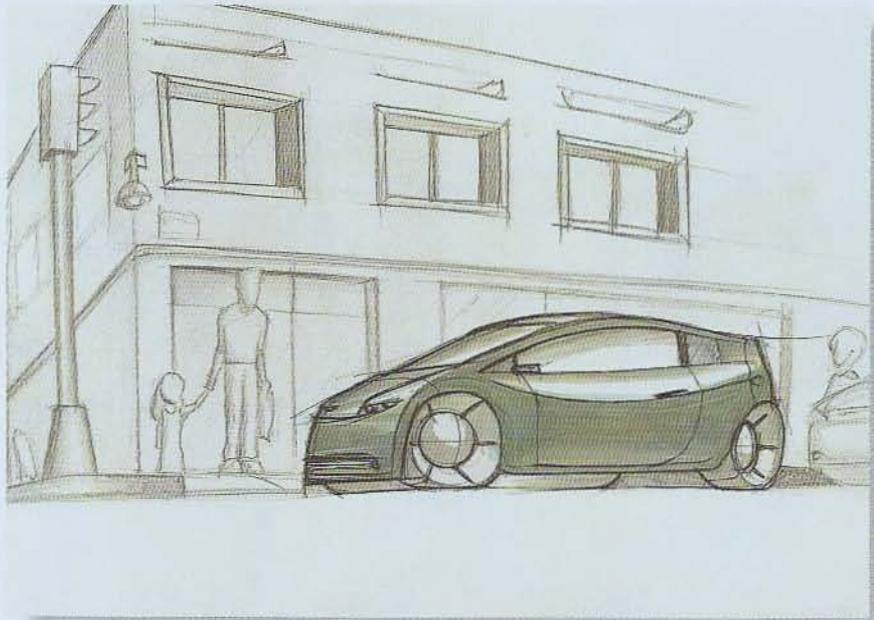
*Ao representar mãos de adulto temos de considerar o tamanho e a largura delas em relação ao objecto. Não é o mesmo desenhar um objecto pensado para um escritório e um outro para ser utilizado por um homem do campo. No primeiro caso, o objecto é acompanhado por uma mão estilizada, no segundo por uma mais rude.*



*Observe-se a representação da máquina de barbear onde a mão tem um tratamento diferente. Neste caso, a ausência de cor nas mãos destaca a máquina.*

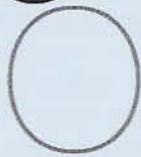


# o Cenário, o ambiente



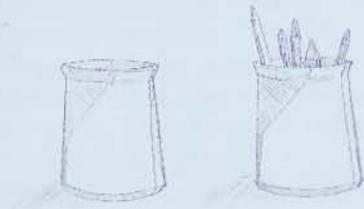
JUANMA GONZÁLEZ.  
ESBOÇO DE VEÍCULO EM AMBIENTE URBANO, 2005.  
MARCADOR E LAPIS.

# do objecto.



ambiente

ou contextualização das imagens



**é tão importante** como as próprias imagens. Por vezes, apresentar os objectos com uma sombra na superfície em que se apoiam oferece ao receptor da mensagem uma melhor compreensão do objecto apresentado, favorecendo a sua leitura. Colocar objectos de tamanho conhecido ao lado também ajuda, pois esclarece a mensagem; assim, o receptor não tem de fazer um grande esforço para imaginar o tamanho do que se lhe apresenta. Outra possibilidade é colocar o objecto no seu local de utilização, contribuindo para determinar as qualidades de adaptabilidade ao meio.

Todos estes factores obrigam o *designer* a considerar, por vezes, o ambiente das suas imagens.

# a Perspectiva,

## a observação atenta

**a**o representar o projecto, o *designer* vê-se na encruzilhada de decidir qual será a melhor maneira de comunicar o conceito. Então, em vez de escolher os melhores recursos técnicos, deve decidir qual a perspectiva mais adequada, ou seja, tem de examinar se a representação do objecto se articula a partir de perspectivas frontais ou se, pelo contrário, se estabelece outra perspectiva que ajude a visualizar a tridimensionalidade do objecto.

### A PERSPECTIVA BIDIMENSIONAL

Quando um projecto se desenvolve a partir de um trabalho de um só plano, por exemplo o desenho de uma rede de arame para um aparelho de som,

existe uma única opção, a perspectiva frontal. Esta oferece a informação suficiente para opinar sobre os aspectos formais e gerais do projecto.

### A PERSPECTIVA TRIDIMENSIONAL

Se a proposta deve fornecer informação sobre um objecto tridimensional ou salientar a relação volumétrica entre as diferentes faces de um objecto, o *designer* deve optar pela representação tridimensional do mesmo e, caso seja necessário, em diferentes perspectivas.

Deve determinar qual a perspectiva mais adequada, a que dá mais informação sobre o objecto, articulando o projecto em função desta posição.



*Diferentes perspectivas de um sifão. A posição do objecto depende daquilo que queremos salientar, seja uma perspectiva geral, destacar o gargalo ou a base.*



*Três posições diferentes. Uma perspectiva muito forçada garante espectacularidade ao desenho, mas não informa de um modo correcto. O primeiro dos exemplos seria o mais correcto, porque explica melhor o aspecto formal do objecto.*

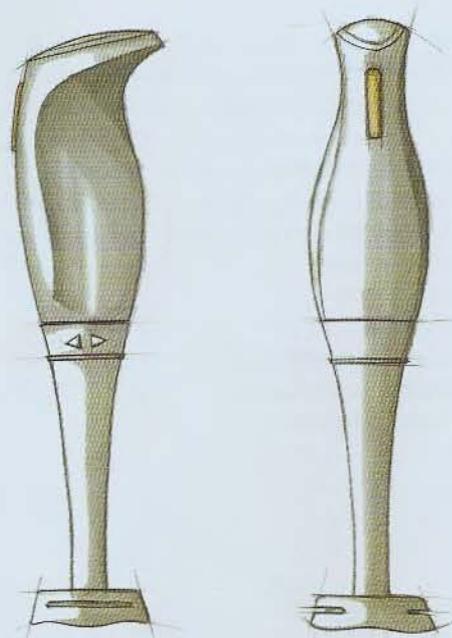
## REPRESENTAÇÃO EM PERSPECTIVA FRONTAL

Um dos problemas com que nos deparamos ao desenhar uma representação esclarecedora é o de representar o objecto de maneira que explice a sua verdadeira forma e dimensões.

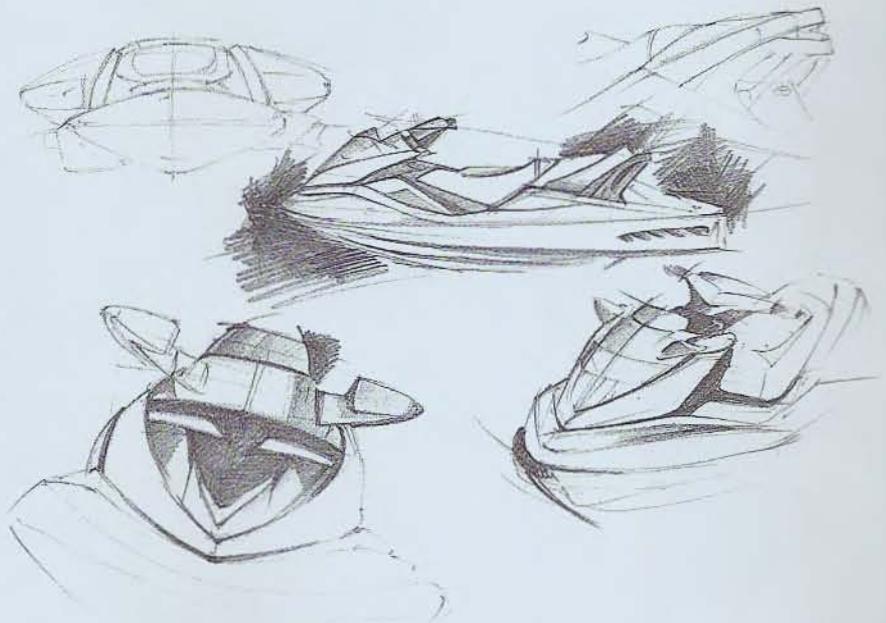
Visualizar a duas dimensões facilita a representação, pois elimina a complexidade que decorre da representação a três dimensões.

A aplicação de diferentes perspectivas, seja uma ou mais, para descrever os objectos, baseia-se nos princípios da projecção ortográfica. A perspectiva frontal ou projecção ortográfica é um método de representação exacto de um objecto em uma, duas ou mais perspectivas, que se obtêm traçando perpendiculares do objecto para os planos de projecção. Estas projecções são muito usadas para executar desenhos técnicos e para explicar com precisão a forma externa do objecto. Recorre-se a este tipo de representação quando aquilo que se pretende representar é de difícil execução, e perante a problemática que, por vezes, cria uma boa representação em perspectiva, opta-se pelas perspectivas frontais ou perspectivas ortográficas (alçado, planta e perfil).

O *designer* utiliza estas representações sobretudo em desenhos cujo valor fundamental se encontra numa das faces.



*Representação em perspectiva (alçado, planta e perfil) de uma varinha mágica.*



*Esboços do estudo conceptual de uma moto aquática. O designer escolheu diferentes pontos de vista para representar e destacar as suas partes. Num caso, foi utilizada uma vista frontal e nos outros foi utilizada a perspectiva.*

Muitas vezes, nos desenhos de aparelhos electrónicos, uma representação frontal é suficiente, já que a perspectiva dos mesmos, para além de trabalhosa fornece pouca informação.

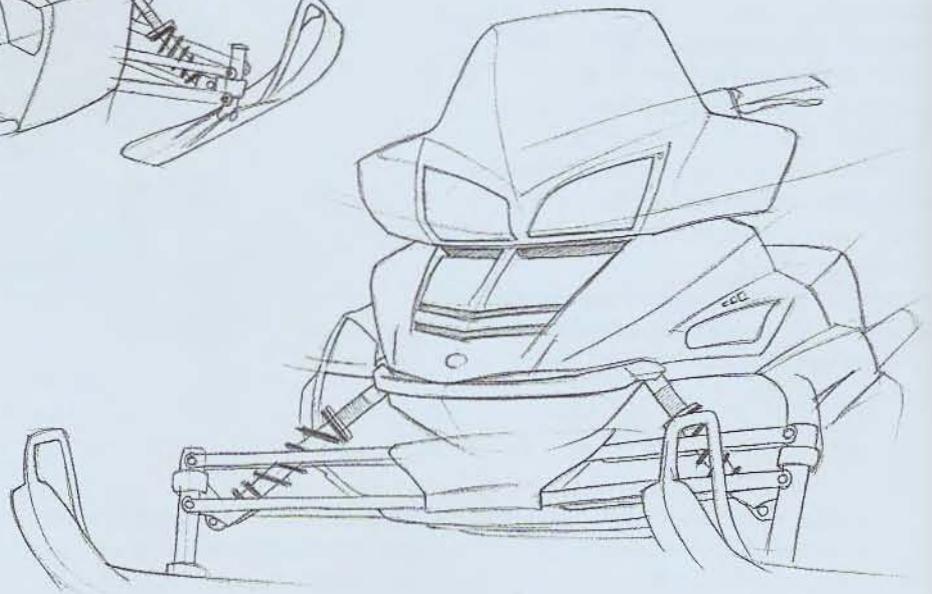
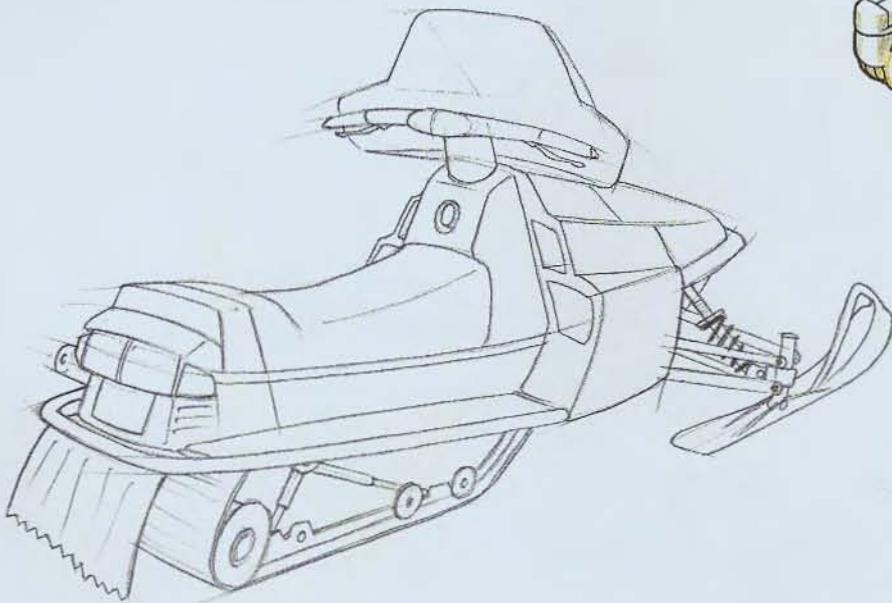


### O PONTO DE VISTA E A PERSPECTIVA

Para entender correctamente um desenho é necessário ter noções de perspectiva. Se esta faltar, o desenho é incorrecto e desproporcionado.

A forma como se representa o objecto, depende do ponto de vista do *designer*. Este ponto é a base da perspectiva. O primeiro aspecto a estudar na representação em perspectiva é o ângulo de observação que se escolhe para mostrar de uma maneira clara os aspectos mais significativos do seu desenho. Isto significa decidir previamente que ângulos de observação descrevem melhor as nossas intenções. Uma perspectiva que dificulte a leitura da forma do desenho, não será tão eficaz como uma que o realce ou enfatize.

*Aqui, entendemos todos os elementos desta cadeira. Apesar de tudo, se nos interessa salientar o mecanismo de subida da base, temos de escolher outra posição, pois neste caso não é visível.*



*No primeiro caso mostra-se a parte traseira da moto de neve; no segundo, a perspectiva forçada da frente da moto de um ponto de vista muito baixo.*

A escolha do ponto de vista realiza-se tendo em conta quatro factores:

**1.** Devem mostrar-se as características gerais e os pormenores do objecto de forma clara.

**2.** A compreensão das dimensões do objecto deve ser facilitada, o que depende em grande parte da posição do nível do olho, ou seja, do ponto de vista que escolhermos.

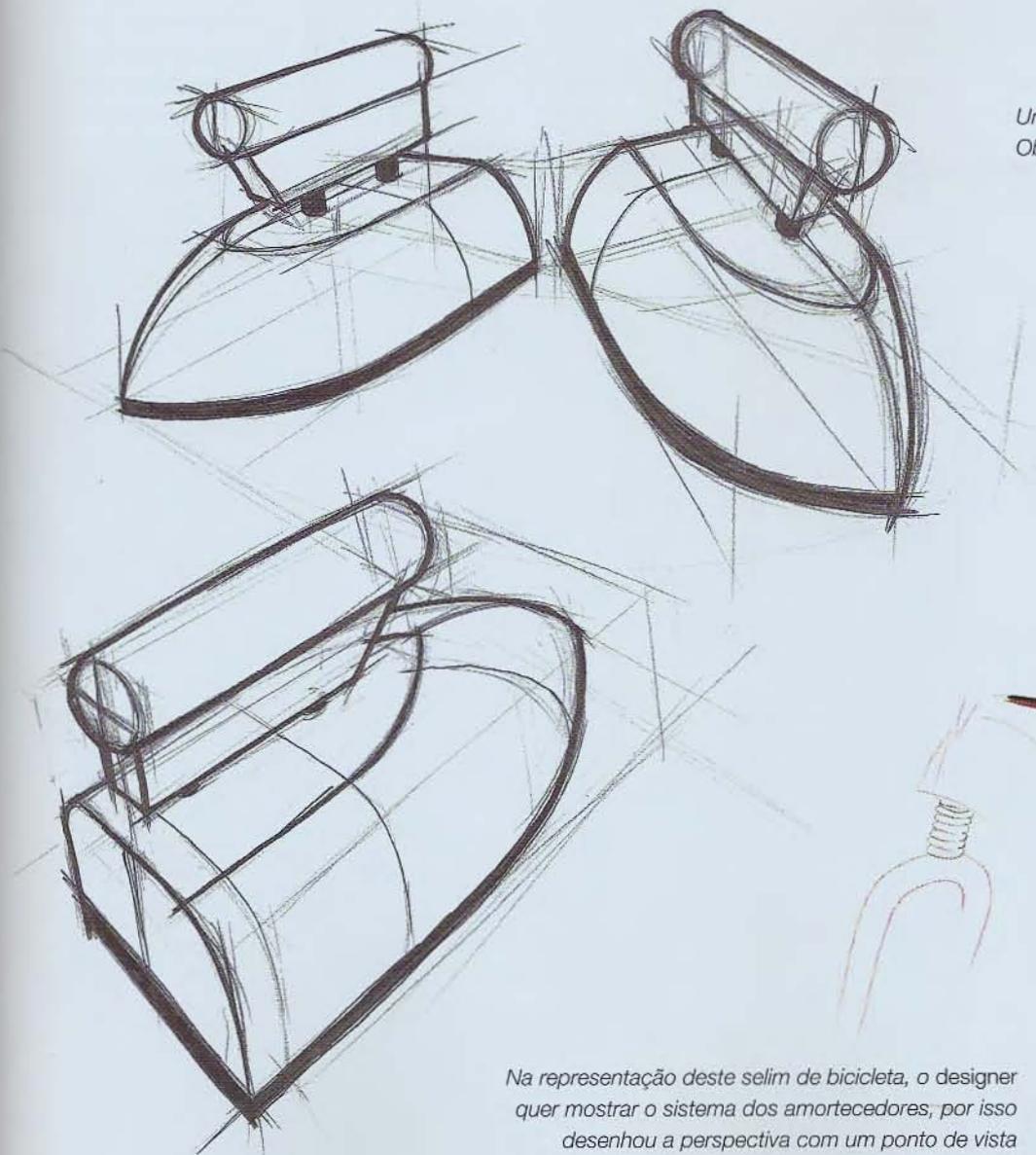
**3.** Deve ser, na medida do possível, atraente. Para isso, tem de se prestar atenção à composição do desenho na folha.

**4.** Se temos intenção de tornar o desenho espectacular, escolheremos um ponto de vista pouco comum. Apesar de tudo, recomenda-se a escolha do ponto de vista natural do objecto, ou seja, o mais parecido ao da sua utilização, no caso de uma visão global do produto.

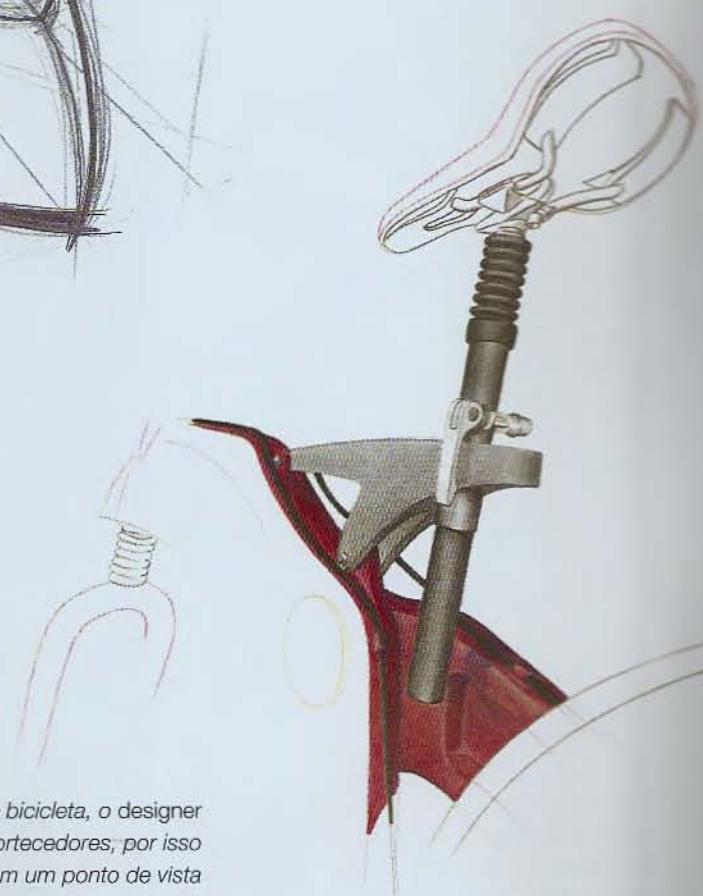
Devemos fornecer o máximo de informação ao escolher o ponto de vista do objecto. Neste caso mostramos o mecanismo de um x-acto. A sua função não se entenderia tão facilmente se escolhêssemos outro ângulo de visão.



