

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

EUROPEU E AMERICANO

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

SISTEMAS DE PROJEÇÕES ORTOGONAIS

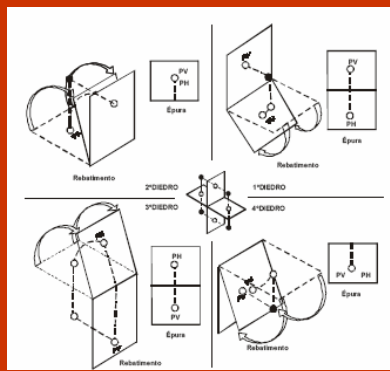
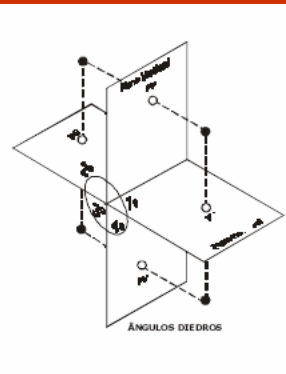
Ângulos Diedros

A representação de objectos tridimensionais por meio de desenhos bidimensionais, utilizando projecções ortogonais, foi idealizada por Gaspard Monge no século XVIII. O sistema de representação criado por Gaspard Monge é denominado Geometria Descritiva. Considerando os planos vertical e horizontal prolongados além de suas intersecções, como mostra a Figura 3.1, dividiremos o espaço em quatro ângulos diedros (que tem duas faces). Os quatro ângulos são numerados no sentido anti-horário, e denominados 1º, 2º, 3º, e 4º Diedros.

Adaptado de Antonio Clélio Ribeiro, Mauro Pedro Peres, Nacir Izidoro, *LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DESENHO TÉCNICO*

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

ÂNGULOS DIEDROS - Rebatimento



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Utilizando os princípios da Geometria Descritiva, pode-se, mediante figuras planas, representar formas espaciais utilizando os rebatimentos de qualquer um dos quatro diedros.

Entretanto, para viabilizar o desenvolvimento industrial e facilitar o exercício da engenharia, foi necessário normalizar uma linguagem que, a nível internacional, simplifica o intercâmbio de informações tecnológicas.

Assim, a partir dos princípios da Geometria Descritiva, as normas de Desenho Técnico fixaram a utilização das projecções ortogonais somente pelos 1º e 3º diedros, criando pelas normas internacionais dois sistemas para representação de peças:

- sistema de projecções ortogonais pelo 1º diedro
- sistema de projecções ortogonais pelo 3º diedro

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

O uso de um ou do outro sistema dependerá das normas adoptadas por cada país. Por exemplo, nos Estados Unidos da América (USA) é mais difundido o uso do 3º diedro; nos países europeus é mais difundido o uso do 1º diedro.

No Brasil é mais utilizado o 1º diedro, porém, nas indústrias oriundas dos USA, da Inglaterra e do Japão, poderão aparecer desenhos representados no 3º diedro.

Como as normas internacionais convencionaram, para o desenho técnico, o uso dos 1º e 3º diedros é importante a familiarização com os dois sistemas de representação.

A interpretação errónea de um desenho técnico poderá causar grandes prejuízos.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Projecções Ortogonais pelo 1º Diedro

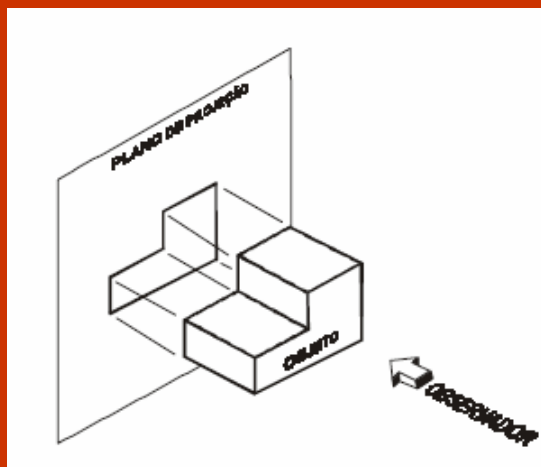
As projecções feitas em qualquer plano do 1º diedro seguem um princípio básico que determina que o objeto a ser representado deverá estar entre o observador e o plano de projecção,

A partir daí, considerando o objecto imóvel no espaço, observador pode vê-lo por seis direcções diferentes, obtendo seis vistas da peça. Ou seja, aplicando o princípio básico em seis planos circundando a peça, obtemos, de acordo com as normas internacionais, as vistas principais no 1º diedro.

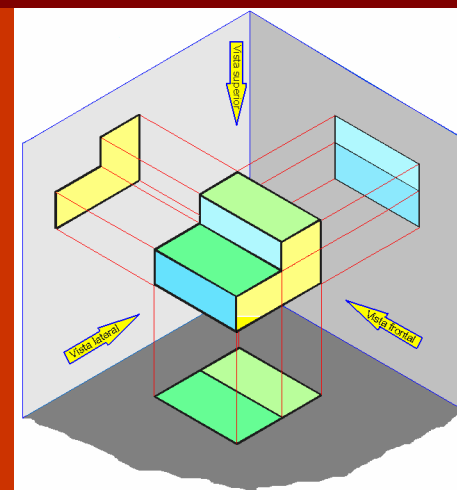
Para serem denominadas vistas principais, as projecções têm de ser obtidas em planos perpendiculares entre si e paralelos dois a dois, formando uma caixa.

A Figura mostra a peça circundada pelos seis planos principais, que posteriormente são rebatidos de modo a se transformarem em um único plano. Cada face se movimenta 90º em relação à outra.

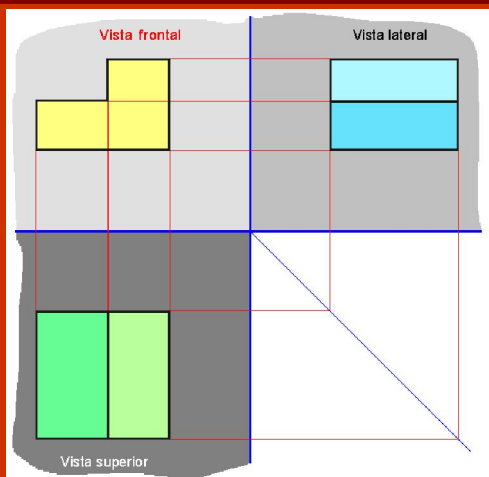
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



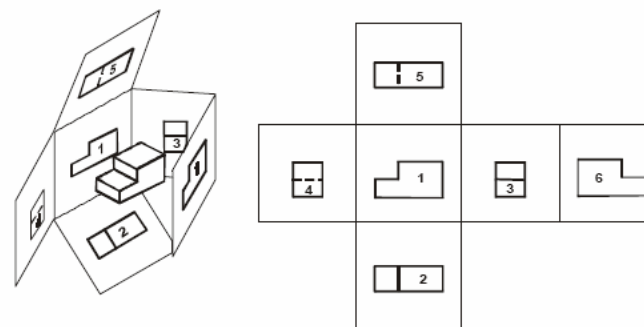
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

A projecção que aparece no plano 1 (*Plano vertical de origem do 1º diedro*) é sempre chamada de vista de frente.

Em relação à posição da vista de frente, aplicando o princípio básico do 1º diedro, nos outros planos de projecção resultam nas seguintes vistas:

- Plano 1 – Vista de Frente ou Elevação – mostra a projecção frontal do objecto.
- Plano 2 – Vista Superior ou Planta – mostra a projecção do objecto visto por cima.
- Plano 3 – Vista Lateral Esquerda ou Perfil – mostra o objecto visto pelo lado esquerdo.
- Plano 4 – Vista Lateral Direita – mostra o objecto visto pelo lado direito.
- Plano 5 – Vista Inferior – mostra o objecto sendo visto pelo lado de baixo.
- Plano 6 – Vista Posterior – mostra o objecto sendo visto por trás.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

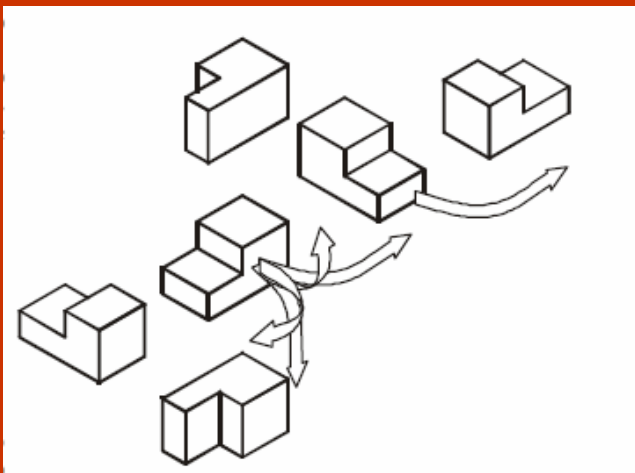
A padronização dos sentidos de rebatimentos dos planos de projecção garante que no 1º diedro as vistas sempre terão as mesmas posições relativas.

Ou seja, os rebatimentos normalizados para o 1º diedro mantêm, em relação à vista de frente, as seguintes posições:

- a vista de cima fica em baixo;
- a vista de baixo fica em cima;
- a vista da esquerda fica à direita;
- a vista da direita fica à esquerda.

Talvez o entendimento fique mais simples, raciocinando-se com o levantamento do objecto. O resultado será o mesmo se for dado ao objecto o mesmo rebatimento dado aos planos de projecção.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

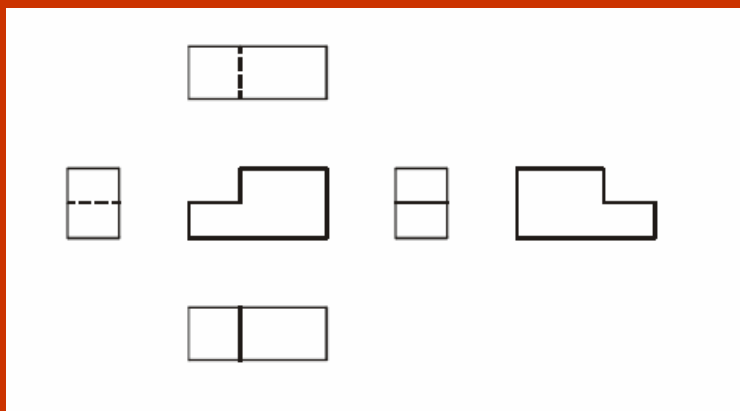
A figura mostra o levantamento do objecto. Comparando com o resultado das vistas resultantes dos rebatimentos dos planos de projecção, pode-se observar:

- O lado superior do objecto aparece em baixo e o inferior em cima, ambos em relação à posição frente.
- O lado esquerdo do objecto aparece à direita da posição de frente, enquanto o lado direito está à esquerda do lado da frente.

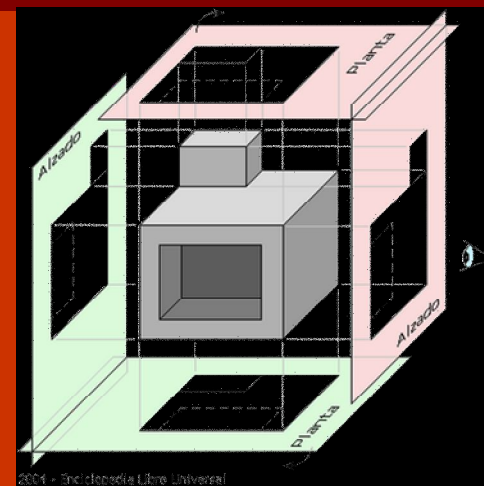
A Figura mostra o desenho final das seis vistas.

Observe que não são colocados os nomes das vistas, bem como não aparecem as linhas de limite dos planos de projecções.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

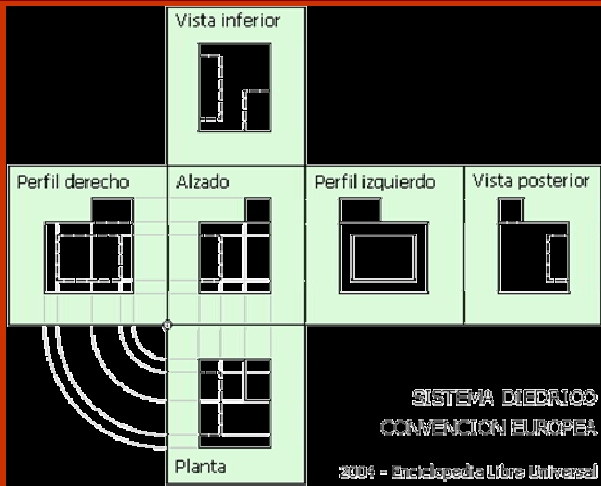


MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

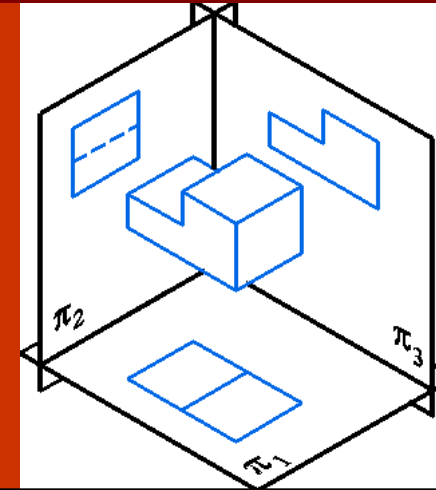


2004 - Enciclopédia Livre Universal

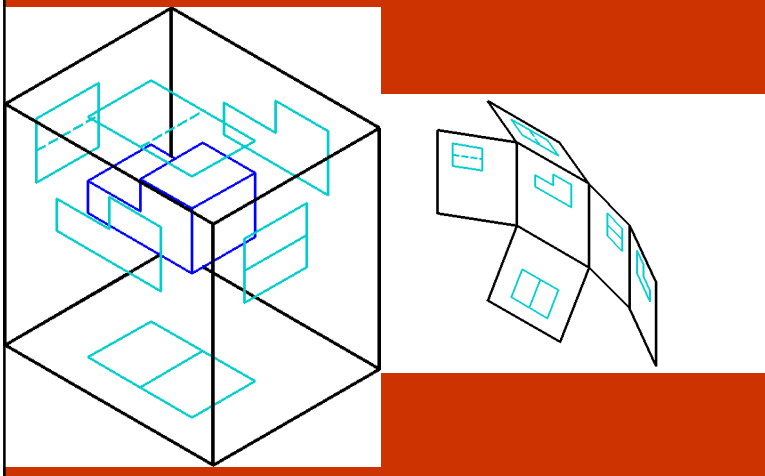
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