Um ferro de engomar visto de frente e de trás. Observe-se que o ângulo de visão não muda.



Na representação deste selim de bicicleta, o designer quer mostrar o sistema dos amortecedores, por isso desenhou a perspectiva com um ponto de vista pouco usual.



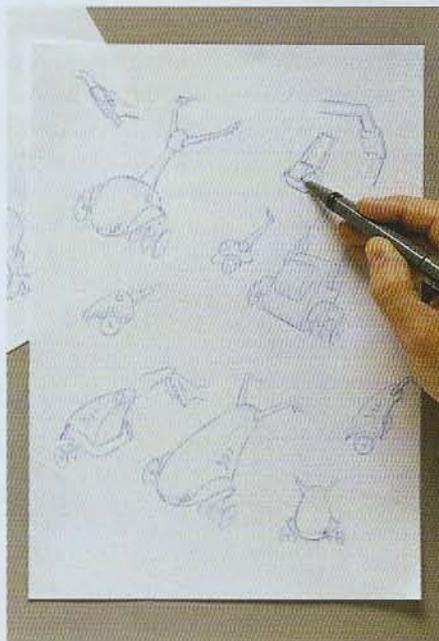
Os designers industriais costumam preferir os formatos DIN A3 ou DIN A4 para desenvolver os seus desenhos, sobretudo pela comodidade que oferecem. As representações de automóveis fazem-se numa escala maior, por exemplo em tamanho DIN A2, pois proporciona um trabalho mais desenvolvido, embora ofereça uma dificuldade maior no que diz respeito ao traçado.

As pequenas imprecisões desaparecem na redução posterior, conseguindo efeitos muito sugestivos.

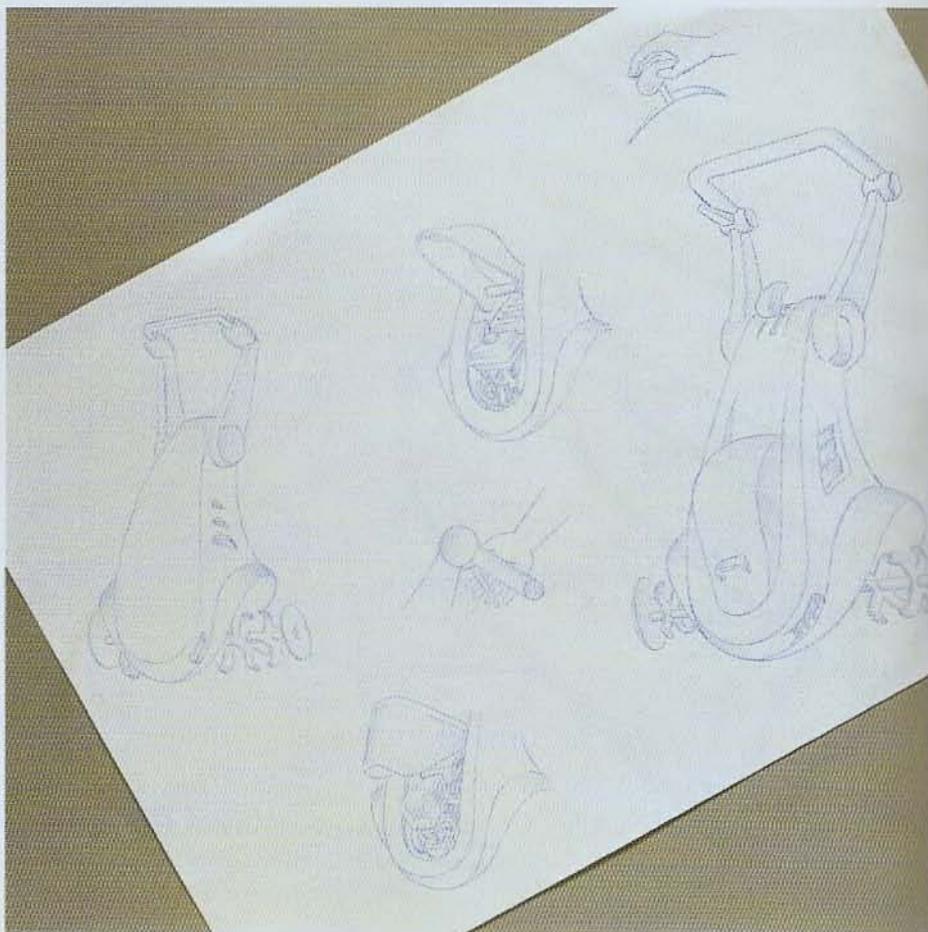
## o tamanho do desenho

### TENDÊNCIAS DE REPRESENTAÇÃO

Relativamente ao tamanho com que se devem realizar os primeiros desenhos de ideias, existe uma tendência que propõe trabalhar os esboços primeiro em tamanhos reduzidos, passando-os a seguir para formatos maiores. Neste caso, o trabalho em pequenas dimensões apresenta a vantagem psicológica de ajudar a superar o medo da superfície do papel, ampla, vazia, branca, o medo de não saber o que fazer ou por onde começar. O formato reduzido favorece uma composição mais rápida. O tamanho também depende do meio escolhido. O marcador requer um tamanho maior do que, por exemplo, os lápis de cor, que permitem dimensões menores.



Trabalhar com um tamanho pequeno, por exemplo DIN A4, faz com que os desenhos sejam mais pequenos; isso facilita a visualização global do objecto, mas dificulta o desenho de pormenores.



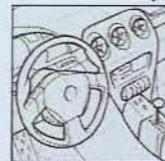
Trabalhar com formatos maiores, como DIN A3, dá a possibilidade de desenhar pormenores com mais liberdade e de fazer mais desenhos. Como consequência temos mais ideias numa só apresentação.

Outra tendência fala da herança do período escolar e do hábito de trabalhar sempre em formatos pequenos, recomendando fazê-lo em maiores dimensões.

Os primeiros desenhos que se fazem ao sair da escola são tão pequenos que se tornam difíceis de desenhar. Se aumentarmos o tamanho dos desenhos, estes adaptam-se a um estilo mais solto e obrigam

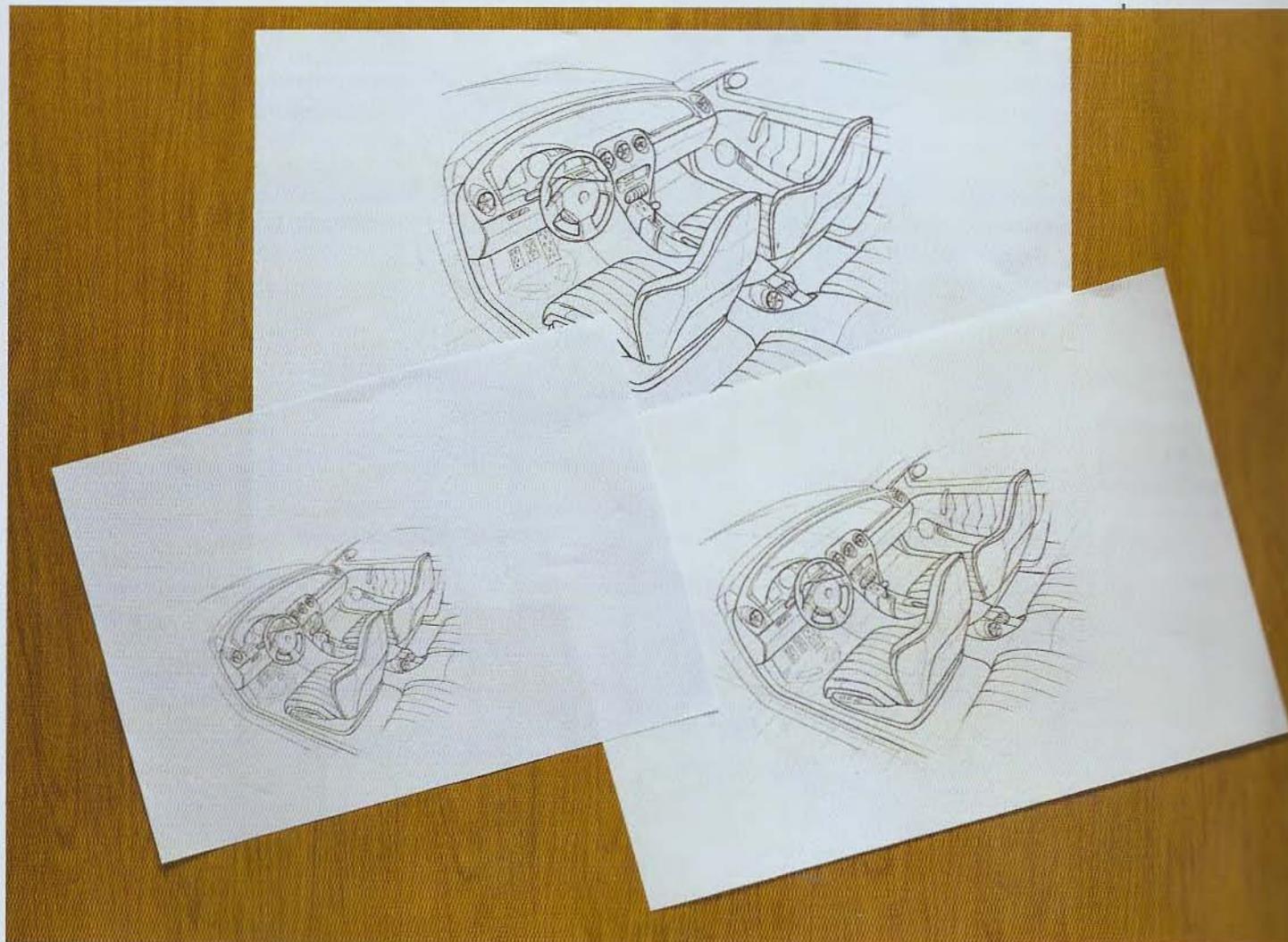
a trabalhar mais o braço e menos o pulso.

Na maioria de desenhos ampliados perde-se a espontaneidade dos esboços. Isto requer que os esboços sejam de novo transformados depois de ampliados, por isso não recomendamos a ampliação como elemento de apresentação, mas sim como elemento de ajuda a alguns traçados com problemas de escala.

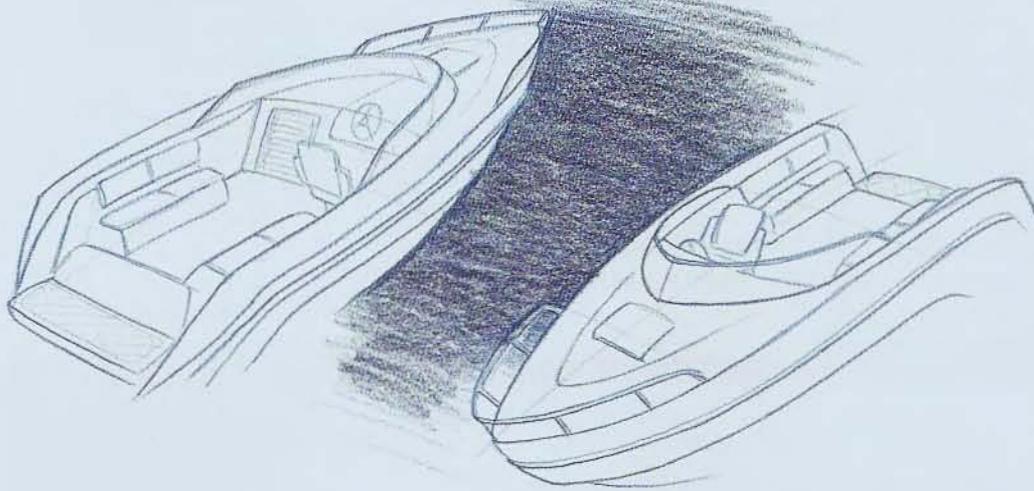


Se na representação interessa realizar os pormenores do objecto, será necessário que a sua representação se desenhe em tamanho maior.

*Ao reduzir uma imagem, os erros do desenho são menos evidentes, mas também se perdem alguns pormenores. Ao ampliá-la perde-se a espontaneidade; não obstante, alguns designers realizam ampliações para trabalhar melhor os pormenores.*



# Criação de fundos

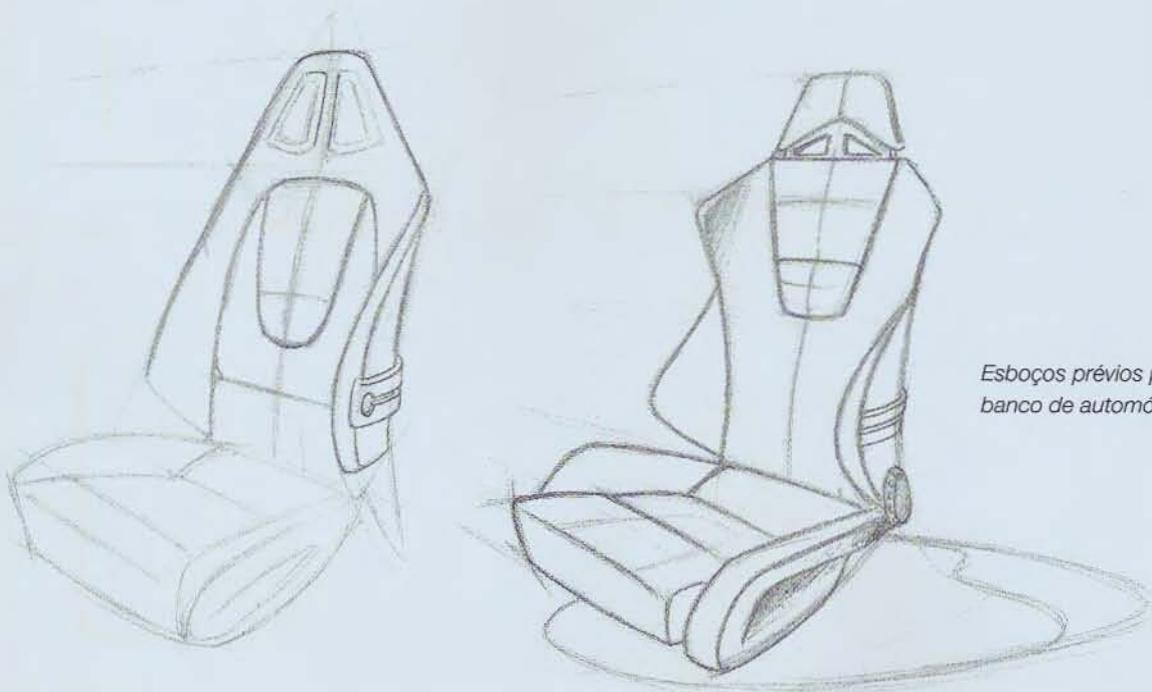


Um fundo unifica várias imagens e dá-lhes profundidade. Neste caso, o fundo realizou-se com lápis de cor. Outra possibilidade é a utilização de pastéis. Com uma lâmina raspamos o pastel e misturamo-lo com um diluente. Depois, espalhamos a solução no modelo com um algodão. Deste modo, criamos esbatidos delicados.

Os esboços realizados por *designers*, caracterizam-se pela criação de fundos que ajudam a enquadrar as diferentes propostas.

Utilizando estes fundos em tons que contrastam com o objecto, cria-se uma sensação de profundidade ou de espaço, que permite dar mais relevo a alguma parte ou objecto que se pretenda destacar.

O fundo pode entender-se como uma superfície ou como um espaço. Observamos a forma do objecto, mas o fundo também tem forma, a forma negativa do espaço não ocupado. É recomendável que a forma deste fundo seja quadrangular ou rectangular, ou seja, sem diagonais, recordando uma janela.



Esboços prévios para um banco de automóvel.

### O CONTRASTE FIGURA-FUNDO

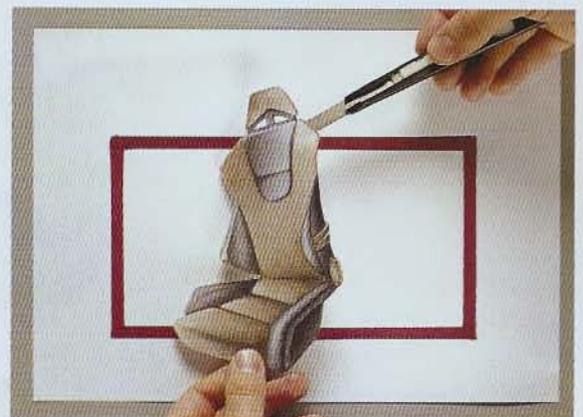
É necessário para ver melhor as formas. Por vezes, podemos acentuar este contraste. Um desenho isolado, por exemplo, pode resultar pouco atractivo a não ser que se coloque sobre um fundo que o realce. Uma forma simples (uma linha ou um fundo de cor) colocada atrás da imagem separa-a do papel e suaviza o choque entre o contorno irregular do objecto representado e a forma quadrangular do suporte. Tenta-se realçar o contraste entre o objecto e o fundo. Quando a representação inclui muitas imagens diferentes, o fundo pode actuar como elo de união entre elas. Por isso, um fundo adequado é uma boa maneira de melhorar a composição.

### O RECURSO DA MOLDURA

É uma linha que pode ser mais ou menos larga, desenhada no interior do contorno do papel ou simulando uma janela à volta do desenho. Actua como moldura, mantém o olhar e apoia o desenho. É outra forma de dar unidade à obra. Ao examinar o desenho, o olho tem alguns movimentos; dirige-se primeiro ao perímetro e depois centra-se nos pormenores da imagem. A moldura é o elemento que centra a imagem na visão do observador.

Convém passar esta moldura por detrás do desenho, para dar maior sensação de espaço e simular que a imagem vem até nós, obtendo assim um resultado mais espectacular. Como norma geral, o forte contraste de cores claras sobre fundo muito escuro num desenho de margens bem diferenciadas oferece características mais sugestivas.

*A moldura contorna os limites da folha e centra o desenho. Ao ficar por baixo deste, a sensação de profundidade da imagem é muito maior. Escolhemos livremente a posição da moldura, seja vertical ou horizontal.*



### **CRIAR SUPERFÍCIES**

A ideia é criar uma janela. Ganhando profundidade, teremos a sensação de espaço. Estas superfícies devem ser quadrados ou rectângulos, o que proporciona um grande equilíbrio.

Podemos trabalhar o fundo directamente sobre o desenho ou recortar o objecto, criar o fundo e colá-lo sobre este.

No primeiro caso, convém preservar o desenho com uma máscara do objecto colocado sobre o mesmo, caso trabalhemos com pó de pastel dissolvido ou marcador.

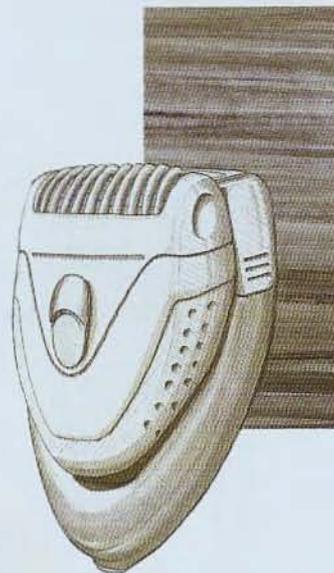
No caso de lápis de cor ou pastel isso não será necessário, pois podemos corrigir sempre os erros cometidos. Para cobrir as zonas que pretendemos proteger, podemos usar fita adesiva ou um simples papel, entre outros, tudo depende do meio que utilizarmos. Há quem trabalhe sem proteger o papel, o que é mais rápido.

Para além da forma descrita, as janelas podem realizar-se com meios diferentes: pastel, pastel triturado, marcador, tinta da recarga do marcador, lápis de cor, etc. É importante que este fundo não nos distraia da mensagem e que realce a forma do objecto desenhado.

### **APROVEITAMENTO DE ILUSTRAÇÕES ALHEIAS**

Outra maneira de recriar formas consiste no aproveitamento de ilustrações alheias. As duas maneiras de realização centram-se na colagem e no papel vegetal. Um bom fundo contribui decisivamente para o dinamismo de um produto, por isso, podem aproveitar-se fotografias relacionadas com o tema do desenho. Isto facilita ao observador a compreensão do objecto, porque situa-o num contexto que ilustra o meio em que vai funcionar. Por vezes, o fundo é atenuado com um papel vegetal, deixando-o em cinzentos ténues.

*O fundo foi realizado em ambos os casos com pastel. No primeiro, foi colocado o pó de pastel com algodão e depois foi fixado. No segundo, dissolvido com diluente (gasolina de isqueiros).*



*Aqui, o fundo foi pintado com marcador. No primeiro caso, criando uma massa uniforme e, no segundo, a partir de um esbatido.*



Estas imagens actuam como fundo, ou seja, encontram-se num segundo plano a todos os níveis e não podem retirar importância ao objecto em causa.

A colagem realiza-se com fotografias de revistas e jornais, embora também se consigam bons resultados com partes de alguns desenhos. Ao desenho de uma nova torradeira poderíamos sobrepor uma folha de revista que ilustre uma cozinha.

Para decalcar uma imagem partimos, por exemplo, da imagem de uma revista. Humedecemos o papel da ilustração com um diluente, dissolvendo a tinta. Colocamos o papel sobre a folha, virado para baixo e esfregamos a parte de trás. Assim transferimos a imagem para a folha. Relembro que o papel não deve estar demasiado molhado e que nem todos os produtos de impressão permitem este processo.

Graças à utilização de fundos criamos na imagem uma importante sensação de espaço, criando um cenário que a enquadra.



*Na colagem é importante que a imagem que acompanha o objecto desenhado tenha a escala correcta.*



*Para o decalque de imagem procuramos o enquadramento adequado, mas sempre tendo o cuidado de que esta fique sempre em segundo plano.*

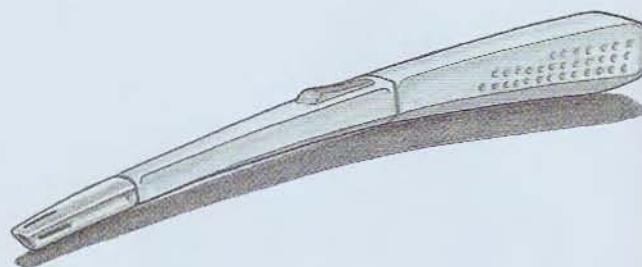
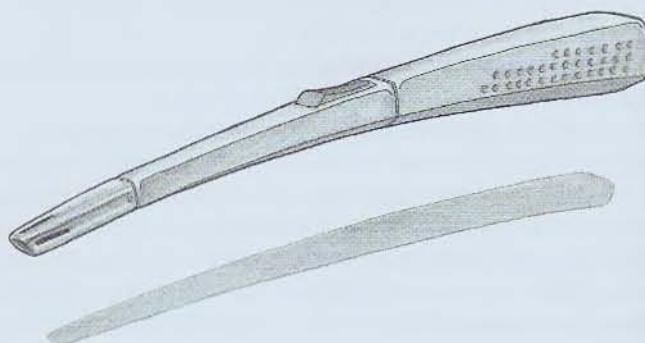
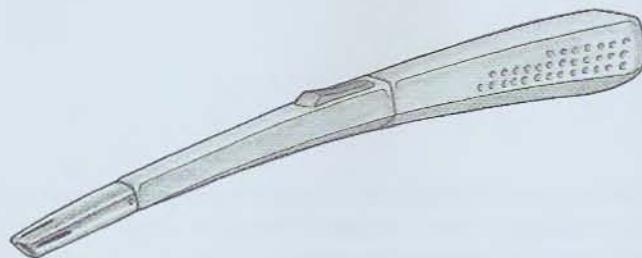


# tratamento da superfície

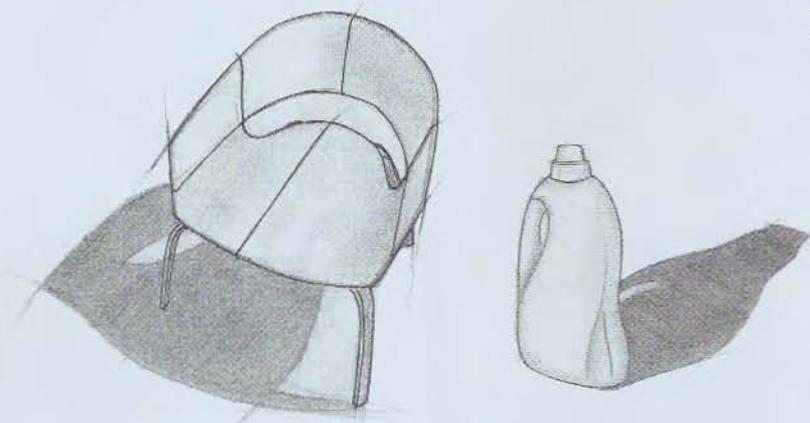
Quando falamos de tratamento da superfície, referimo-nos à base onde se apoiarão os nossos desenhos. Muitas vezes é melhor pousar o objecto numa superfície do que deixá-lo flutuar no vazio, pois assim conseguimos uma sensação de maior realidade. Para isso, podemos desenhar uma base ou superfície e sobre ela criar um reflexo do próprio objecto. Outra opção é projectarmos uma sombra por baixo do objecto representado.

## A SOMBRA

É interessante acompanhar a representação do objecto com as respectivas sombras. Para além das próprias, podemos representar as projectadas, ou seja, aquelas que o objecto faz incidir sobre uma superfície plana. A representação da sombra do objecto proporciona ao desenho uma sensação de tridimensionalidade. Para além disso, contribui para localizar espacialmente o objecto, evitando que flutue desorientado no papel. Podemos realizar as sombras com qualquer meio ou técnica, o importante é que fiquem bem contrastadas.

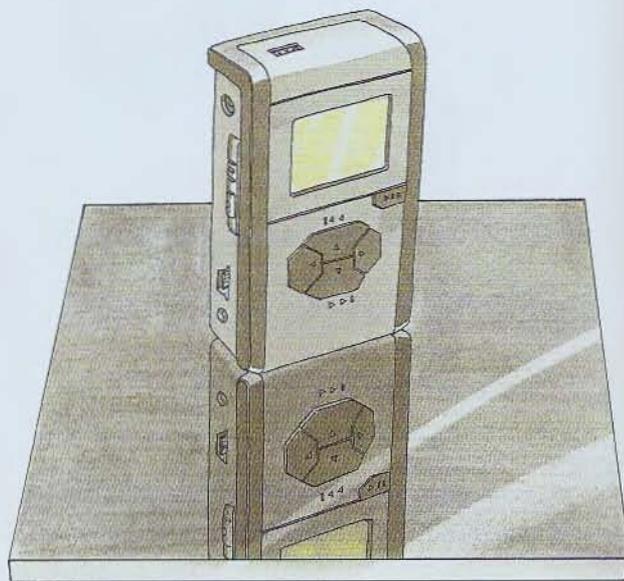


Um objecto sem uma sombra na superfície dá a impressão de flutuar no espaço. Se a sombra se encontra a uma certa distancia, cria a sensação de suspensão no ar. Se, pelo contrário, a sombra toca o chão com o objecto, a sensação é de repouso.



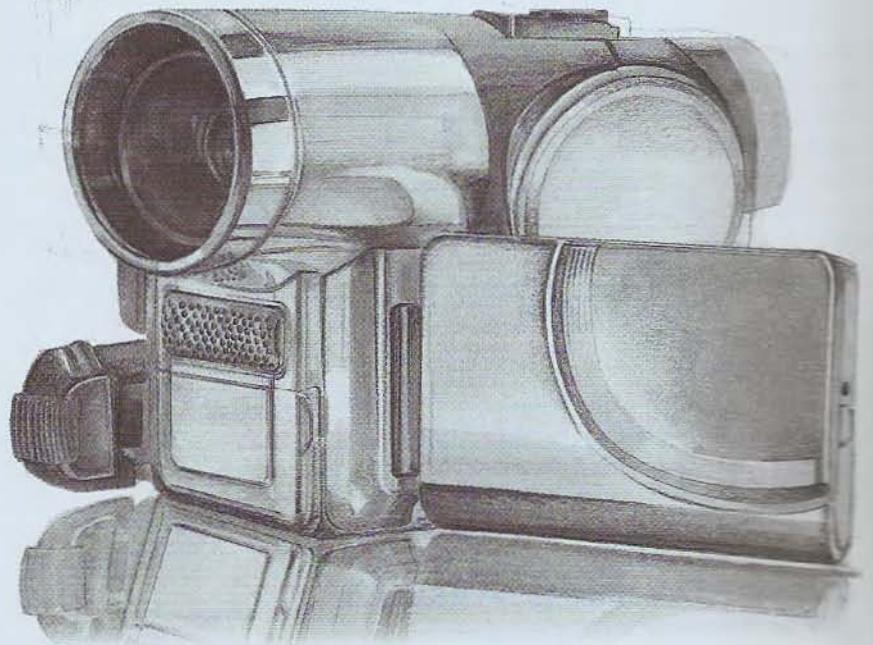
A sombra cria uma sensação de realidade e de posicionamento no desenho. Uma sombra sobre o chão transmite a sensação de que é um objecto que normalmente se encontra apoiado sobre a sua base.

Neste elemento electrónico contrastou-se o reflexo, apagando um pouco da superfície trabalhada com pastel.



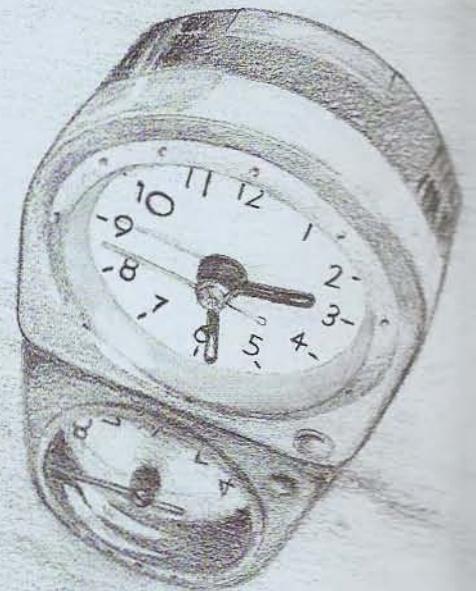
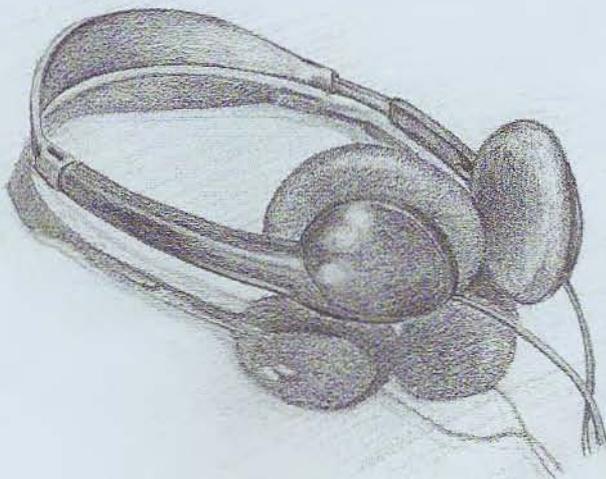
## O REFLEXO

Quando o *designer* cria um reflexo sobre a superfície onde assenta o objecto, proporciona ao desenho uma sensação de maior qualidade. Os objectos assim representados têm um aspecto limpo, de qualidade e de óptima execução. Não é necessário representar o reflexo do objecto inteiro, é preferível, dependendo do ponto de vista, realizar só parte do mesmo. A intensidade com que representamos o reflexo será diferente da do objecto representado, porque se o fizéssemos igual criaria uma sensação exagerada de espelho, o que dificultaria o entendimento e a observação do nosso desenho. Convém não abusar da representação de reflexos na superfície, pois são difíceis de executar.



*Um reflexo no chão dá uma sensação importante de polimento e coloca o objecto sobre uma superfície lisa. Só o deveríamos fazer em fases avançadas, porque a sua realização é trabalhosa.*

*Representação de auriculares e de um despertador sobre fundo brilhante. Observe-se como o tratamento do reflexo difere do tratamento do objecto em si.*



ao apresentar o objecto, o *designer* pode apoiar-se em outras imagens criando à volta do seu desenho um ambiente ou um cenário. Os aspectos mais importantes a considerar quando utilizamos imagens de apoio são: dar um sentido de escala aos desenhos, uma referência de tamanho e proporcionar informação adicional no que diz respeito aos usos e finalidades do desenho.

## Elementos do ambiente

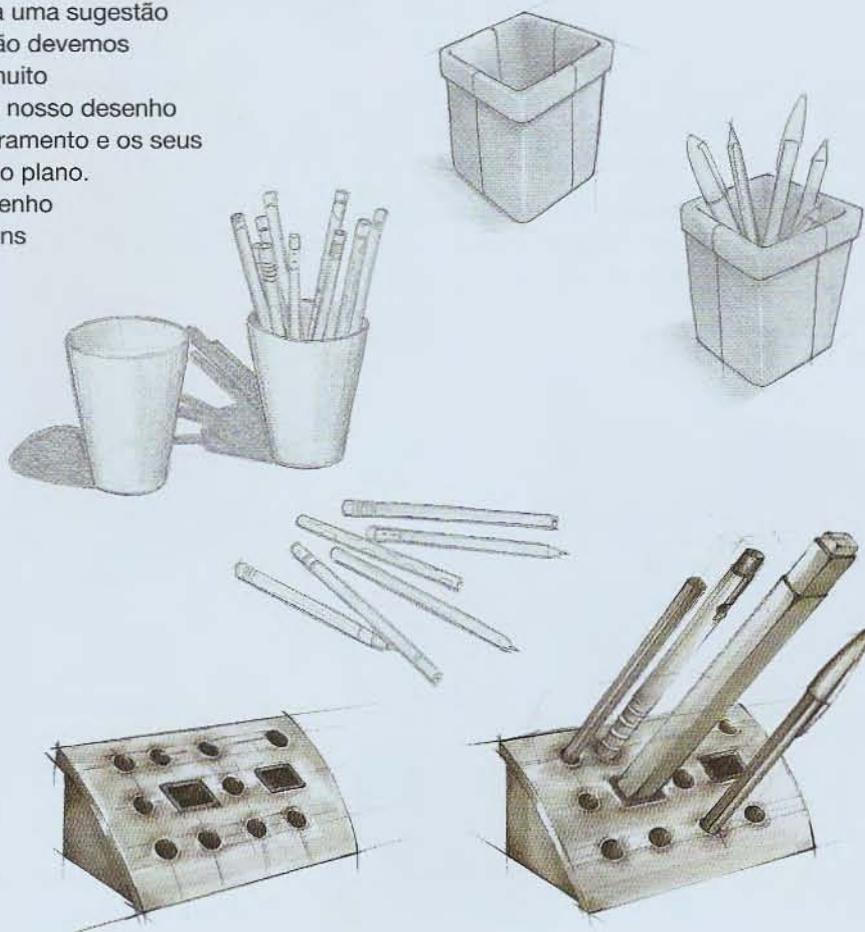
As imagens de apoio são necessárias no caso de objectos onde um dos parâmetros importantes do desenho seja o tamanho. Se o receptor da mensagem tem de perguntar sobre as dimensões do objecto significa que o conceito não foi representado de forma adequada.

### O LUGAR DE UTILIZAÇÃO DO OBJECTO

Quando apresentamos o nosso desenho no seu lugar de utilização ou localização, fazemos uma ideia muito mais concreta do seu uso e, para além disso, observamos como fica e se desenvolve no seu local de utilização. Podemos apresentar o produto, numa primeira fase, no seu contexto realista. Se for esse o caso, basta uma sugestão dos elementos que o rodeiam. Portanto, não devemos desenhar este ambiente de uma maneira muito pormenorizada, pois o motivo principal é o nosso desenho e não a decoração que o rodeia; o enquadramento e os seus elementos têm de ficar sempre em segundo plano. Concluindo, devemos desenvolver um desenho menos pormenorizado ou trabalhar com tons neutros ou acinzentados.



*Proposta de candeeiro de estúdio. Graças às imagens de apoio (a mesa, a cadeira, o porta-lápis, etc.) podemos aperceber-nos do tamanho do candeeiro.*



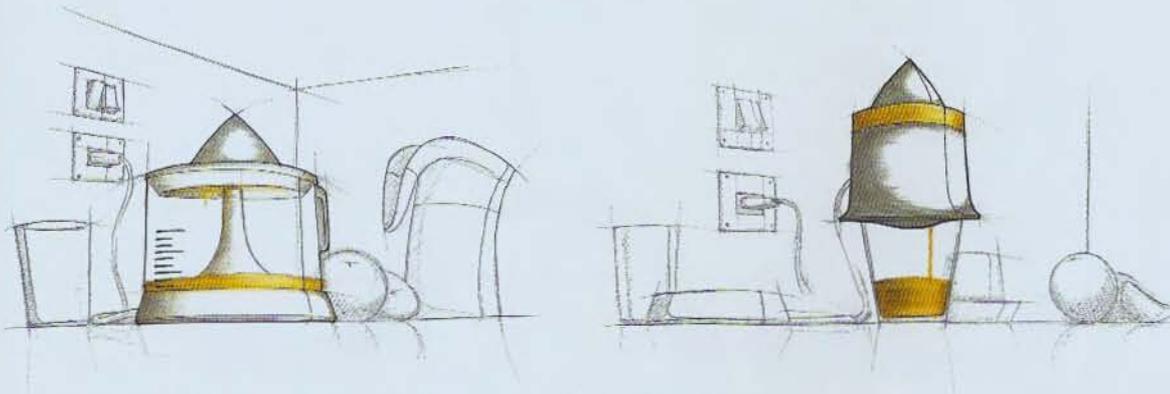
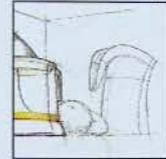
*Nestes três exemplos observamos diferentes propostas a lápis. Mostrar o desenho com os elementos que vai alojar, faz-nos entender perfeitamente o seu uso, utilização e escala.*

## RECONHECER A ESCALA

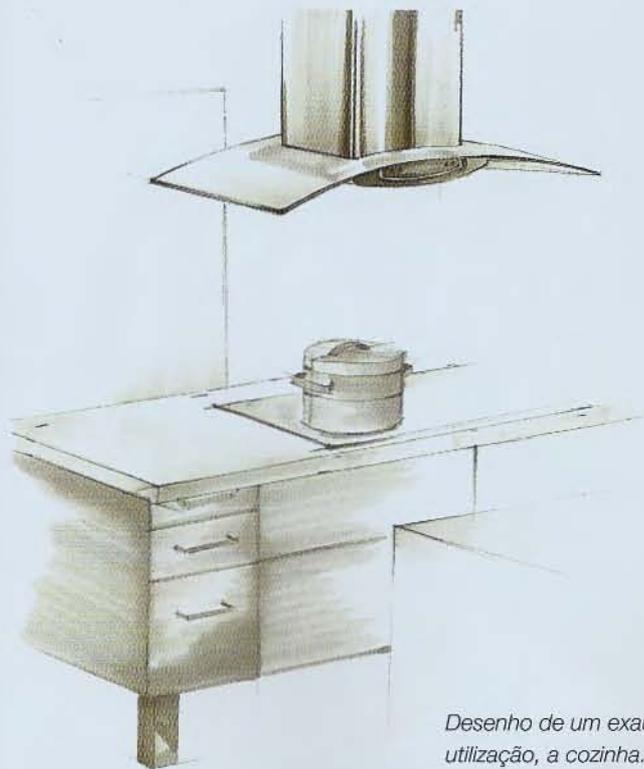
Na representação e na apresentação dos esboços, independentemente do número de versões que se produzam, estas devem ser proporcionais ao objecto final. Devem ser proporcionadas entre si para permitir ao *designer* e ao cliente a identificação da escala em que se trabalha. Um erro

grave seria apresentar os objectos à volta numa escala diferente. Por vezes, não é necessário estabelecer tudo o que está à volta: no caso de um espremedor não é necessário representar toda a cozinha, basta desenhar uma parte, por exemplo, uma parte da mesa e da parede.