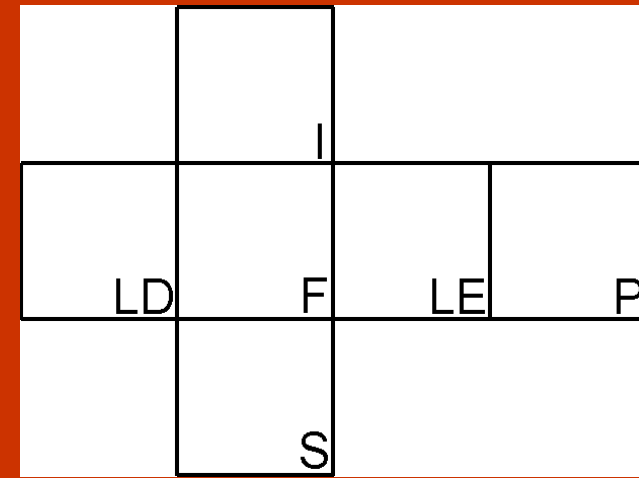
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

O desenho de qualquer peça, em hipótese alguma, pode dar margem a dupla interpretação.

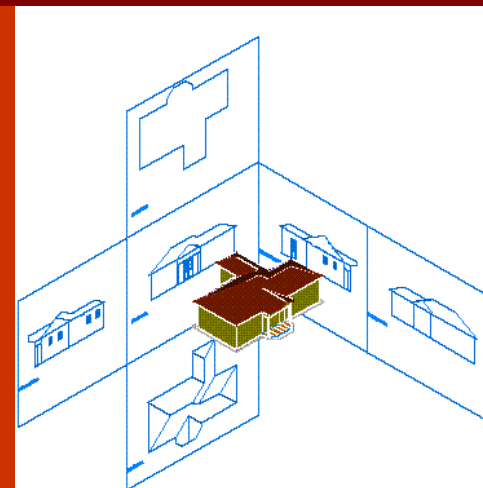
O ponto de partida para determinar as vistas necessárias é escolher o lado da peça que será considerado como frente. Normalmente, considerando a peça em sua posição de trabalho ou de equilíbrio, toma-se como frente o lado que melhor define a forma da peça. Quando dois lados definem bem a forma da peça, escolhe-se o de maior comprimento.

Feita a vista de frente faz-se tantos rebatimentos quanto forem necessários para definir a forma da peça.

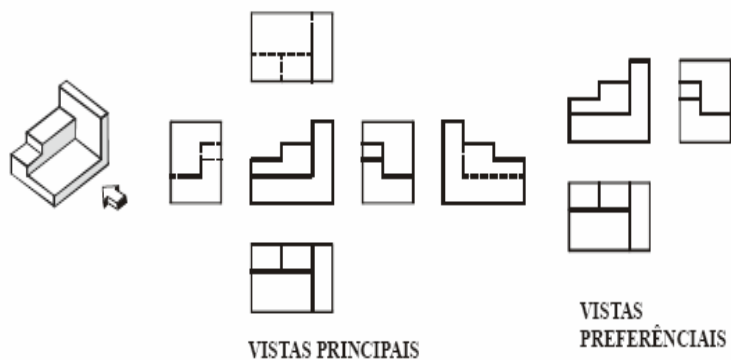
Na Figura considerando como frente a direcção indicada, as três vistas preferenciais do 1º diedro são suficientes para representar o objeto. Observe no conjunto de seis vistas que as outras três vistas, além de apresentarem partes ocultas, são desnecessárias na definição da forma do objecto.

Na Figura considerando a frente indicada no objecto, o conjunto formado pelas vistas de frente, superior e lateral direita é o que melhor representa a peça. Na vista lateral esquerda aparecem linhas tracejadas, que devem ser evitadas.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

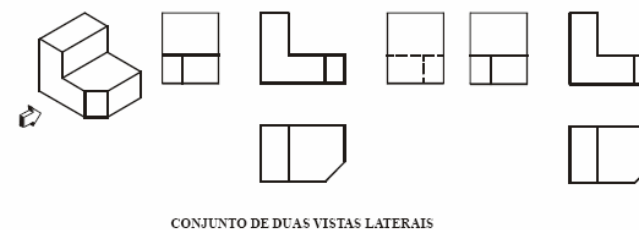


MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Na Figura, considerando a frente indicada no objeto, o conjunto formado pelas vistas de frente, superior e lateral direita é o que melhor representa a peça. Na vista lateral esquerda aparecem linhas tracejadas, que devem ser evitadas.



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

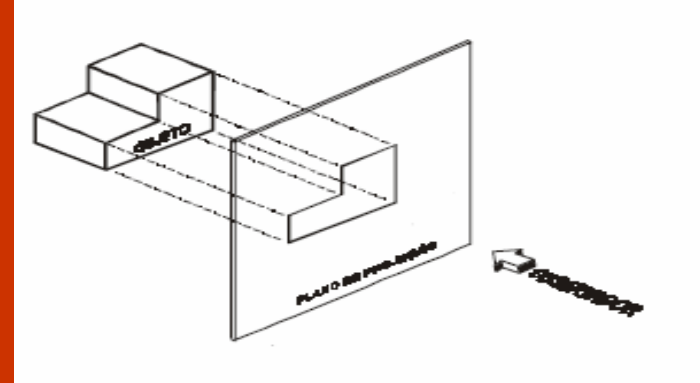
Projeções Ortogonais pelo 3º Diedro – Método Americano

Assim como no 1º diedro, qualquer projecção do 3º diedro também segue um princípio básico. Para fazer qualquer projecção no 3º diedro, o plano de projecção deverá estar posicionado entre o observador e o objecto, conforme mostra a Figura O plano de projecção precisa ser transparente (como uma placa de vidro) e o observador, por trás do plano de projecção, puxa as projectantes do objecto para o plano.

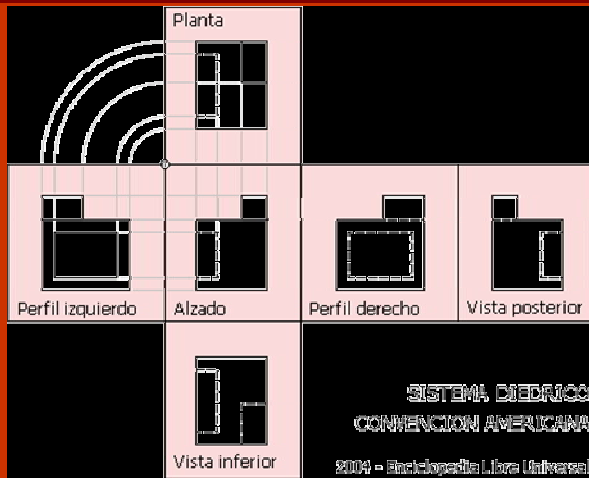
As vistas principais são obtidas em seis planos perpendiculares entre si e paralelos dois a dois, como se fosse uma caixa de vidro e, posteriormente, rebatidos de modo a formarem um único plano.

A Figura mostra os rebatimentos dos planos que compõem a caixa de vidro, onde cada plano se movimenta 90º em relação ao outro.