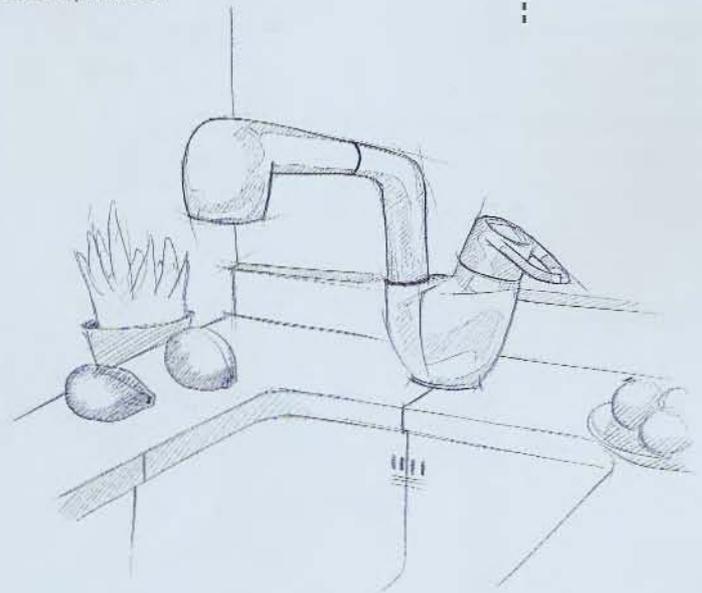
Os elementos que rodeiam os objectos ficam normalmente em segundo plano. Servem para entender a utilização do objecto e das suas proporções.



*Duas propostas de desenho referentes a espremedores eléctricos de citrinos. Em ambos os casos observamos o seu lugar de utilização, os elementos que terão à sua volta e a função que se prevê para o produto (fazer sumo). Em ambos os casos, destacou-se o espremedor relativamente aos outros objectos.*



*Desenho de um exaustor, localizado no seu lugar de utilização, a cozinha.*

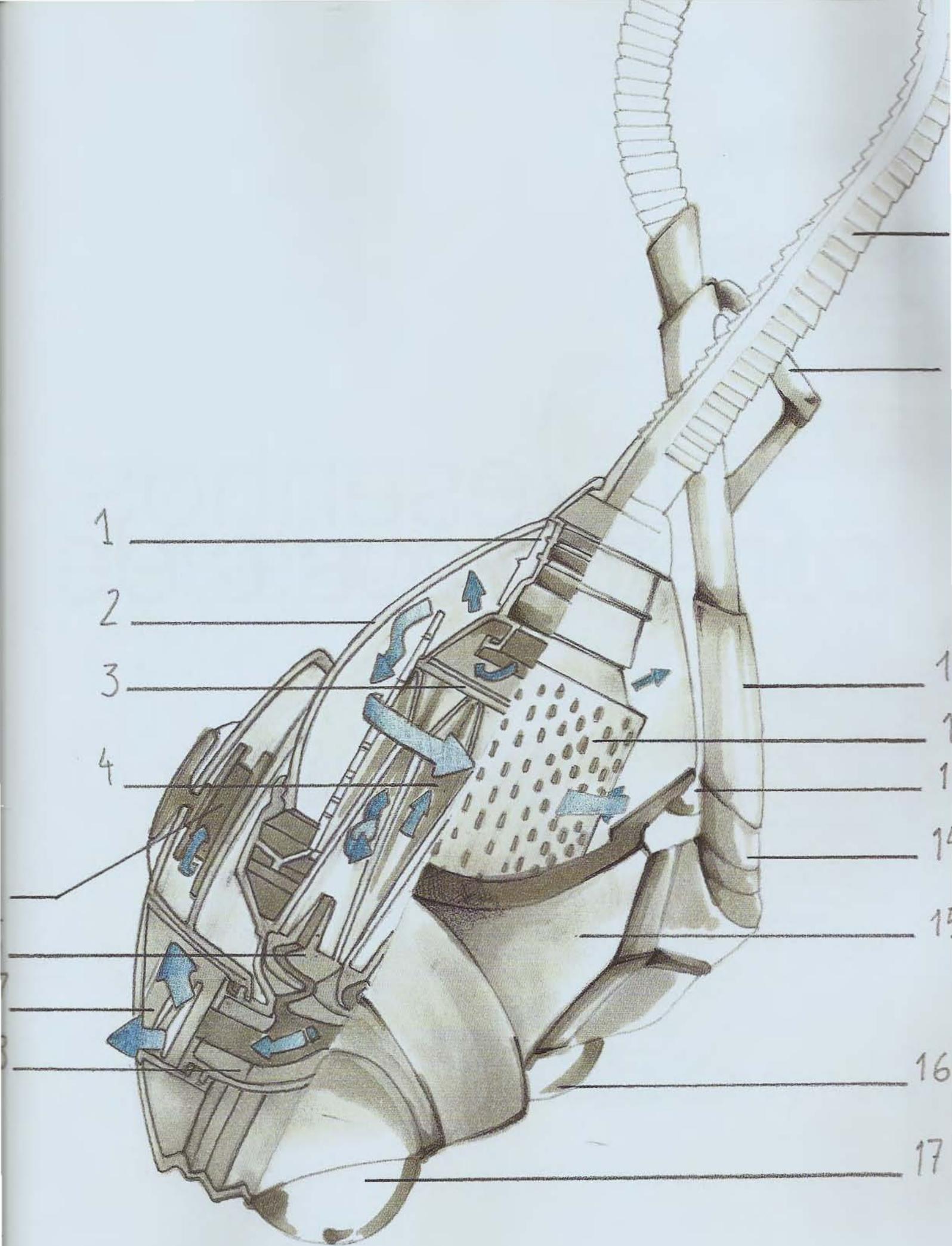


*O tratamento que se dá à torneira é o mesmo que se dá ao resto de objectos envolventes. Esta não é uma opção correcta, pois tira protagonismo à informação que queremos transmitir, neste caso a própria torneira.*

O estudo

# Téc- nico

«O ESTUDO TÉCNICO TRANSMITE A TODOS OS SERVIÇOS DE PRODUÇÃO A CONCEPÇÃO  
TÉCNICA E AS CONDIÇÕES DE FABRICO QUE ESTÃO IMPLÍCITAS.»  
Chevalier, A. Dibujo Industrial. Grupo Noriega Editores, México, 1992.

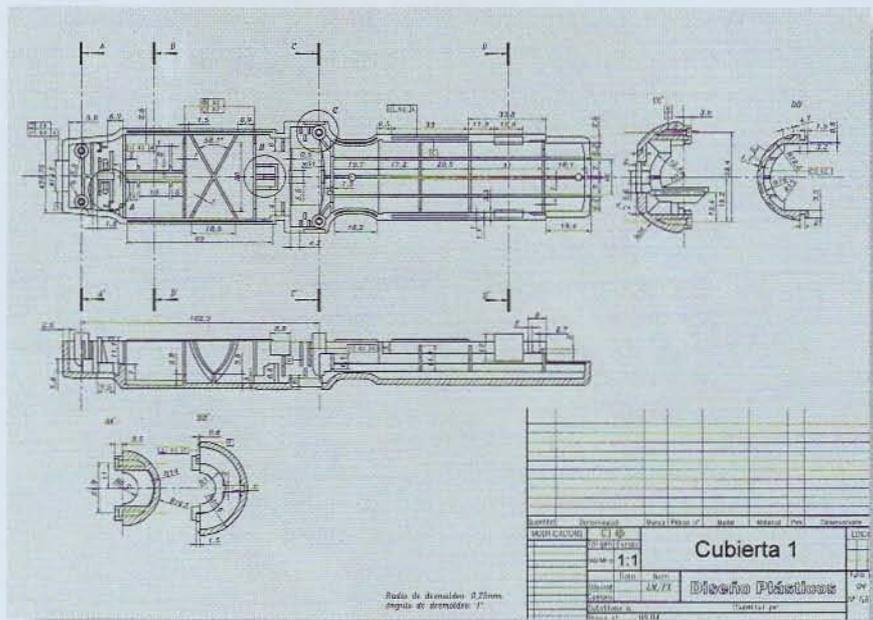




# D

# esenhos

# construtivos e de



LLUIS MATAS Y FRANCESC CARRERAS.  
 PLANO DA ESTRUTURA DE UM DESAPARAFUSADOR ELÉCTRICO, 1998.  
 REALIZADO EM CAD.

# desenvolvimento.

No estudo técnico  
decide-se a disposição final



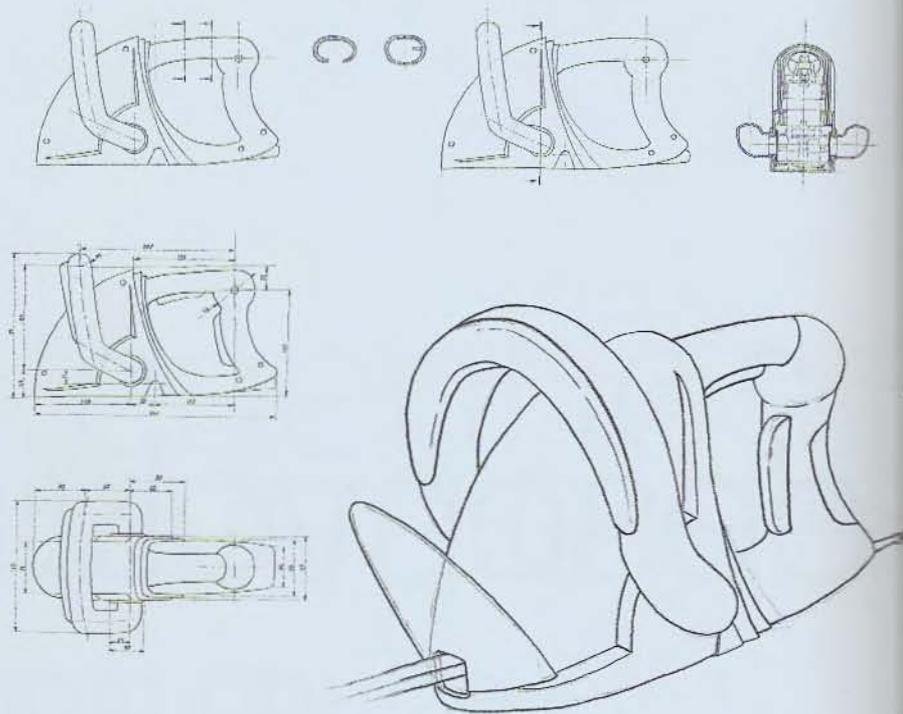
do produto, estabelecem-se as dimensões, resolvem-se as condições ergonómicas e determinam-se os meios de produção. O estudo técnico que o *designer* executa serve para comunicar as dimensões do produto, os elementos internos que incorpora, os materiais finais que se utilizarão e o tratamento das superfícies para proceder à fase de desenvolvimento e posterior fabrico.

Esta seria a fase final do desenho do produto. Nesta fase define-se o desenho do produto de uma maneira mais técnica e concreta, elaboram-se os desenhos construtivos e, por vezes, também é necessário abordar o desenho de alguns componentes; analisam-se os materiais com que se construirá, propõem-se diferentes ligações, encaixes, estabelecem-se medidas, etc.

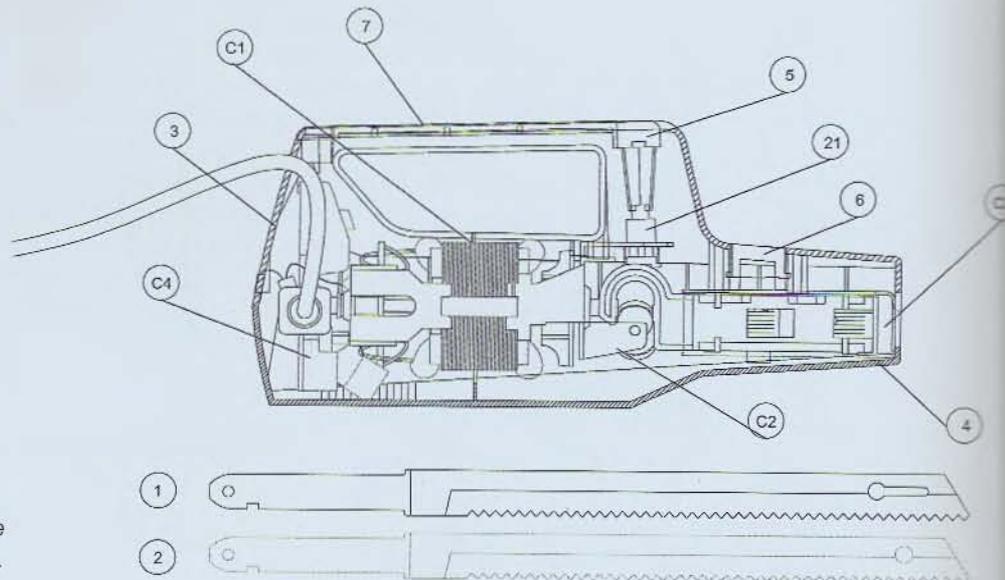
Este estudo técnico inicial serve para ser transmitida a informação, principalmente acerca do funcionamento e dos componentes do futuro produto.

# o Desenho técnico

O desenho técnico aplicado na indústria, encontra a sua razão de ser nos processos industriais. O desenho de produtos obriga a fazer planos e projecções baseadas em cálculos. Os produtos fabricados em série são sempre feitos a partir de desenhos técnicos. O *designer* deve conhecer as regras de projecção do desenho técnico, não só para representar os seus desenhos, como também para interpretar os que os outros desenharam. Mesmo assim, é preciso conhecer as leis da projecção ortográfica, pois graças a elas é possível representar correctamente as perspectivas de qualquer objecto: o alçado, a planta e o perfil. Também devem dominar os diferentes códigos da normalização industrial para representar cortes, secções, perspectivas auxiliares e eventualmente complementares, ou roturas. Saber, em qualquer momento, quais são as medidas do nosso desenho e torná-las perfeitamente inteligíveis aos outros é fundamental nesta fase; para isso, o *designer* escolhe aquilo que propõe seguindo as leis da normativa industrial. O desenho técnico é a linguagem da indústria. Através desta linguagem, o *designer* comunica as suas ideias a outras pessoas para que estas as materializem.



*Por vezes, a representação técnica obriga a representar secções, cortes, cotas, etc., para esclarecer o conceito apresentado. Seguir-se-ão sempre as regras da normativa industrial.*



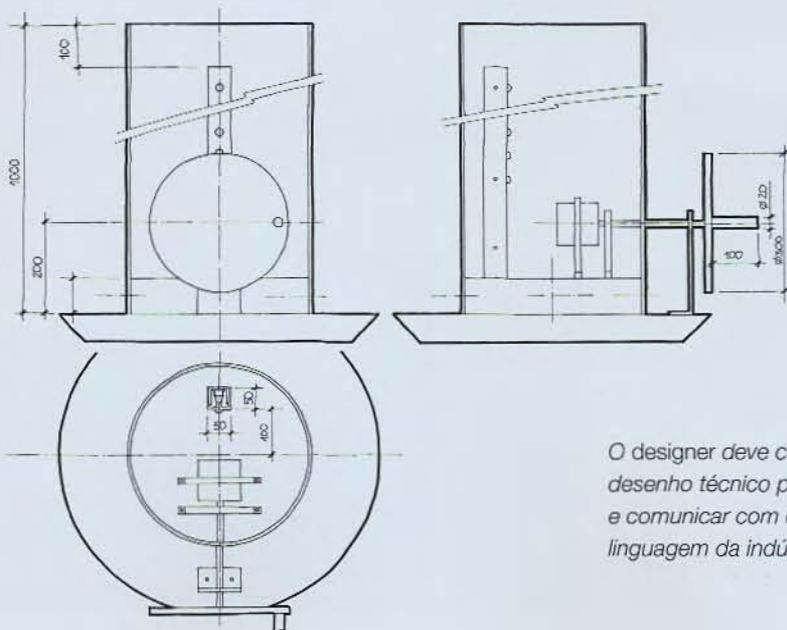
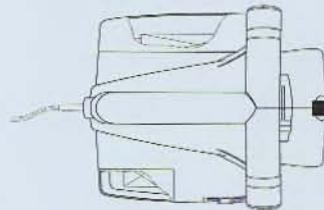
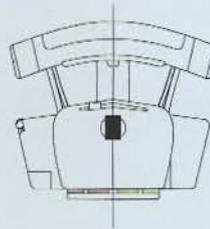
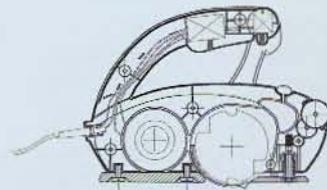
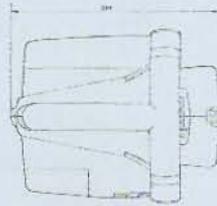
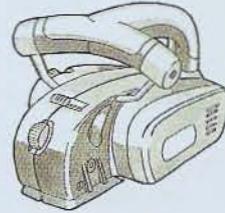
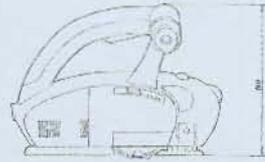
*Corte total pelo plano de simetria de uma faca eléctrica.*

## LINGUAGEM GRÁFICA

O desenho técnico é a linguagem gráfica onde as palavras se substituem por representações formadas por linhas, cifras e símbolos. É o modo mais directo e simples de comunicação entre técnicos. Esta linguagem não pode ser distinta e deve ser conhecida pelo *designer*.

A característica de universalidade também é básica. Assim como a linguagem oral e escrita é diferente para cada idioma, a universalidade da expressão gráfica faz com que uma representação possa ser compreendida por todos os *designers*. Neste sentido, é importante que todos os *designers* sigam normas claras e precisas nas suas representações para não interpretar erroneamente um desenho ou um produto. Estas regras são estabelecidas em todos os países através de organismos de normalização oficiais.

De facto, a tendência actual é adoptar as mesmas normas para todos eles, visto que, deste modo, um mesmo desenho pode ser utilizado não só no país de origem como também (embora sofrendo algumas alterações) noutros países.



O designer deve conhecer as regras do desenho técnico para se poder expressar e comunicar com os técnicos na mesma linguagem da indústria.