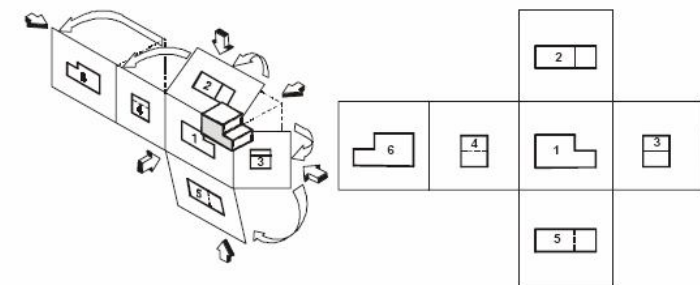
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

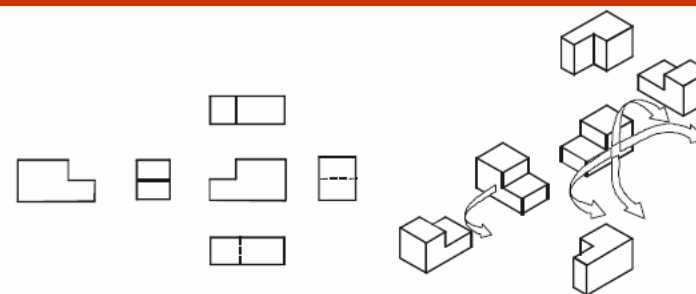
Da mesma forma que no 1º diedro, a projecção que é representada no plano 1 corresponde ao lado da frente da peça.

Deste modo, considerando o princípio básico e os rebatimentos dados aos planos de projecção, têm-se as seguintes posições relativas das vistas:

- Plano 1 – Vista de Frente – mostra a projecção frontal do objecto.
- Plano 2 – Vista Superior – mostra a projecção do objecto visto por cima.
- Plano 3 – Vista Lateral Direita – mostra o objecto visto pelo lado direito.
- Plano 4 – Vista Lateral Esquerda – mostra o objecto visto pelo lado esquerdo.
- Plano 5 – Vista Inferior – mostra o objecto sendo visto pelo lado de baixo.
- Plano 6 – Vista Posterior – mostra o objecto sendo visto por trás.

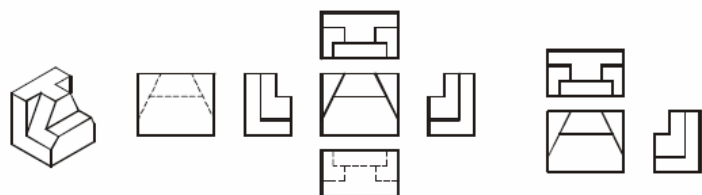
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

A Figura mostra as vistas principais resultantes das projecções na caixa de vidro e também os rebatimentos que devem ser dados à peça para obter o mesmo resultado.



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

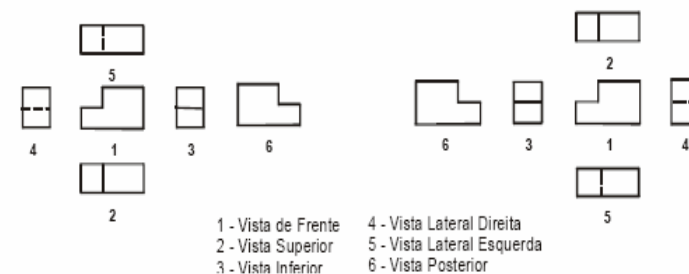
No 3º diedro as vistas mais utilizadas, que acabam se constituindo nas vistas preferenciais, são o conjunto formado pelas vistas de frente, superior e lateral direita. A Figura mostra as vistas principais e as vistas preferenciais do 3º diedro.



VISTAS PRINCIPAIS

VISTAS PREFERÊNCIAS

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

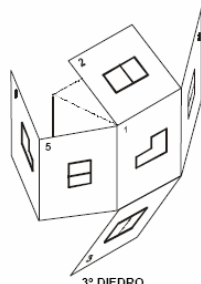
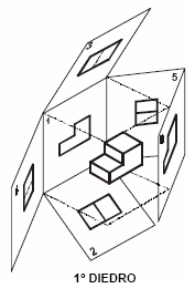


- 1 - Vista de Frente
 2 - Vista Superior
 3 - Vista Inferior
 4 - Vista Lateral Direita
 5 - Vista Lateral Esquerda
 6 - Vista Posterior

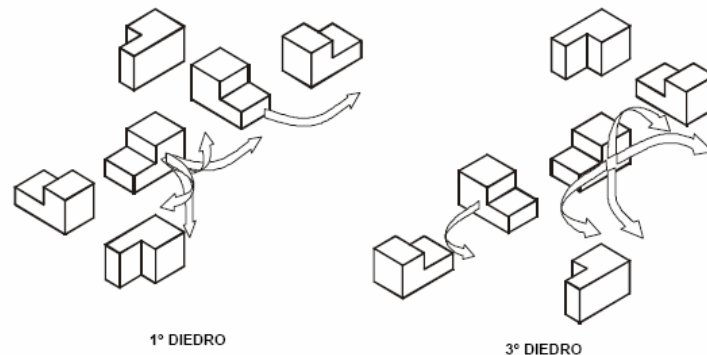
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

POSIÇÕES RELATIVAS À VISTA DE FRENTE

1º Diedro	3º Diedro
A vista superior fica embaixo	A vista superior fica em cima
A vista inferior fica em cima	A vista inferior fica embaixo
A vista lateral direita fica à esquerda	A vista lateral direita fica à direita
A vista lateral esquerda fica à direita	A vista lateral esquerda fica à esquerda



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Observe que no 1º diedro, olha-se a peça por um lado e desenha-se o que se está vendo do outro lado, enquanto no terceiro diedro, o que se está vendo é desenhado no próprio lado donde se está olhando a peça.

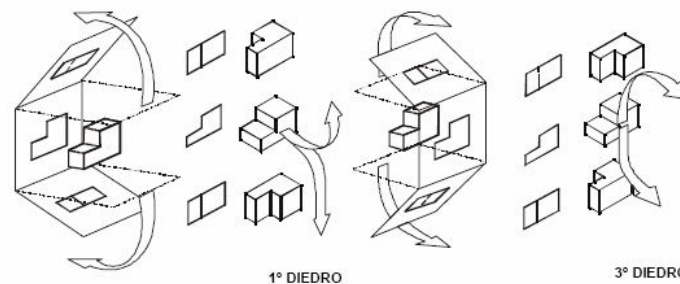
Não se pode esquecer que cada projecção ortogonal representa o objecto em uma determinada posição e, assim sendo, no 1º diedro qualquer projecção ortogonal corresponde àquilo que é visto pelo outro lado da projecção que estiver ao seu lado.

Da mesma forma, no 3º diedro qualquer projecção ortogonal corresponde àquilo que é visto na direcção da projecção que estiver ao seu lado.

Para facilitar o entendimento das inversões dos rebatimentos, as Figuras anteriores comparam os rebatimentos do 1º e do 3º diedros.