*Fases gráficas no processo de desenho.*

*No início, desenvolvem-se as primeiras ideias por meio de esboços; posteriormente, as ideias seleccionadas elaboram-se com desenhos de qualidade superior, que se acompanham depois de croquis com as medidas principais. Depois, trabalham-se os planos técnicos mais elaborados com uma visualização mais real do objecto definitivo, seja por meio de representações realizadas com técnicas tradicionais ou com meios informáticos.*

# Primeiros planos, trabalhando com a normativa industrial

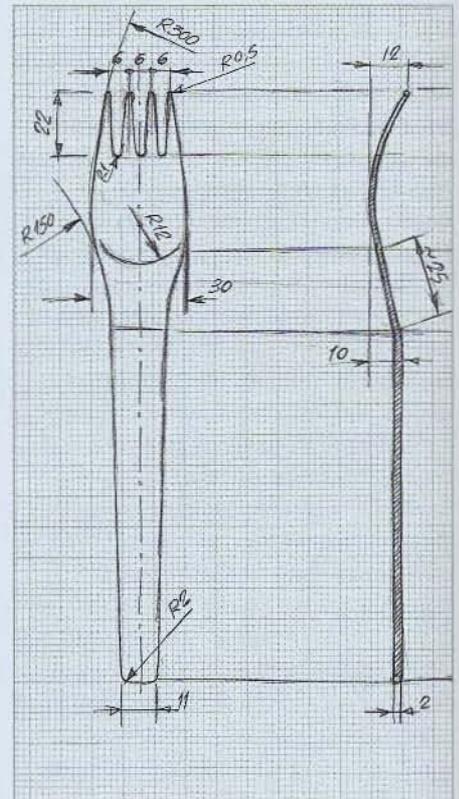
Com os primeiros planos, o *designer* inicia os pormenores mais avançados do seu projecto, concretiza as dimensões do produto, os sistemas de união, pormenores da estrutura, etc.

## O CROQUIS

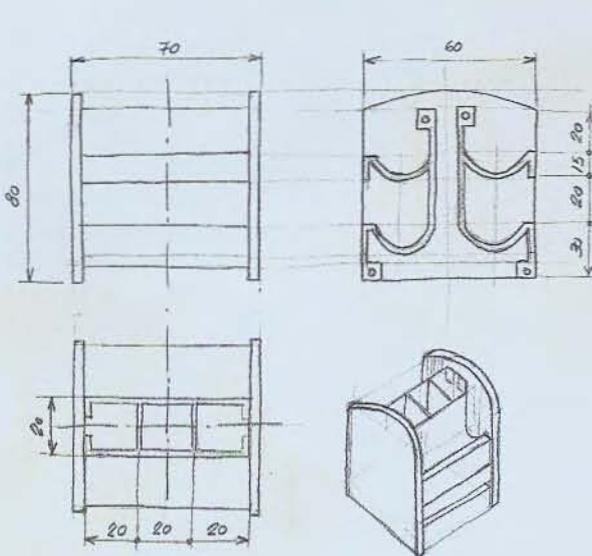
É uma representação realizada, na maior parte das vezes, à mão livre, não utilizando necessariamente medidas exactas. A habilidade para esboçar ideias de uma forma rápida, precisa e clara, é uma qualidade muito valiosa quando se comunica um desenho a terceiras pessoas. É uma forma de organizar ideias e de as recordar mais tarde. Se o *croquis* deve dar informação precisa e cuidada, tem de ser elaborado com zelo; por vezes, são utilizadas, para o efeito, folhas de papel milimétrico.

## PRIMEIROS PLANOS

Representam fielmente o desenho atendendo às leis da normalização industrial. Geralmente, estes planos executam-se a lápis ou esferográfica e recolhem todas as modificações e ajustes necessários para que o conceito de desenho fique explícito. É conveniente que os objectos desenhados no *croquis* apresentem proporções correctas, pois, desta forma desenhar-se-ão à escala sempre que seja possível. Nesta fase costumam utilizar-se instrumentos de ajuda de traçado como o esquadro, o escantilhão, as régua, os transferidores e o compasso. Muitas vezes, e graças à informática, executam-se com a ajuda de programas de desenho assistido por computador, o CAD por exemplo.



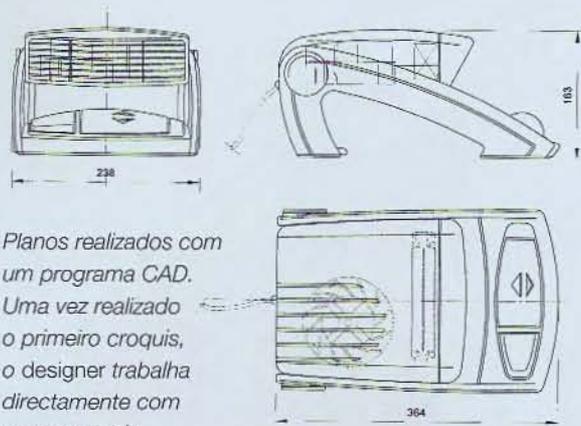
Croquis sobre papel milimétrico de um garfo, incluindo cotas dos pormenores do desenho.



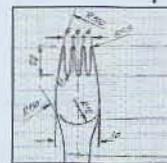
A perfeição do croquis depende fundamentalmente da prática que tenhamos. Os croquis devem representar o mais fielmente possível as proporções do objecto. Podem ir acompanhados de cotas, de texto, ou até de uma perspectiva para se entender melhor.

Os primeiros planos são utilizados como ajuda para elaborar maquetas a três dimensões, servem de molde ao realizar os cortes no material para criar o corpo. Assim, ao ocupar-se dos volumes, o *designer* tem a certeza de ir trabalhando as formas nas medidas correctas, caso contrário os volumes teriam um valor escasso. De pouco serve fazer uma maqueta para o estudo ergonómico de um produto que tenha, por exemplo, uma asa, se as medidas da maqueta não são reais. Cada vez mais, estes primeiros planos são trabalhados por computador.

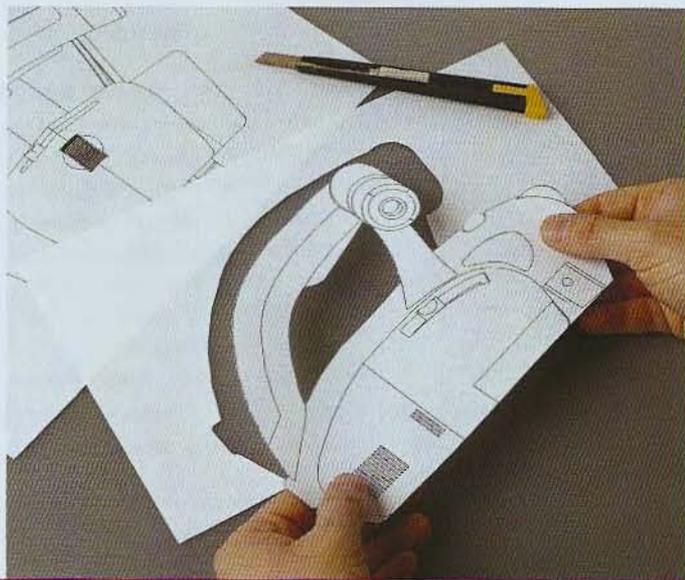
A vantagem de podermos modificá-los directamente e a precisão que oferecem, aumenta de dia para dia o uso do computador nestas fases. Assim, o *designer* parte de um *croquis* que, posteriormente, introduz num programa CAD. Com a ajuda de uma impressora imprime os planos e utiliza-os como suporte na informação técnica ou na realização de maquetas a três dimensões.



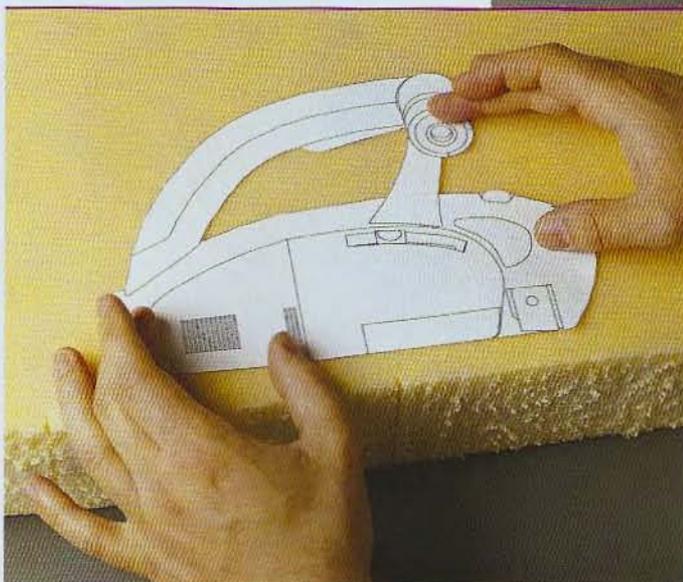
Planos realizados com um programa CAD. Uma vez realizado o primeiro croquis, o designer trabalha directamente com programas de desenho assistido por computador, o CAD.



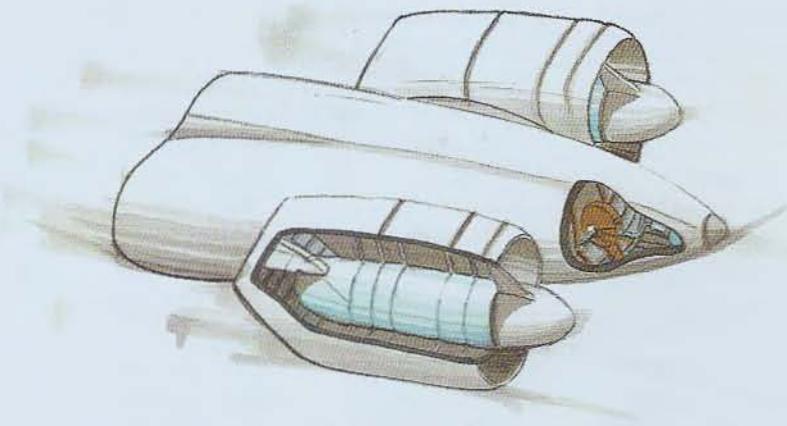
O papel milimétrico ajuda à execução do traço ao servir de guia no desenho de linhas. Contribui também para uma correcta proporção do objecto.



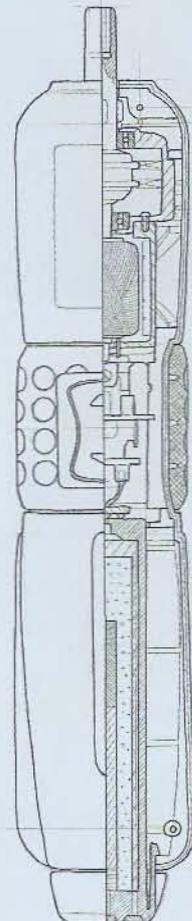
Para elaborar maquetas a três dimensões, recorremos aos primeiros planos técnicos. Recortamos as faces e colamos sobre o material (normalmente poliestireno expandido). Depois, e com ajuda de uma máquina de fio a quente, serra ou x-acto vamos-lhe dando a forma. Damos o acabamento com uma lixa. Deste modo, as proporções da maqueta serão correctas.



# Objectos em corte



Cortes parciais da parte frontal de uma aeronave e parte do motor.



Corte de quadrante, ou semicorte, de um desaparafusador eléctrico. Neste caso, a representação é técnica. Cada componente destaca-se no corte com uma trama diferente, para distinguir cada peça. Desta forma cumpre a normativa industrial.

O seu objectivo é mostrar parte dos componentes internos do objecto. Existem diversas formas de os representar. Ficariam englobados nos objectos que representam um grande corte ou rotura sendo realizados em perspectiva, ou naqueles que apresentam uma perspectiva frontal, da parte exterior, seccionados de forma a permitirem a observação dos pormenores e componentes internos. Ou seja, podemos realizar cortes dos nossos desenhos em perspectiva e numa vista frontal.

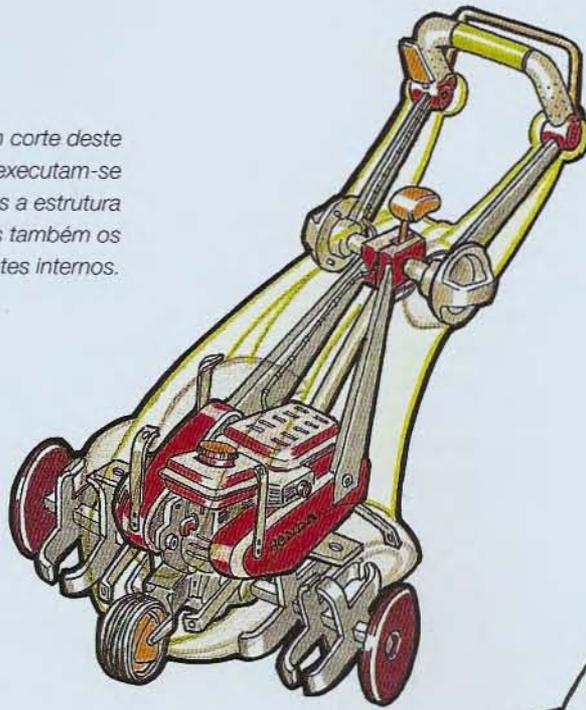
## O CORTE EM PERSPECTIVA FRONTAL

Permite ver os planos interiores do objecto ou parte deles, oferecendo com frequência uma observação simultânea do interior e do exterior da forma do mesmo. Para isso, podemos cortar apenas uma zona, aquela cujo interior nos interessa mostrar, ou pelo contrário, cortar todo o objecto. Os cortes podem ser muito pormenorizados. É um excelente recurso para descrever a disposição interna e o funcionamento dos diferentes componentes. Temos de seleccionar com rigor quais as partes que se cortam e quando centrarmo-nos naquelas que realmente exigem a descrição.



Corte representado como desenho técnico acompanhado da sua representação em perspectiva. Assim, é mais fácil entender o mecanismo de rotação, composto por estas duas peças representadas em pormenor e que fazem parte de uma peça maior.

*Na representação em corte deste arado eléctrico executam-se transparências; intuímos a estrutura exterior, mas vemos também os componentes internos.*



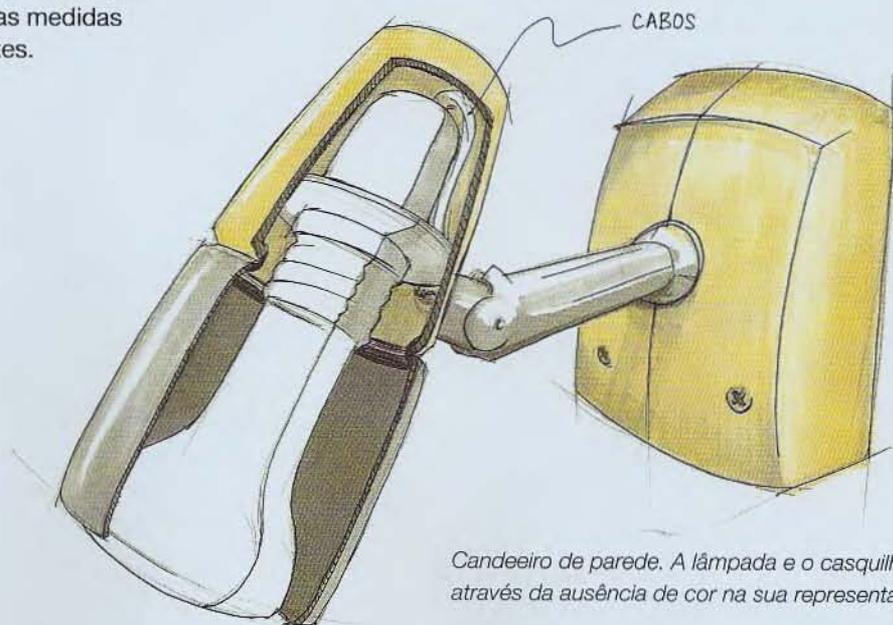
### O CORTE EM PERSPECTIVA

O corte em perspectiva de um objecto não permite cometer muitos erros e de pouca importância, pois vão-se acumulando ao desenhar o interior. Daí que a perspectiva, seja ela cónica ou axonométrica, deva ser o mais rigorosa e fiável possível. Representar objectos em corte é uma tarefa trabalhosa e que cria dificuldades; no entanto, existem *designers* que preferem um corte em vez de uma perspectiva fragmentada ou de conjunto, visto que esta comporta ainda mais problemas de concretização.

### PORMENORES EM CORTE

Praticar o corte do objecto numa perspectiva frontal simplifica o processo de desenhar, por isso sempre que não seja necessário representar outra perspectiva, recorreremos à frontal. Em nenhum caso substituí um plano técnico, visto que esta representação não vai acompanhada das medidas dos diversos componentes.

*Pormenor de uma zona de rotação de um objecto onde, para além de se assinalar o sistema de rotação, também vemos como passam os cabos. O corte realizado permite observar as partes internas e o aspecto exterior.*



*Candeeiro de parede. A lâmpada e o casquilho distinguem-se através da ausência de cor na sua representação.*

Aconselhamos que sejam riscadas as espessuras resultantes do corte, como se fosse um plano técnico. Neste caso, é oferecido um pormenor completo do desenho para melhorar o seu entendimento.



**a** perspectiva de conjunto é a forma de visualizar os diferentes componentes ou partes de um objecto em perspectiva, ou seja, as peças desmontadas. Cada parte do objecto consta de vários elementos que podem ser representados em separado, independentes uns dos outros. As perspectivas de conjunto agrupam as diferentes partes. O princípio destas perspectivas consiste na separação dos

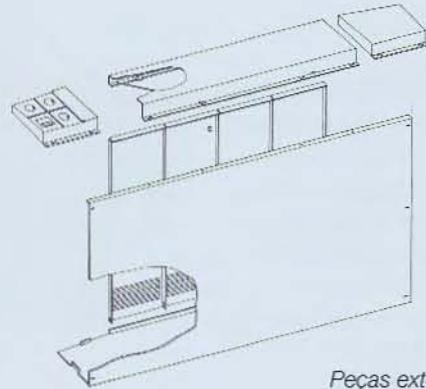
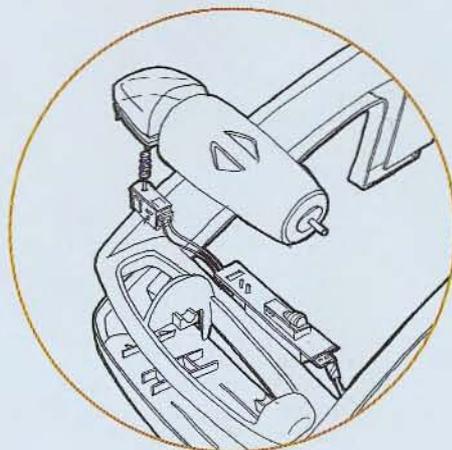
# Perspectivas de desmontagem

elementos sem perder a sua posição relativa; o desenho dá uma ideia clara da mesma e do modo como vão montados os elementos.

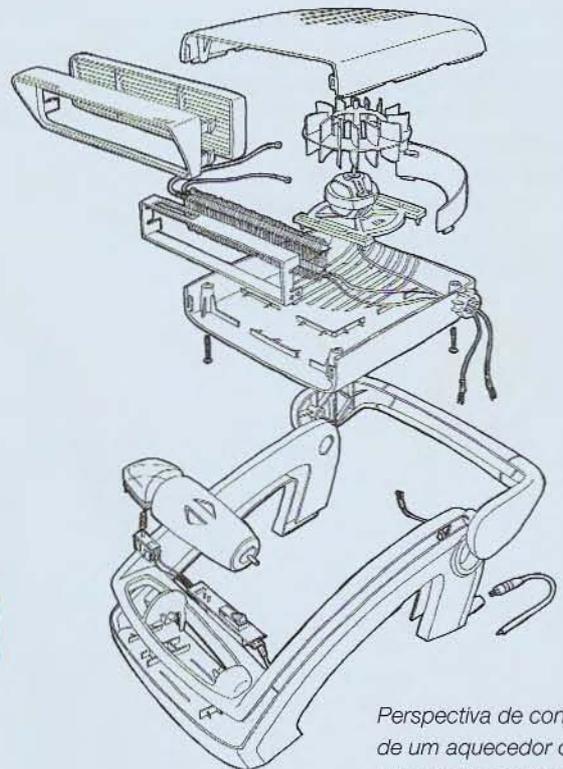
## DESMONTAGEM EM PERSPECTIVA CÓNICA

Oferece mais dificuldade porque cada componente deve ter as suas projecções nos mesmos pontos de fuga, o que faz com que nos componentes inferiores a perspectiva seja vista de cima e nos superiores seja vista de baixo. Por vezes, esta perspectiva não é a mais adequada devido à sua enorme complexidade e ao facto de existirem partes que mostram zonas que não interessam. Mesmo assim, observamos que determinadas partes adquirem mais importância do que outras e é isso que pretendemos.