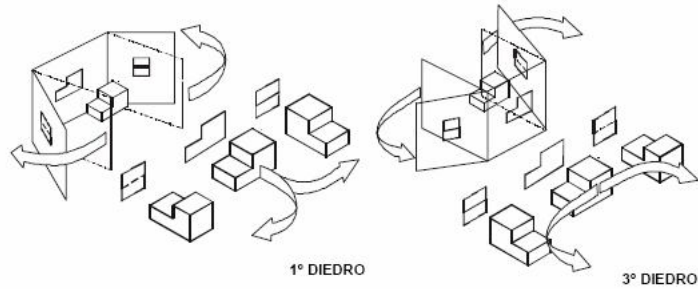
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Das vistas superior e inferior



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

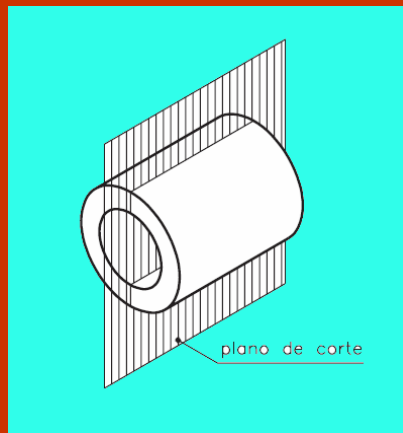
Das vistas laterais



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

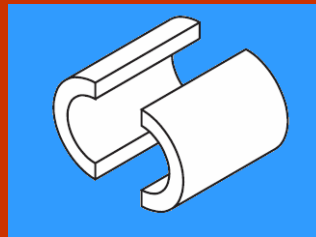
REPRESENTAÇÃO DE CORTES

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

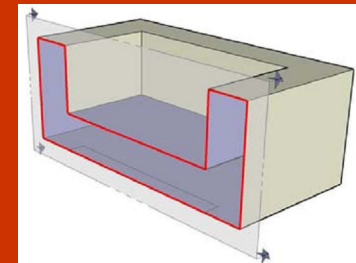
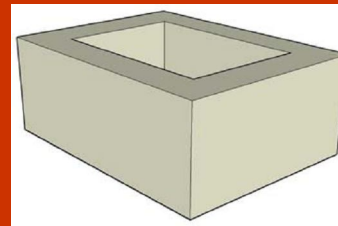


Corte total

Corte total é aquele que atinge a peça em toda a sua extensão.



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

CORTE, VISTA SECCIONAL e SECÇÃO

Os cortes, também chamados de vistas seccionais, são desenhos obtidos através da projecção cilíndrica ortogonal (tal qual as vistas ortográficas), considerando que a peça foi seccionada por um plano e a parte da peça localizada entre o observador e o *plano secante* foi removida, conforme ilustrado na Fig. 1.

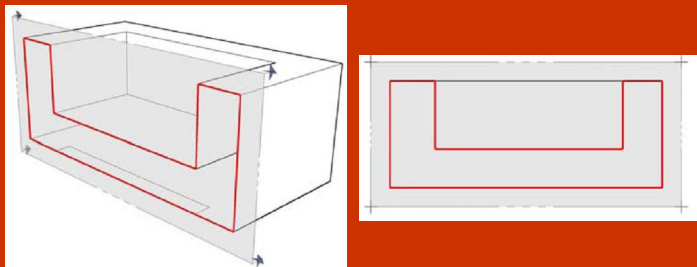
As figuras planas (geralmente polígonos) formadas pela intersecção do plano secante com a peça sólida, são chamadas de **SECÇÕES**. Ao representar a secção na vista seccional deve-se preencher a(s) área(s) com um padrão de desenho, denominado **HACHURA**, que depende do tipo de material onde se realizou o corte (veja Fig. 1(c)).

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

A vista seccional (ou corte) inclui a secção e o restante da peça (parte da peça posterior ao plano de corte) e é vista ortogonal ao plano de corte (Fig. 1(d)). Nas vistas seccionais não se representam as linhas invisíveis, pois o corte é executado exactamente para tornar mais evidente a informação contida no interior da peça.

O corte deve ser usado como uma ferramenta para auxiliar a visualização e cotação dos objectos, porém, se uma vista ortográfica for substituída por um corte, deve-se verificar se não houve perda de informação sobre a compreensão total do objecto.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

REPRESENTAÇÃO DOS CORTES

Linha que define o plano secante

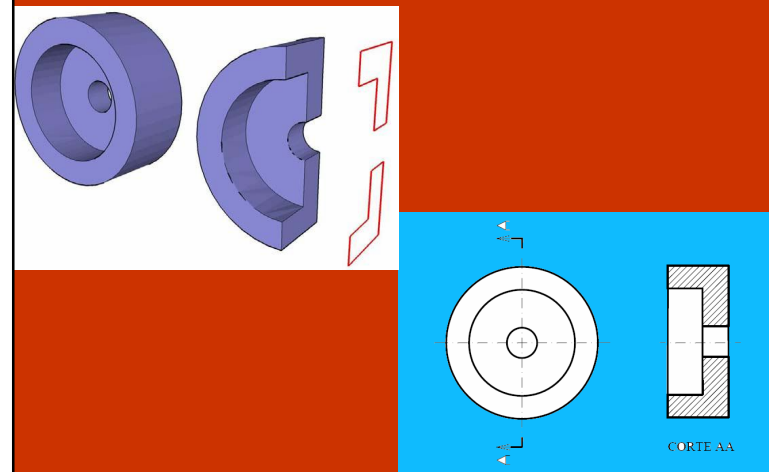
Deve-se utilizar uma **LINHA TRAÇO E PONTO ESTREITA** para se representar o plano de corte em uma vista ortográfica. Caso a linha que define o plano de corte possua mudança de direção (devido a uma translação ou rotação do mesmo), apenas no vértice do desvio, a linha **TRAÇO E PONTO** deverá se tornar **LARGA**.



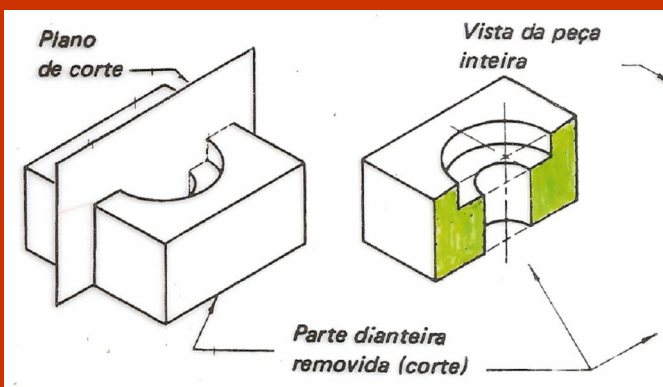
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Nas extremidades da linha de corte deve-se incluir duas setas que indicam o sentido de visualização do corte, ou seja, as setas são perpendiculares à linha do plano secante e indicam a direcção e o sentido de visualização do observador. Cada linha de corte deve ser identificada com letras, tais como AA, AB, CD ou CC', para que na vista seccional possa existir uma legenda correspondente.