*Pormenores de um aquecedor. De cada um destes conjuntos poderíamos realizar outra perspectiva de conjunto.*



*Peças exteriores da estrutura de um aquecedor eléctrico. Neste caso, o desenho linear e quase técnico aproxima-nos das dimensões reais do produto.*

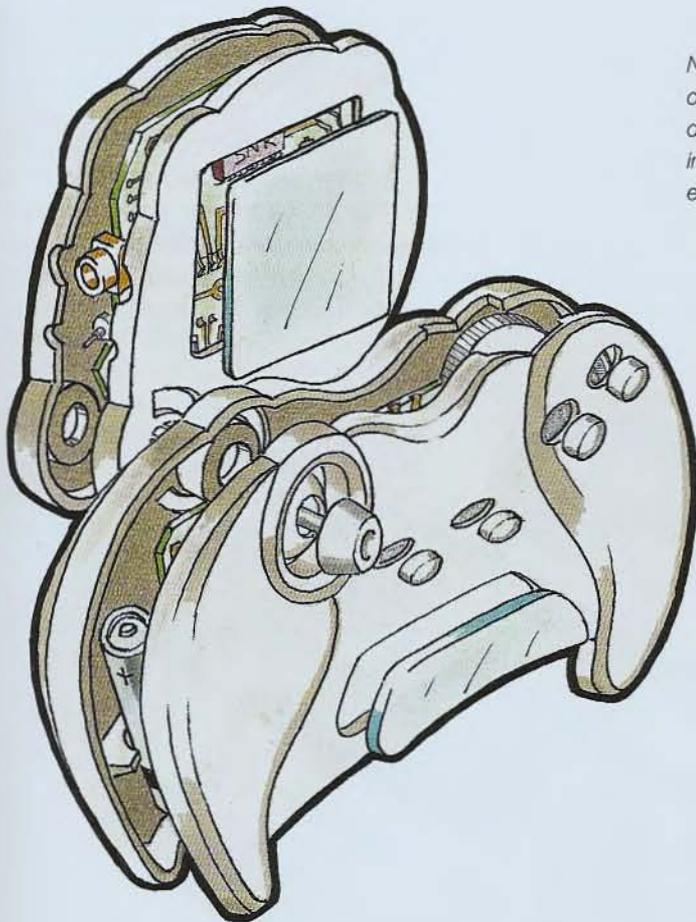


*Perspectiva de conjunto de um aquecedor onde observamos todos os seus componentes internos.*

### DESMONTAGEM EM PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

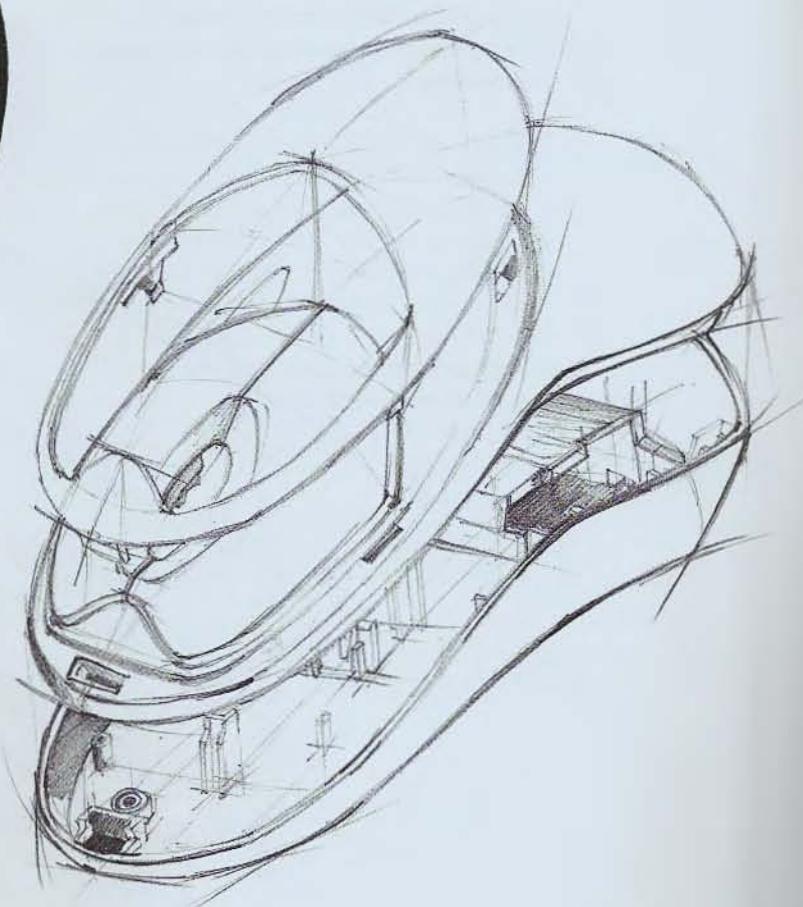
Dá o mesmo valor a cada eixo. Com isso simplificamos o desenho, todos os componentes adquirem a mesma perspectiva e damos a mesma importância a cada parte.

As perspectivas de conjunto permitem estabelecer a relação entre as diferentes peças. Recomendamos que sejam desenhadas pela ordem em que o objecto se monta ou desmonta. As diferentes partes que compõem a montagem do objecto são desenhadas de maneira a serem mais facilmente reconhecidas e identificadas no conjunto, mas sem serem isoladas das peças suas vizinhas imediatas. Isto significa que, embora se apresente o objecto desmontado, é possível fazer-se uma ideia da imagem do objecto totalmente montado.

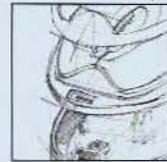


*Nesta visão de conjunto, o designer indica o número de peças que constituem a estrutura da máquina de videojogos. Com o sombreado interior destacamos as distâncias entre as peças e individualizamos cada uma delas.*

*Neste caso podemos observar como, na representação dos diferentes componentes, o designer utilizou-se de linhas verticais, que servem de guias para a deslocação das partes que compõem o objecto.*



*Convém reduzir a distância entre os diferentes componentes do objecto, e assim observamos melhor a montagem do produto.*



### PERSPECTIVA DE CONJUNTO

É outra maneira de denominar as perspectivas desmontadas. Podemos unir, de igual modo, cada peça por meio de linhas, embora na maioria dos casos não seja necessário.

Também convém sobrepor algumas partes, sempre que isso não represente uma falta de visibilidade das mesmas.

O desenho, executado deste modo, proporciona mais profundidade e sensação de espaço.

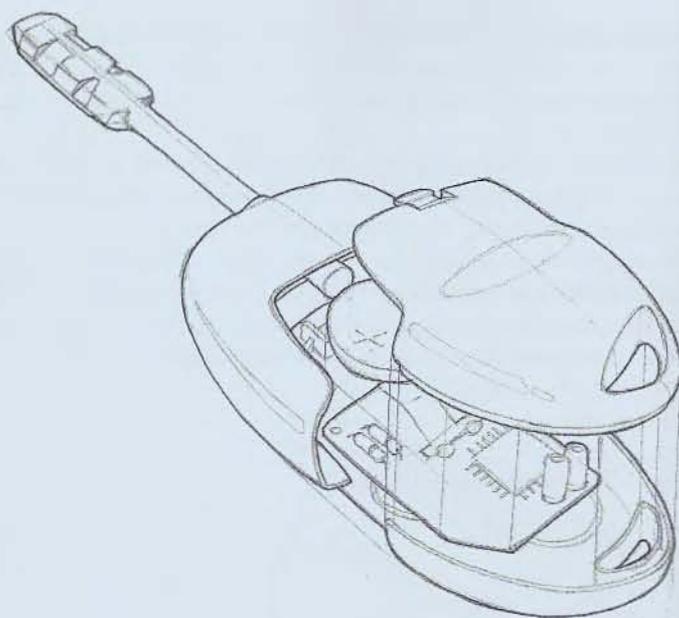
Quando o objecto compreende muitas peças, é natural que se faça uma série de desenhos, cada um dos quais aparece como uma submontagem do objecto completo.

Ou seja, quando a desmontagem se compõe de muitas partes fazemos subconjuntos; partimos de um geral e trabalhamos mais pormenor em cada um deles.

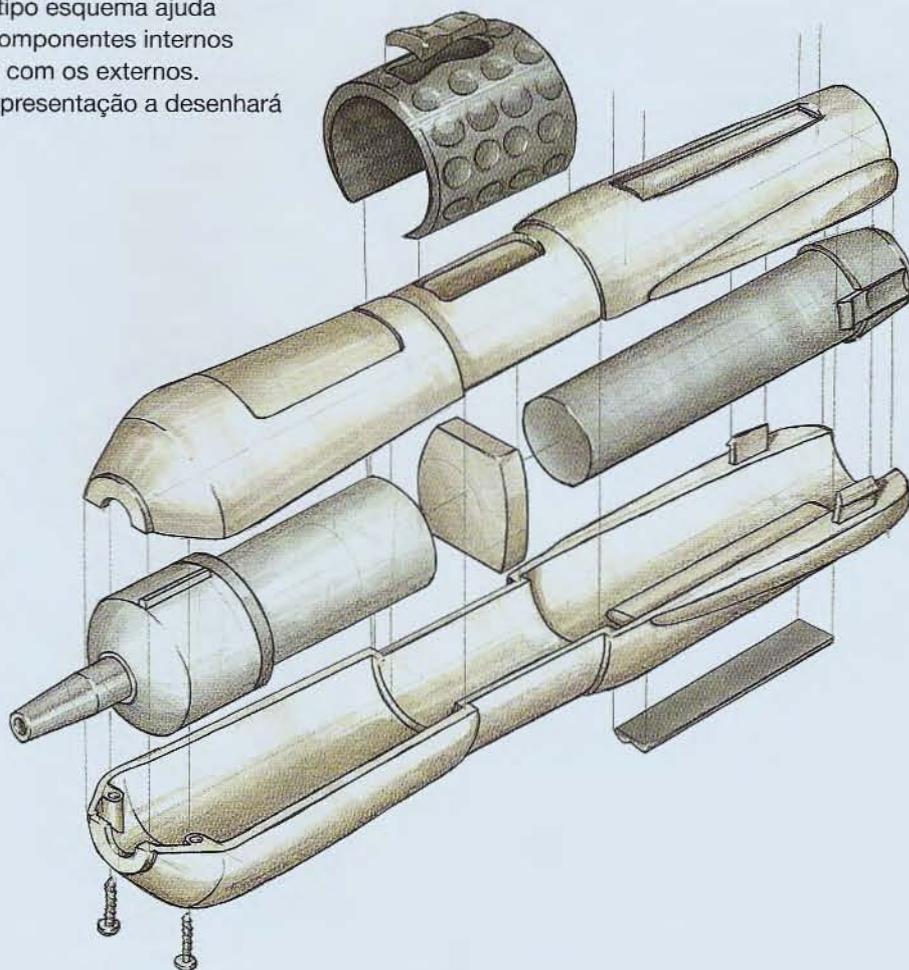
O *designer* industrial não abusa das perspectivas de desmontagem porque a sua construção é trabalhosa.

Por vezes, uma desmontagem tipo esquema ajuda a descrever a disposição dos componentes internos de um aparelho e a sua relação com os externos.

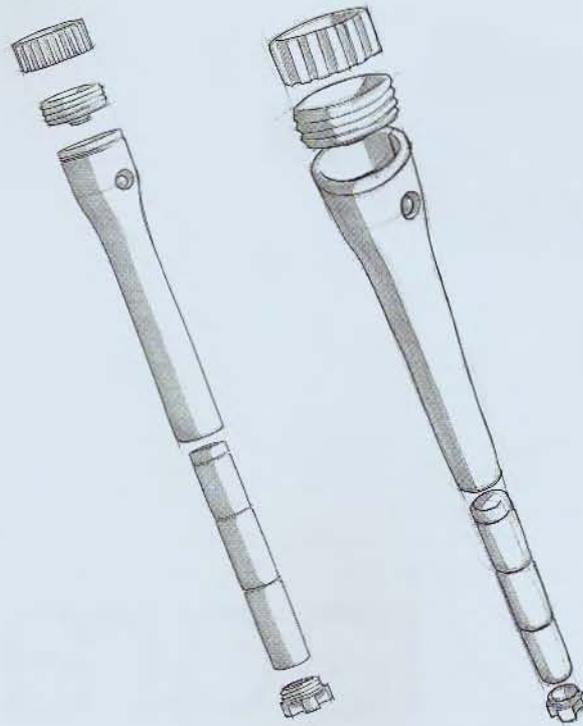
Só em caso de uma posterior apresentação a desenhará de uma forma mais precisa.



*As linhas auxiliares deste transmissor indicam onde se devem encaixar as diferentes peças, o que ajuda a compreender a montagem do objecto.*



*Desmontagem de um desaparafusador eléctrico. A representação do motor e de alguns componentes foi simplificada.*



*Desmontagem de uma lanterna. No segundo caso sobreposamos umas peças às outras, criando uma maior sensação de semelhança com a realidade.*

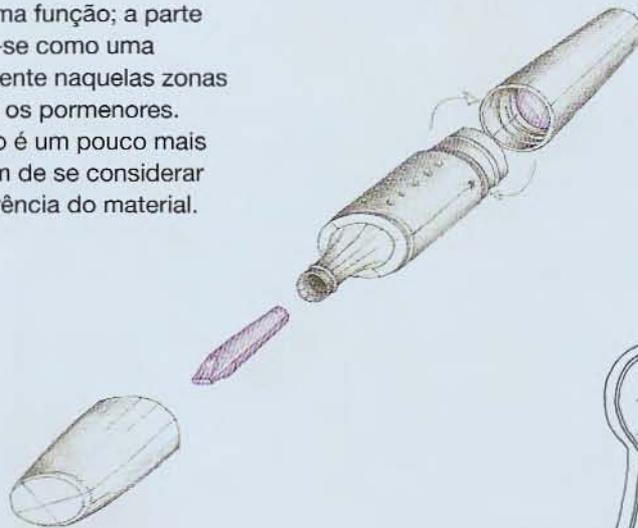
### DESENHO COMPRIMIDO

Também podemos estabelecer como perspectiva de conjunto ou imagem desmontada o que poderíamos denominar de desenho comprimido. Por exemplo, as diferentes peças de uma esferográfica formando um acordeão dentro do perfil do próprio objecto.

As distintas fases de elaboração porque atravessa um lápis podem somar-se graficamente na mesma caneta. Neste caso, separamos pouco cada uma dessas partes.

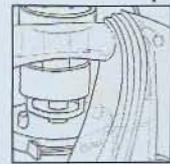
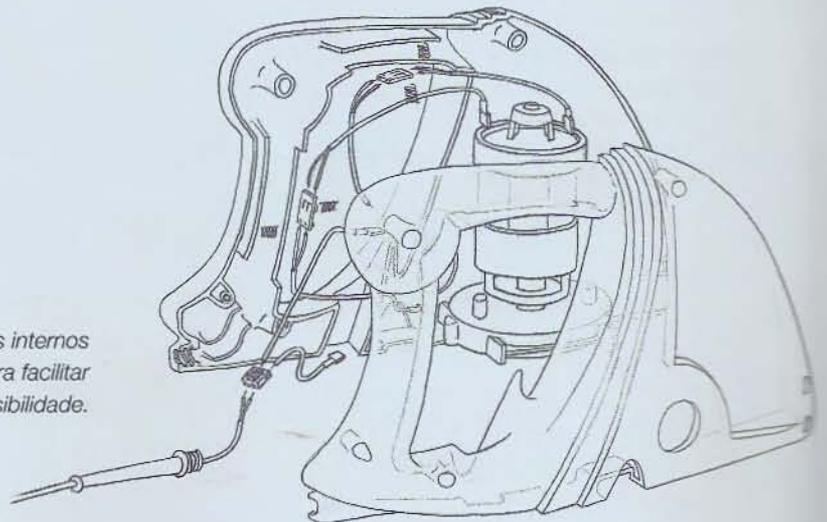
### TRANSPARÊNCIAS

As perspectivas de conjunto ou os desenhos desmontados com transparência são outra possibilidade e cumprem a mesma função; a parte exterior apresenta-se como uma superfície transparente naquelas zonas onde é preciso ver os pormenores. Esta representação é um pouco mais complexa, pois tem de se considerar a suposta transparência do material.



*Desenho comprimido dos componentes de um marcador.*

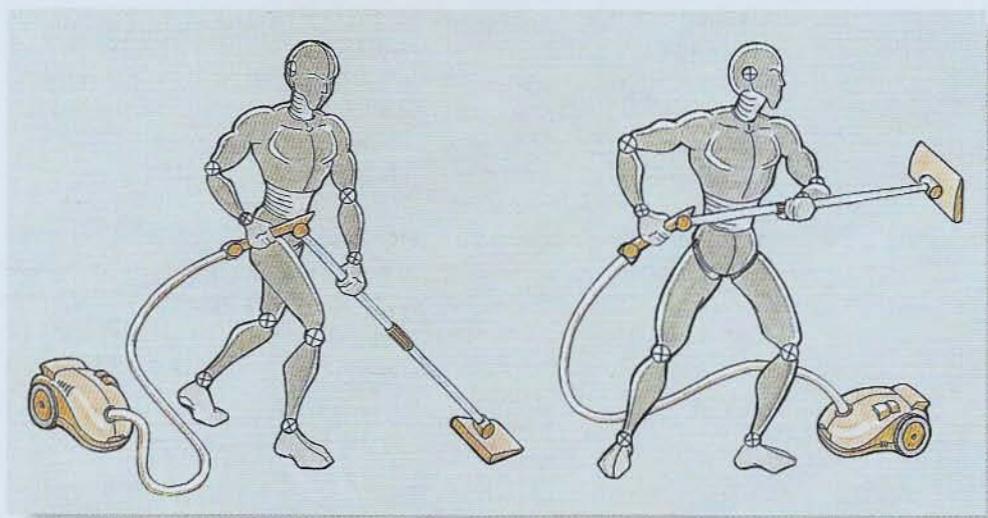
*Neste caso, parte da estrutura que tapava os componentes internos foi desenhada como se fosse transparente para facilitar a sua visibilidade.*



No caso das transparências, a intensidade e a espessura do traço são fundamentais. Devem destacar-se para não tornar confuso o desenho.



# Diagramas, usos e funções



DANIEL SOLER.  
ESTUDO DE USO DE UM ASPIRADOR DOMÉSTICO, 2005.  
DESENHADO COM ESFEROGRÁFICA E MARCADOR.

# do objecto.

Os diagramas são representações gráficas,



onde se utilizam desenhos geométricos ou imagens mais realistas para explicar as estruturas, as funções, o uso ou a manipulação e as suas interações. Apresentam um esquema dos objectos de uma forma lógica e muitas vezes simplificada; sintetizam a informação e comunicam da forma mais clara possível aquilo que se deseja. Para isso seguimos os seguintes passos:

- 1 - elimina-se do desenho tudo o que não é importante;
- 2 - representa-se as partes de um conjunto com códigos que facilitem a compreensão;
- 3 - trabalha-se o contraste e o reforço.
- 4 - compara-se as características dos diferentes sistemas, se os houver.

Considerando que, por vezes, numa reunião de trabalho alguns membros têm dificuldade em compreender os diagramas, convém mostrar com clareza a informação. Se um diagrama necessita de explicação, é evidente que a mensagem não foi transmitida.