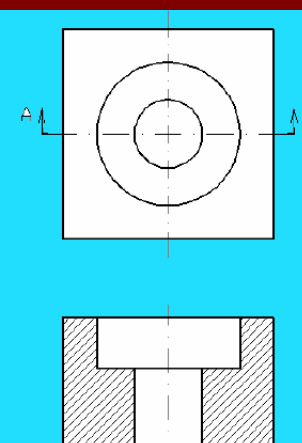
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



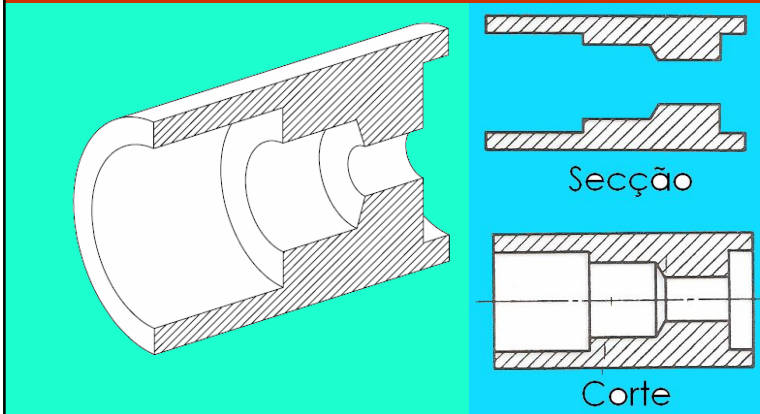
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



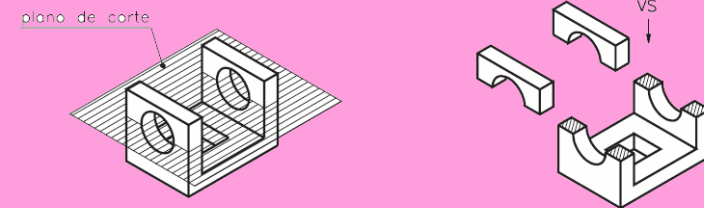
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

CLASSIFICAÇÃO DOS CORTES

Há diversas formas de classificação dos cortes, como mostrado a seguir:

Posição do plano

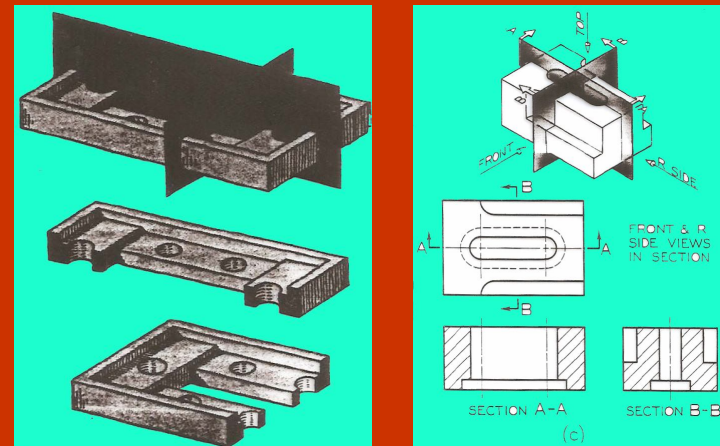
Corte Longitudinal

É definido quando o plano secante é paralelo à maior dimensão do objecto.

Corte Transversal

Ocorre quando o plano secante estiver paralelo à menor dimensão do objecto ou não estiver paralelo à maior dimensão.

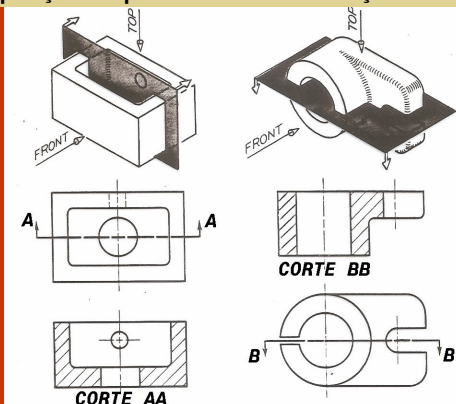
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Corte Horizontal x Vertical

Conforme a posição do plano secante em relação às vistas ortográficas.



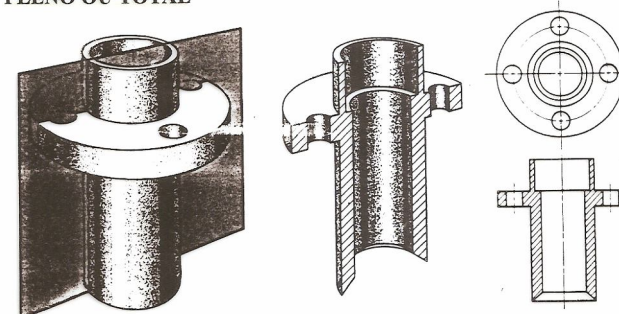
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Extensão da linha de corte

Corte Pleno ou Total

Ocorre quando o plano secante atravessa toda a extensão da peça.

PLENO OU TOTAL



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

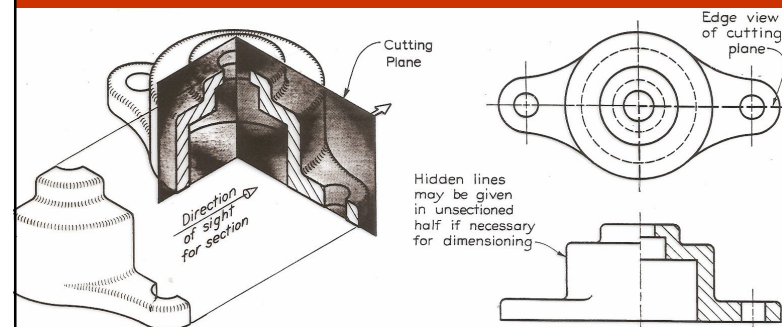
Meia Vista ou Meio Corte

Quando a peça admite dois planos de simetria, é possível representar no mesmo desenho a metade da vista ortográfica e metade do corte, ou seja, metade do objecto permanece com a vista ortográfica externa (sem as partes internas), enquanto na outra metade é representado o corte, tornando as partes internas visíveis (por isso a meia vista é externa).

A separação entre vista e corte deve ser feita através de uma LINHA TRAÇO E PONTO FINA.

Como essas peças já possuem eixo de simetria a linha que divide o corte da vista é a própria linha de simetria ou de eixo.

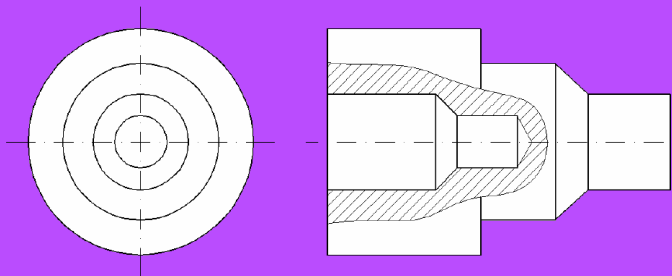
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Corte Parcial

No corte parcial apenas parte do objecto é cortado. O principal é apresentar um detalhe interno específico da peça, sem a necessidade de executar um corte total.

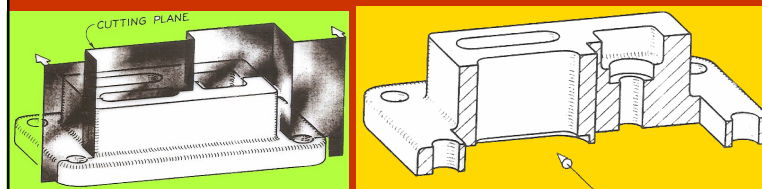


MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Alteração da posição do plano de corte (Corte Composto)

Para evitar o uso de diversos planos de corte quando as peças possuem partes internas em diferentes posições, utiliza-se o recurso de desviar o plano de corte através de translação, rotação ou ambos.