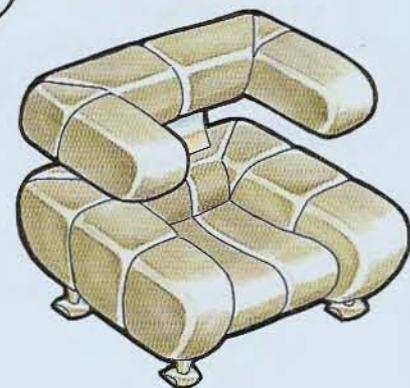
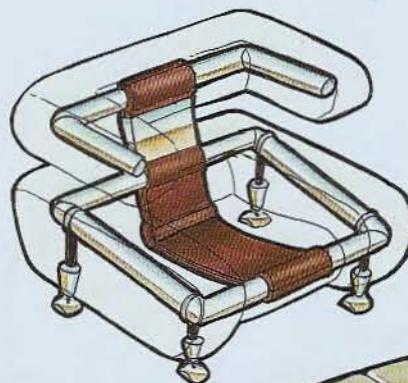
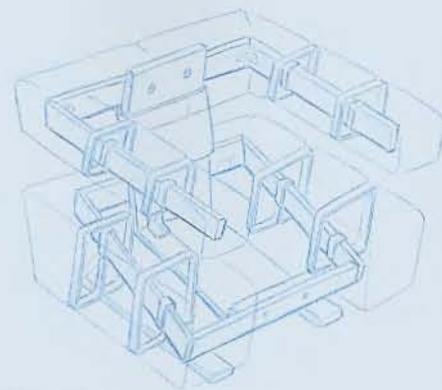
# Diagramas estruturais

**C**aracterizam-se por determinar os diferentes componentes, partes e elementos que constituem um produto, assim como a sua interrelação. Centram-se na estrutura do conceito apresentado, incluindo essa estrutura e as suas partes mais representativas. Em alguns casos, apresentam a estrutura ou o *chassis* do objecto, não sendo necessário representar o resto. Por vezes, convém acompanhá-lo de texto e enumerar as partes que têm mais importância ou aquela parte em concreto da qual queremos assinalar uma característica particular. Outras vezes representam-se partes cujos movimentos ou rotações devem ser destacados.

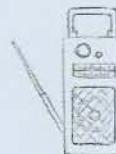
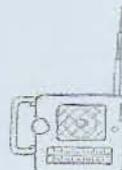
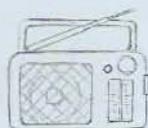
Por exemplo, na abertura de uma tampa ou porta teríamos que nos centrar na rotação que esta faz.

Em alguns processos de fases mais avançadas do projecto, a representação do modelo volumétrico é fundamental; mas também existem situações onde o desenho descreve melhor, de forma mais clara e rápida, aquilo que quer demonstrar. Por exemplo, para explicar os componentes internos de uma lixadeira de mão, seria impensável realizar um modelo ou uma maquete pelo elevado custo em tempo e dinheiro. Outra possibilidade é apresentar planos técnicos; no entanto, o problema reside no facto de que há quem tenha dificuldades na leitura de desenhos técnicos.

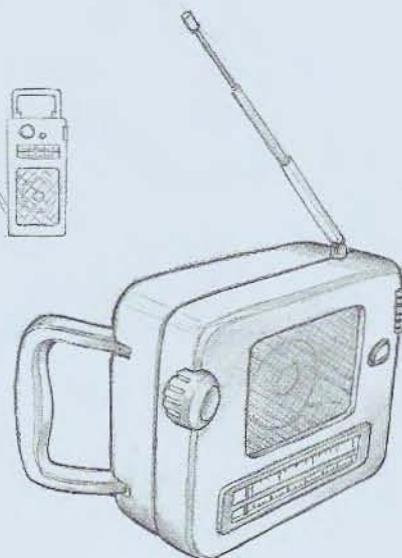
É aí que um bom desenho descritivo se torna imprescindível.



*Nestes três passos o designer destaca duas possíveis estruturas para esta cadeira. No último desenho é representada a configuração definitiva exterior.*



*Representação esquemática das diferentes possibilidades conceptuais de um rádio. A concepção da estrutura refere-se aos diferentes componentes e à sua posição.*



## TRANSPARÊNCIAS

A representação geral de um objecto mediante transparências realiza-se com linhas suaves que fazem adivinhar a sua forma e marcam ou assinalam de maneira mais importante o interior (ou estrutura), com traços mais marcados ou utilizando cores diferentes.

Por vezes estes desenhos são esquemáticos, não requerem uma representação realista. Trabalhar esquemas é mais simples e menos trabalhoso; ao suprimir aspectos que consideramos pouco relevantes para serem representados, obtemos uma simplificação da mensagem, que chega de forma mais clara e evidente ao receptor do mesmo.

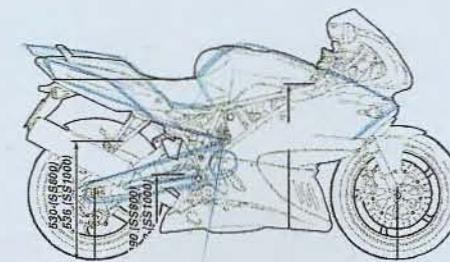
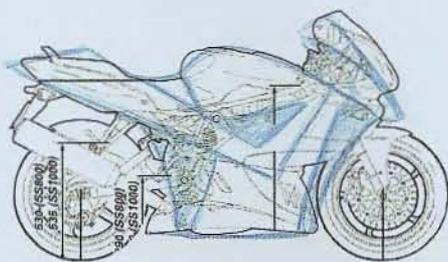
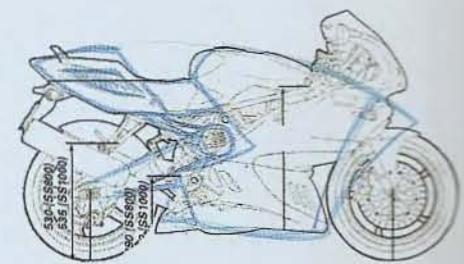
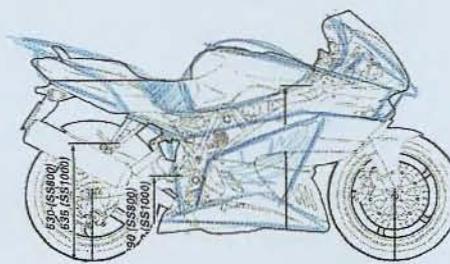
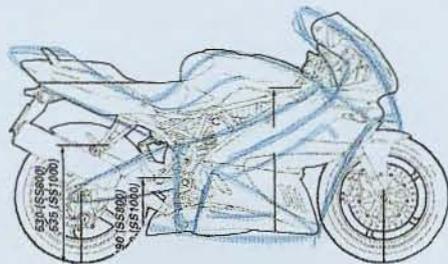
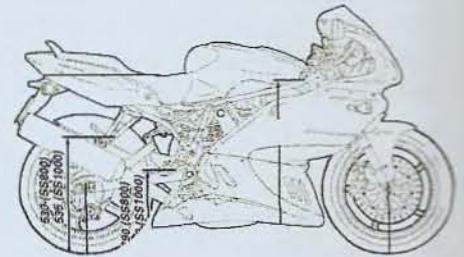
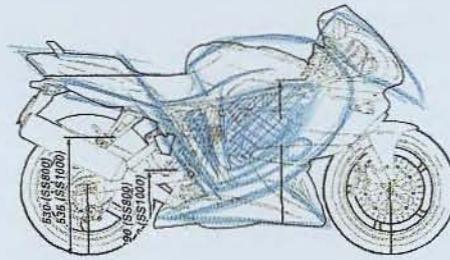
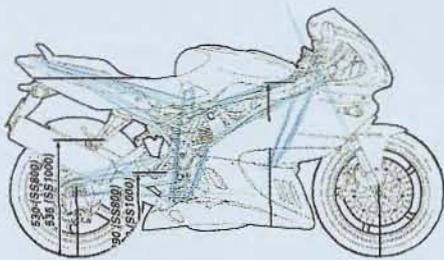
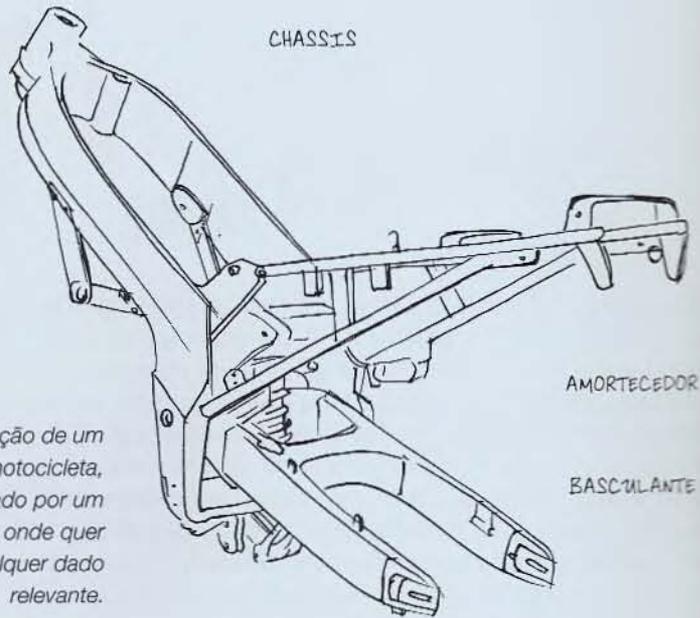
SUPOORTE DA  
DIRECÇÃO

CHASSIS

Representação de um chassis de motocicleta, acompanhado por um texto nas partes onde quer indicar qualquer dado relevante.

AMORTECEDOR

BASCULANTE



Partindo do mesmo chassis, o designer trabalha diferentes composições formais e o casco de uma moto. Para destacar melhor as propostas, utiliza uma cor diferente da base.

# Diagramas funcionais

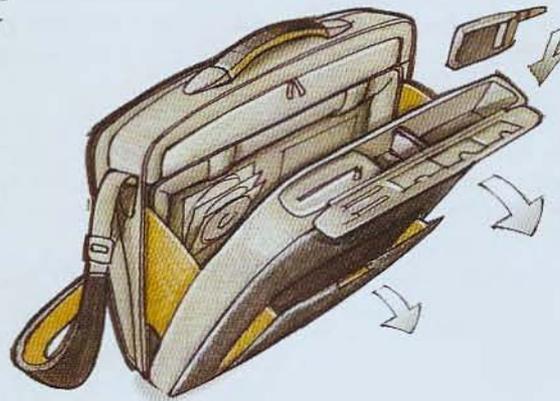
Estes diagramas determinam as diversas funções com que conta um produto, assim como a sua interrelação. Nestes desenhos destacam-se os aspectos de manuseio e de funcionamento. Os diagramas funcionais transmitem informação sobre o produto. Constituem um elemento necessário em muitas reuniões, podendo ser completamente esquemáticos. Ainda que estes diagramas ou desenhos façam parte do repertório geral de todos os *designers*, são os *designers* industriais quem mais os utiliza para mostrar como um desenho transmite a informação funcional que é preciso incluir no mesmo.

## TEXTOS AUXILIARES

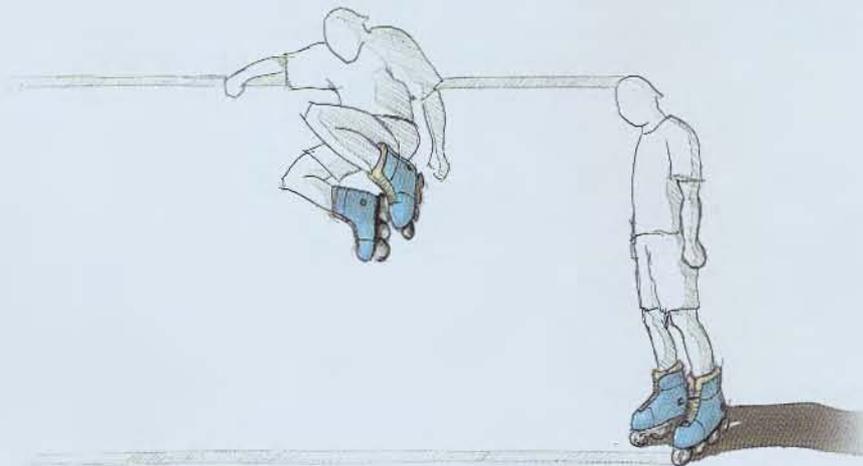
Para determinar com clareza a função de algumas partes do nosso objecto, somos obrigados a incluir textos. Estes devem ser perfeitamente legíveis, visto serem a ajuda na revisão posterior de conceitos e nas reuniões de trabalho.



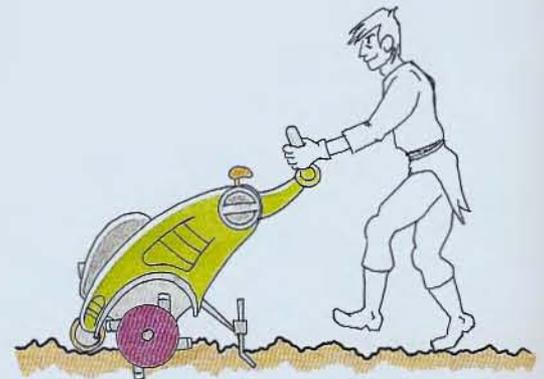
O designer demonstra as funções da sua proposta de maleta, desenhando os objectos que pode conter.



O uso de setas explica facilmente os diferentes compartimentos e aberturas.



Estes patins oferecem ao utilizador a possibilidade de saltar, para além da função básica de poder patinar. O designer viu conveniência em salientar este facto.



Representação de um arado eléctrico em duas funções diferentes: uma no trabalho no campo e outra no transporte.

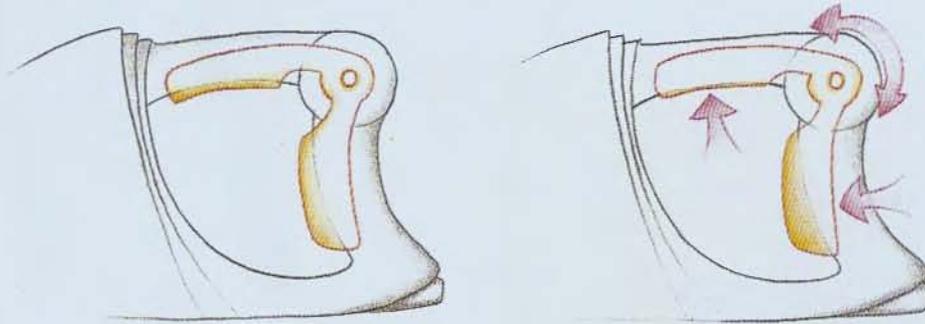
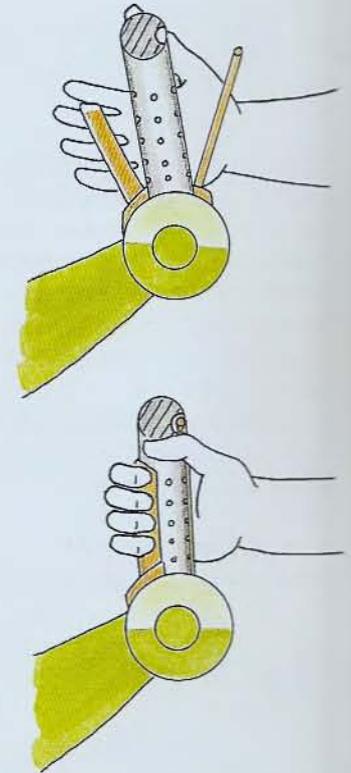


Diagrama funcional em dois tempos do interruptor de uma máquina.

Por vezes estes desenhos ficam na posse de outra pessoa. Estas têm de os poder entender da maneira mais clara possível. Nestes textos, para além de indicar as partes do objecto, assinalamos quais são as suas funções no conjunto do produto e por vezes, do material e dos acabamentos. É útil o uso de linhas ou filetes para indicar cada parte, linhas explicativas que começam no texto e se dirigem àquela parte específica do desenho. Convém aproximarem-se o mais possível da zona acerca da qual pretendemos explicar determinada função específica. Podemos colocar também parte do texto dentro do desenho ou junto a este.

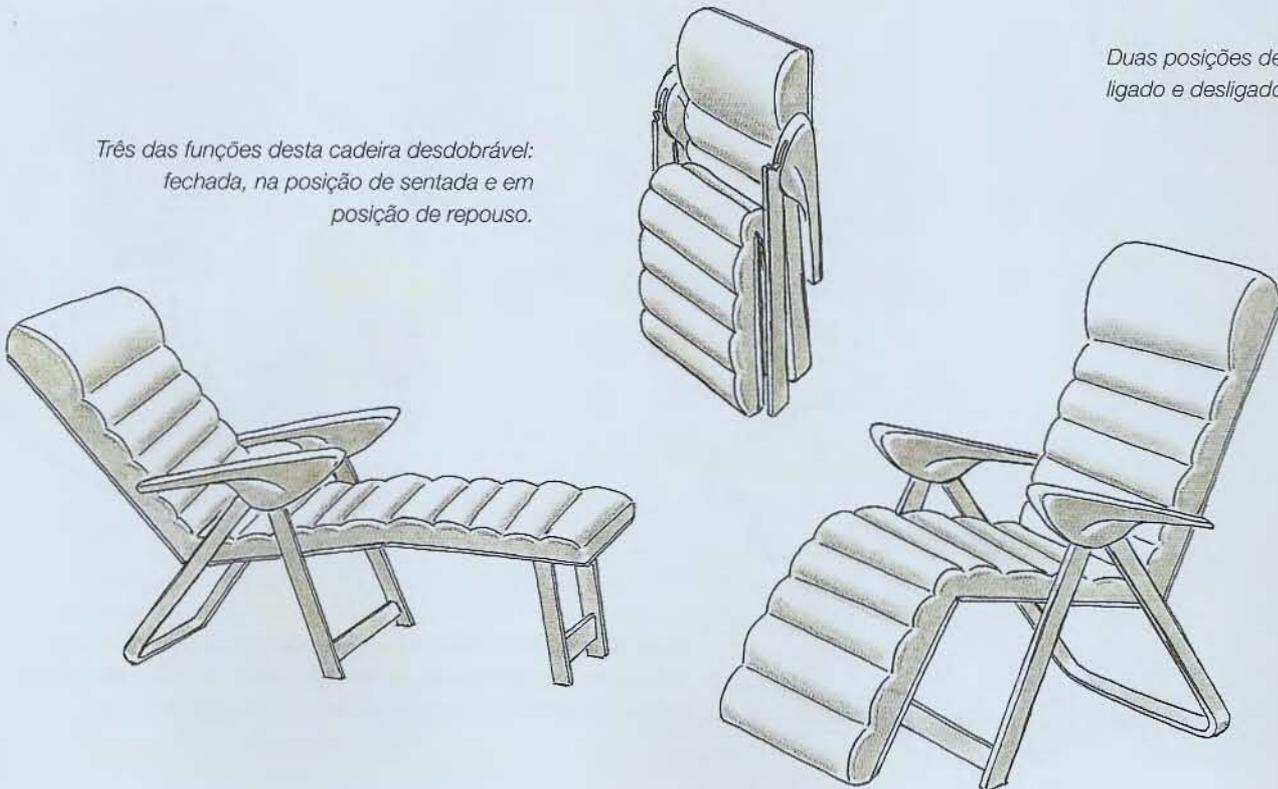
### INDICADORES DE MOVIMENTO

Muitas vezes são acompanhadas de setas que indicam, no caso de movimentos, o sentido dos mesmos. Estas setas, por vezes, são desenhadas como se fossem tiras de papel. Se são trabalhadas em perspectiva, orientar-se-ão no sentido da rotação. Ainda assim, pode mostrar a montagem de algumas partes. Às vezes também se utilizam, de forma simplificada, para indicar o funcionamento dos produtos, em forma de sequência ou passo-a-passo. No desenho de aparelhos de uso doméstico, estes diagramas são muito frequentes. De alguma forma copiam, como um esquema, as perspectivas de conjunto e os diagramas de utilização.



Duas posições de um interruptor, ligado e desligado, de uma máquina.

Três das funções desta cadeira desdobrável: fechada, na posição de sentada e em posição de repouso.



# Diagramas de utilização ou ergonómicos

Os diagramas de utilização ou ergonómicos determinam as diversas acções que o utilizador ou operário tem de executar na sua interrelação com o produto (movimentos, esforços, alavancas...). O elemento humano é fundamental e, por isso, também a sua representação, seja de corpo inteiro ou de algum dos seus membros.

## DIAGRAMAS NARRATIVOS

O desenho deve ser descritivo daquilo que mostra, mas por vezes convém apoiá-lo numa série de imagens complementares. Se o produto que estamos a desenhar tiver um uso especial ou diferente, convém assinalá-lo com imagens que

mostrem todas as suas possíveis utilizações. Por exemplo, mostrar uma mão segurando o objecto em posição de trabalho explicará melhor o seu uso. Por outro lado, para entender melhor a escala a que se trabalha, é imprescindível representar a figura humana em algum ponto estratégico do desenho, visto que se desenha por e para o ser humano e a sua referência é necessária. Concretamente, nas fases iniciais do esboço e nas posteriores de desenvolvimento de conceitos, a utilização de figuras humanas ou de partes delas é muito vulgar. Em alguns casos serve como referência de escala; noutros ajuda a descrever com mais facilidade certas partes do produto.

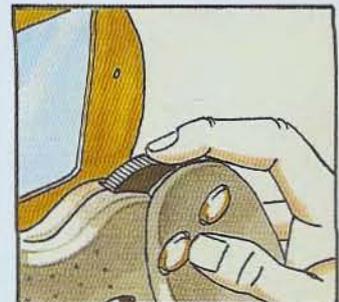
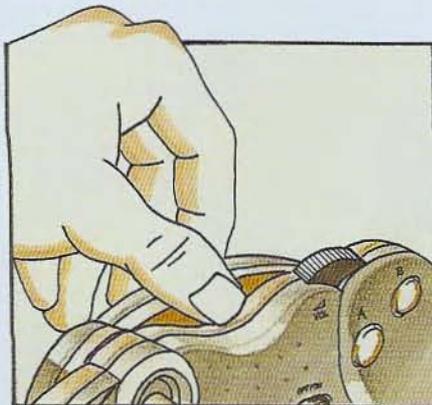
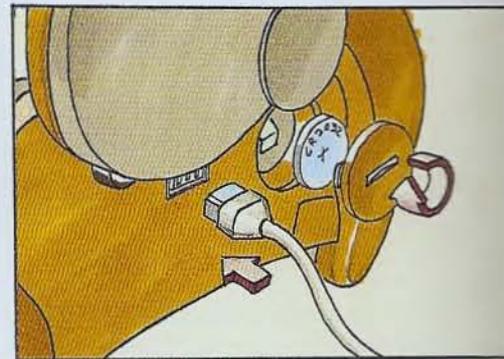
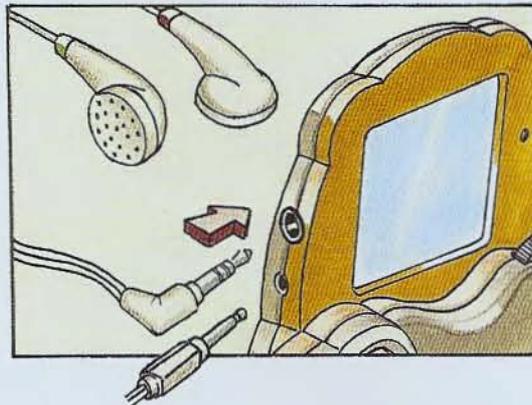


Representação, em estilo de histórias aos quadradinhos, de um tipo de caramelo. Observa-se o aspecto exterior definitivo, os componentes internos e o uso para o qual está destinado.

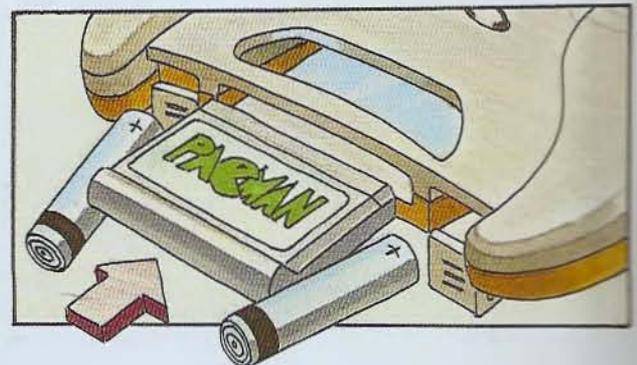


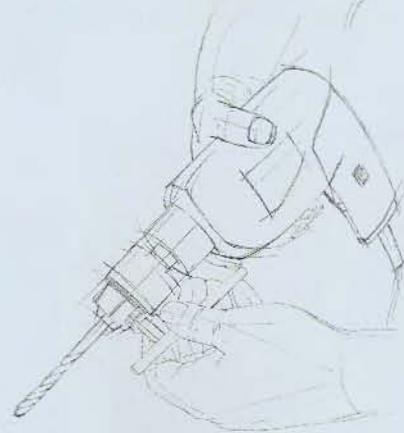
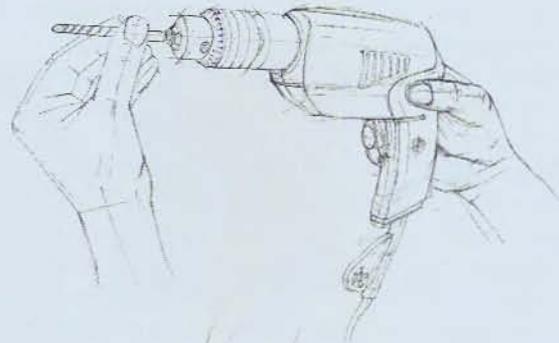
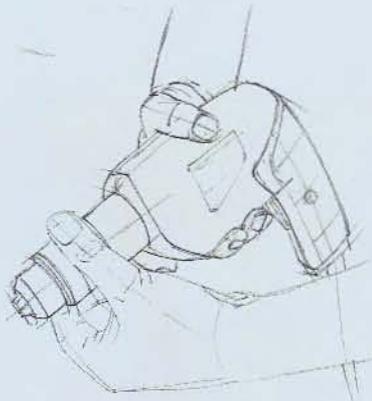
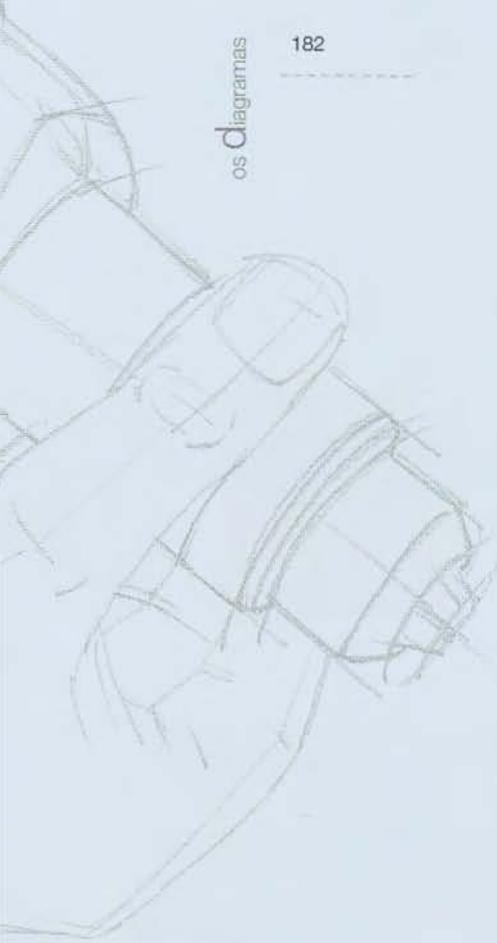
## A FIGURA HUMANA NO DIAGRAMA

Há diversas maneiras de representar a figura humana; de pé, sentada, em acção... Ou podemos representar apenas partes dela, por exemplo uma mão, uma perna ou uma cabeça. A representação destas figuras não requer muitos pormenores nem precisões. Por outro lado, as figuras humanas transmitem realismo ao desenho e humanizam-no, eliminando em parte a frieza dos objectos industriais. Uma possibilidade muito comum é representar o objecto ou produto a cores e a figura num só tom; com isso obtemos uma clara distinção entre um e outro. O importante é representar o mais claramente possível o objecto e demonstrar os seus diferentes usos e funções de uma forma compreensível para todos.



*Diagrama de uso passo-a-passo de uma máquina de videojogos. Foi utilizado o método de realização de vinhetas. Para que se entenda melhor, o designer apoiou-se em setas e mãos interagindo com a máquina. Também são apresentadas, para além dos usos e possíveis manipulações do objecto, algumas das suas funções.*





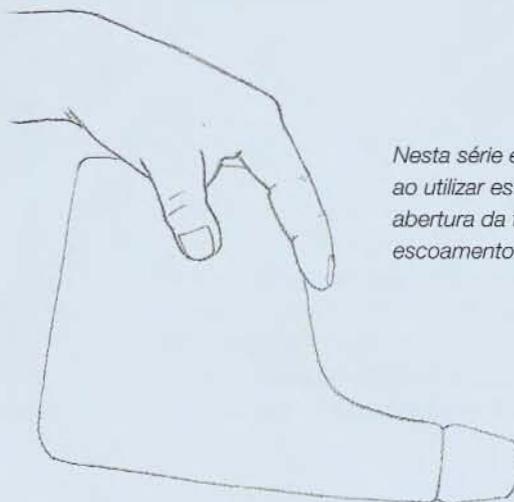
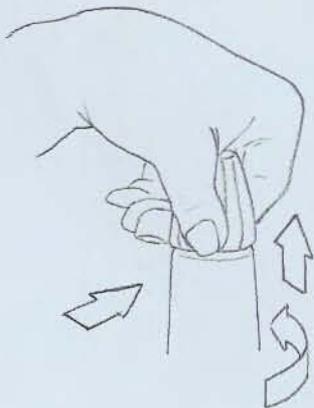
### A SEQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO

Para mostrar a sequência de utilização de um produto, ou seja, as diferentes fases que intervêm ao interrelacionar-se com o mesmo, recorreremos à narração passo-a-passo. Temos o exemplo de um berbequim eléctrico de mão: primeiro desenrola-se o cabo, depois mostra-se a abertura do porta-brocas e a sua colocação e fixação e, para terminar, a sua manipulação e uso final. Outro diagrama narrativo consistiria em mostrar as diferentes actuações com o berbequim numa série de posições de trabalho.

Alguns *designers* utilizam vinhetas como nas histórias aos quadrinhos. É uma boa forma de os representar. Por vezes, convém numerar as vinhetas para não cometer erros na sequência. Ainda assim, podemos utilizar texto e indicar a acção que se está a realizar ou o tempo que leva a realização da mesma; isto serve para estudar e analisar as utilizações do produto.

A representação pode ser mais ou menos realista, como em casos anteriores, mas convém recordar que o aspecto principal é o nosso desenho, devendo ser sempre o elemento mais destacado.

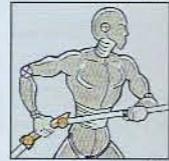
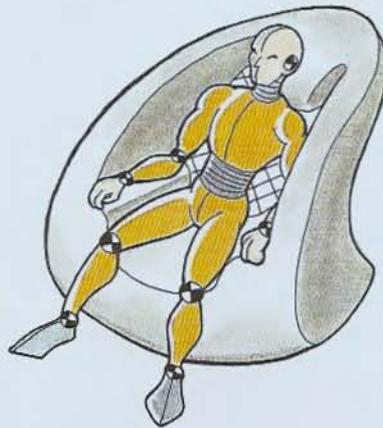
*Três passos para explicar a utilização e a manipulação em diferentes situações ao colocar uma broca neste berbequim. Aqui, o importante é indicar a posição das mãos em cada acção.*



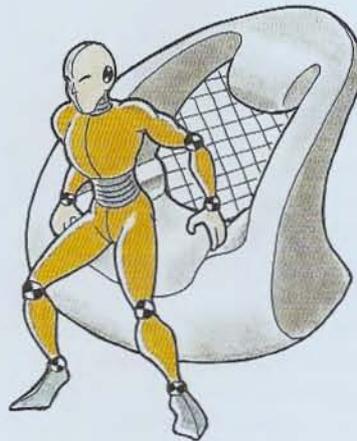
*Nesta série explicam-se os passos a seguir ao utilizar esta embalagem. Desde a abertura da tampa, até ao posterior escoamento do líquido.*

## FIGURAS ANTROPOMÓRFICAS

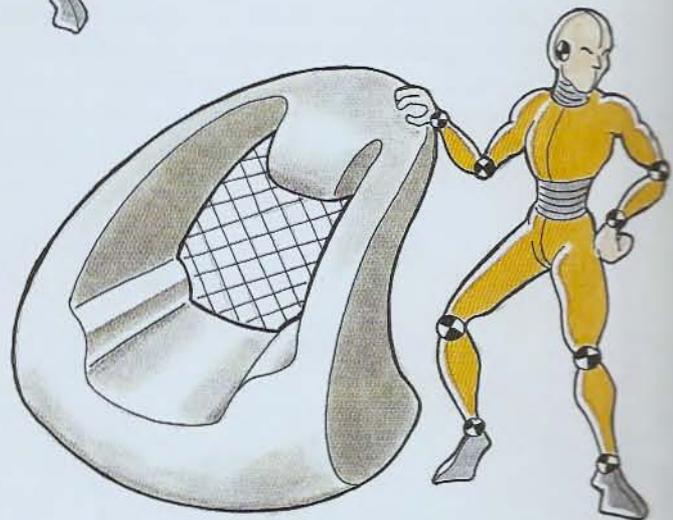
Em alguns casos prefere-se a utilização de figuras antropomórficas na representação figurativa das personagens. Estas figuras ou modelos, por exemplo no desenho de automóveis, são utilizados à escala 1/1, um tamanho difícil de trabalhar. No nosso caso, e devido aos formatos com que trabalharemos, isto não é possível e usaremos a escala. Graças aos computadores, e em concreto à realidade virtual, deu-se um grande passo neste campo. Os programas informáticos são cada vez mais completos, alguns fornecem estes modelos já configurados no ecrã e o *designer* só tem de indicar a situação e os parâmetros para obter os resultados requeridos. Alguns *designers* imprimem estes resultados e depois trabalham com eles nos esboços.



A representação de figuras pode variar da realista à antropomórfica da imagem.



*Face a uma proposta muito inovadora de sofá, o designer entendeu conveniente representar as acções de utilização através de uma personagem futurista, criando uma sensação ainda mais vanguardista do elemento.*



*Três fases sequenciais de utilização de um capacete de moto, com uma representação realista da figura humana.*

também se denominam diagramas cinemáticos.

Utilizam-se, entre outras aplicações, para indicar o caminho seguido por algum elemento, onde se precisa de demonstrar algumas partes do desenho. Num diagrama de fluxo, por exemplo, poder-se-ia ver a trajectória que segue a gasolina dentro de um veículo, ou o percurso da água dentro de uma cafeteira.

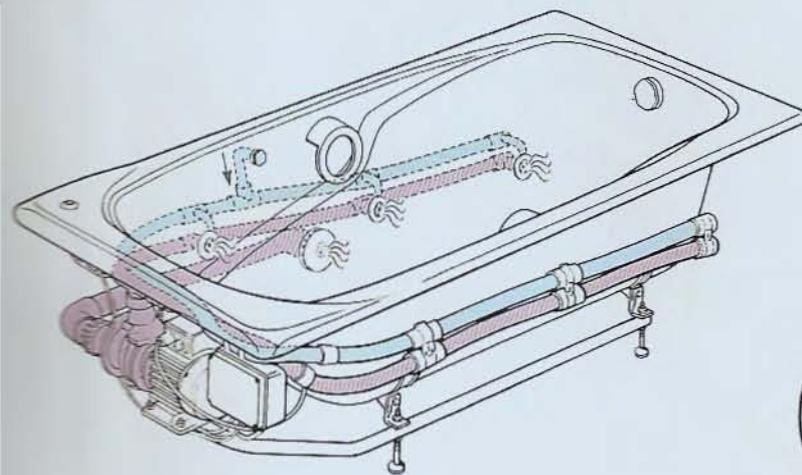
# Diagramas de fluxo

Normalmente, estes diagramas são representados de forma esquemática, embora não possamos desprezar a representação realista. Utilizaremos setas para assinalar os diferentes percursos ou fluxos daquilo que pretendemos destacar.

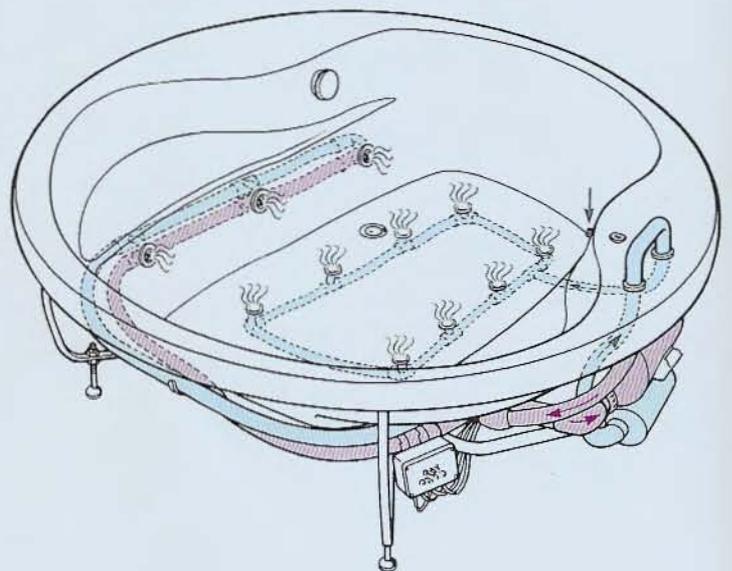
Podemos utilizar as diferentes técnicas monocromáticas ou de cor, comentadas em capítulos anteriores. O importante é que o percurso se visualize o melhor possível; para isso temos de assinalar de forma clara as direcções, os sentidos, as rotações, etc., que forem necessárias.



Aquecedor representado a traço e com técnica monocromática.



Esquema de funcionamento dos tubos de hidromassagem de uma banheira. Os circuitos de ar-água são descritos com cores diferentes.



Convém deixar para segundo plano a representação do produto, ou seja, o volume exterior ou caixa; para isso, podemos utilizar qualquer das técnicas monocromáticas comentadas e trabalhar com mais pormenor os diferentes percursos que nos interessam, aplicando, se necessário, cores mais vivas tanto para as diversas direcções como para as setas de indicação do sentido do fluxo. Ainda assim, estes diagramas convém serem acompanhados de texto que nos ajude a expressar melhor as nossas intenções. Este deve ser perfeitamente legível e ser colocado o mais próximo possível da zona que pretendemos comentar. Outra solução consiste em atribuir um número a cada parte que queiramos comentar. Estes números devem ter uma relação de tamanho importante relativamente ao desenho e estarem colocados o mais próximo possível da zona onde pretendemos assinalar algo. Posteriormente, e à parte, colocam-se por ordem e escreve-se o comentário.



A diferença de cores e o uso de setas faz-nos entender perfeitamente o percurso.

Para representar a ventilação do motor deste arado eléctrico, o designer indicou o fluxo de ar por meio de setas. O azul indica a entrada de ar ambiente e as setas vermelhas assinalam a saída de ar quente. Entende-se perfeitamente o percurso que faz o ar dentro da carroçaria.

Três fases para assinalar os diferentes fluxos que se geram num aspirador doméstico.

No primeiro caso, observamos a entrada de pó no filtro e a saída de ar. Nos outros dois, vemos os diferentes fluxos de ar no processo de aspiração. Foram realizados alguns cortes para mostrar o interior, algo habitual na representação de diagramas de fluxo.