Translação do plano secante

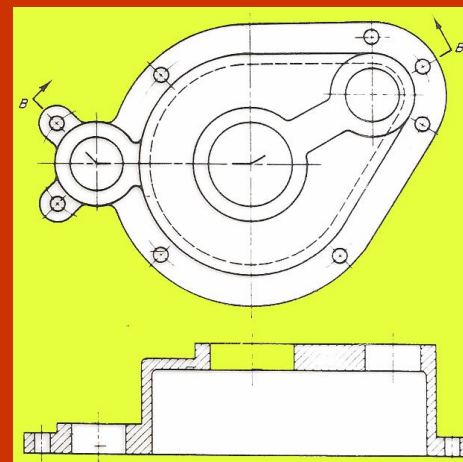


MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Rotação do plano secante

Há casos em que torna-se mais fácil o desenho e a compreensão do interior das peças se for realizada uma mudança de direção do plano secante. Isto ocorre, geralmente, quando é necessário mostrar uma distância radial (por exemplo, a distância entre o centro de um furo e um eixo) que não apareceria em verdadeira grandeza na vista seccional.

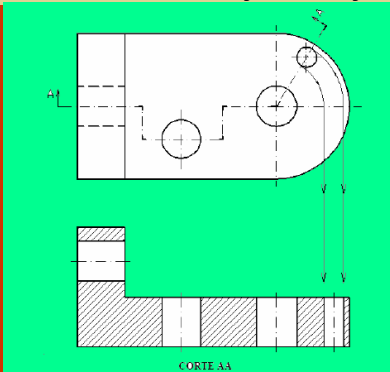
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



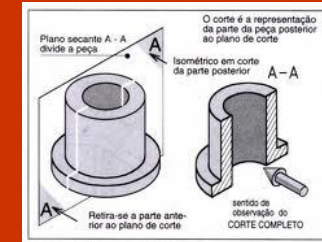
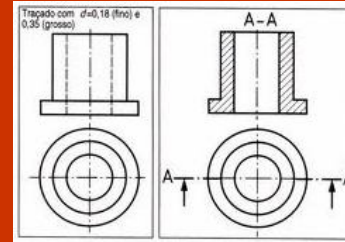
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Corte Misto

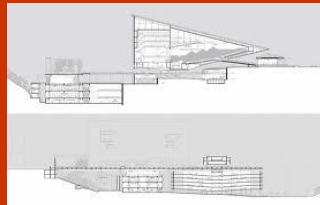
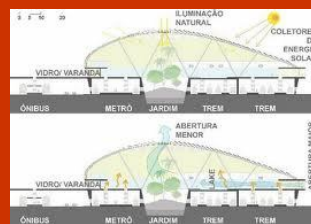
Quando o plano secante sofre translação e rotação.



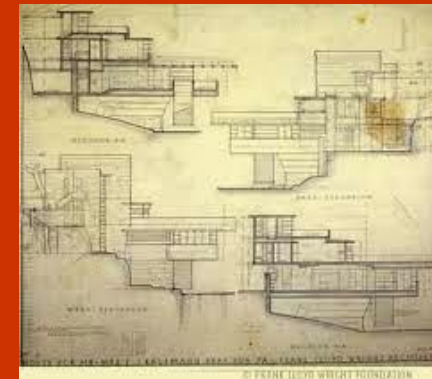
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



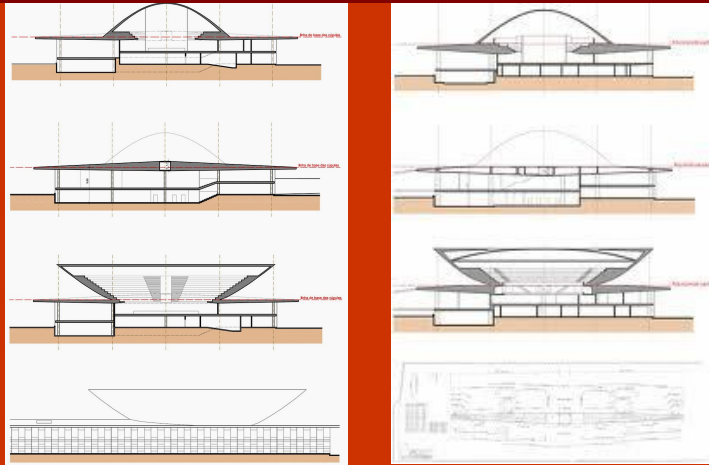
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



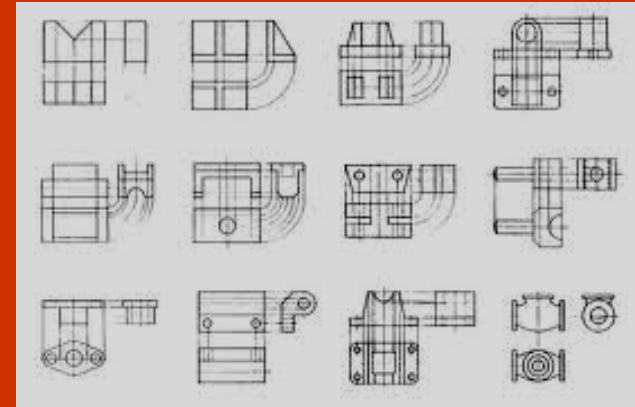
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



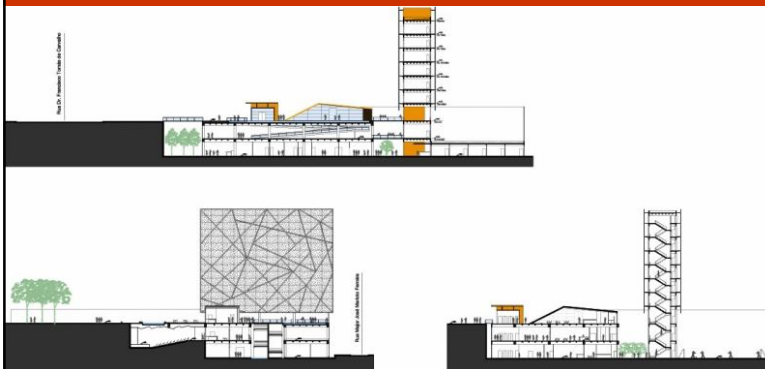
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Com base em "Apostila Cortes", Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Depto. Expressão Gráfica.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

COTAGEM DE PEÇAS

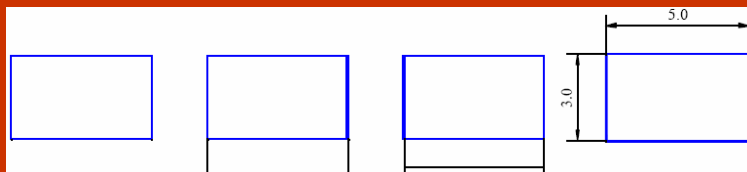
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Definição de cotagem

A representação de características do objecto, através de linhas, símbolos, notas e valor numérico numa unidade de medida;

A cotagem do desenho técnico deve tornar desnecessária a realização de cálculos para descobrir medidas indispensáveis para a execução da peça

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

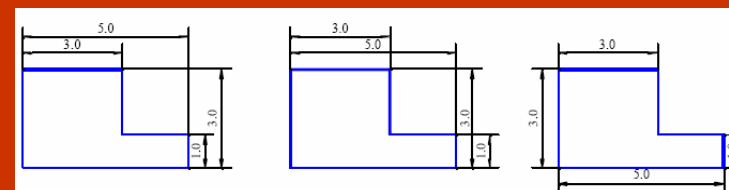
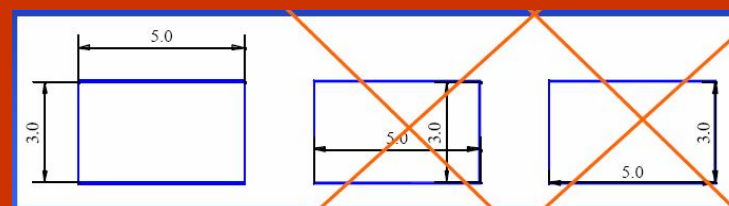


A cotagem de vistas deve ser efectuada de acordo com as regras indicadas na norma portuguesa NP-297 (1963) *Desenho técnico: Cotagem*.

Os valores a indicar reflectem as dimensões reais da peça não sendo dependentes da escala utilizada na sua representação.

Linhas de chamada e de cota, setas e cotas.

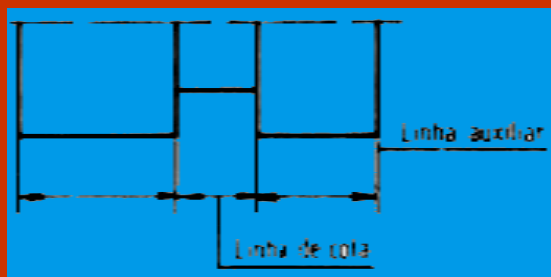
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Linhas de Cotas

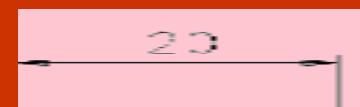
- São as linhas que apresentam as cotas



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Limites das Linhas de Cotas

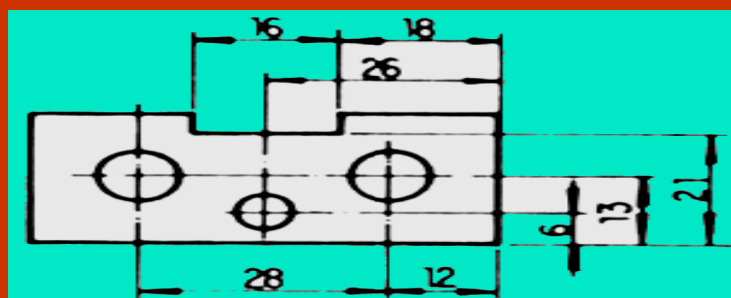
- É representado por setas ou traços oblíquos, na linha de cota;
- A seta é executada com linhas curtas a 15º e ter um tamanho total de 3mm;
- O traço oblíquo é executado com uma linha curta e inclinada a 45º.



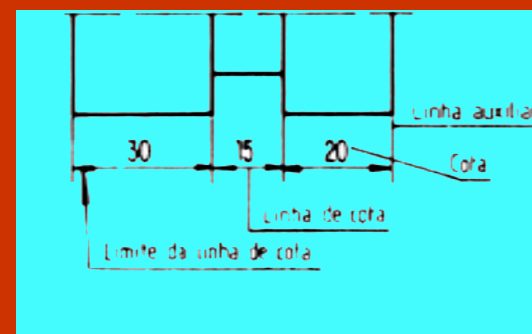
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Linhas de Cotas

As linhas de centro e de contorno não devem ser usadas como linha de cota, mas podem ser auxiliares.



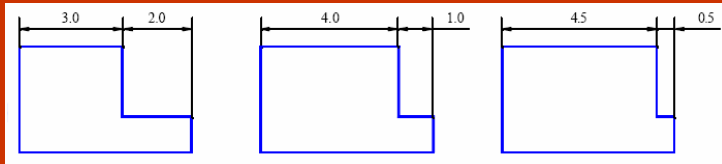
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



Possui quatro elementos característicos:

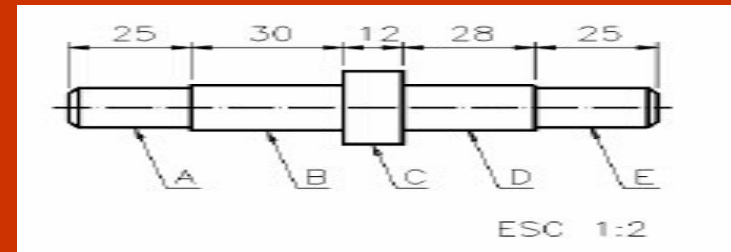
- Linha auxiliar;
- Linha de cota;
- Limite da linha de cota;
- Cota.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



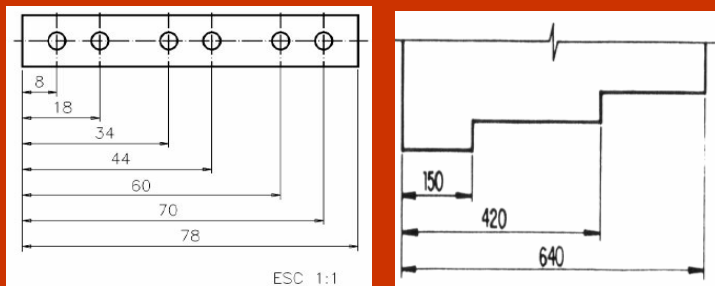
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Cotagem em cadeia



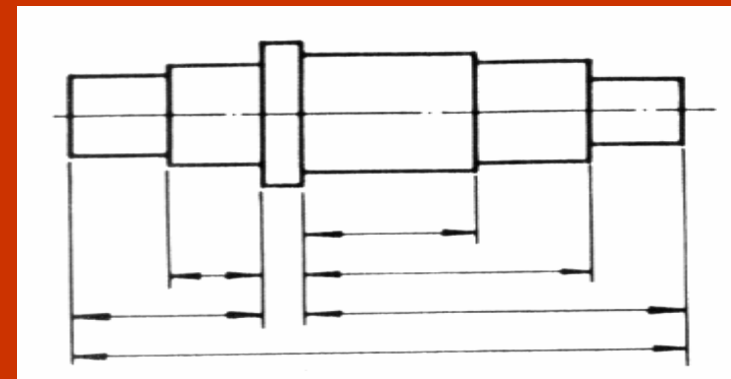
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Cotagem em paralelo



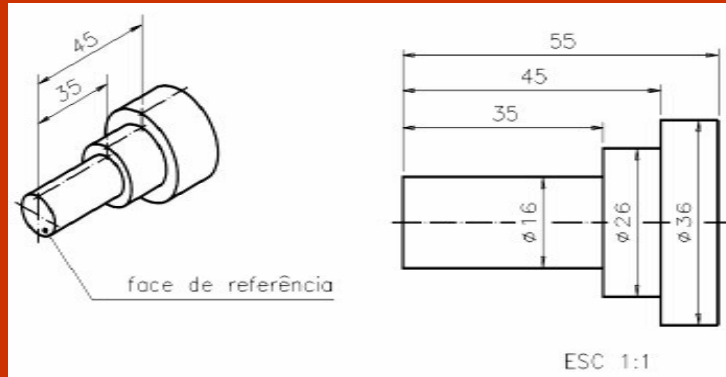
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Cotagem combinada ou mista



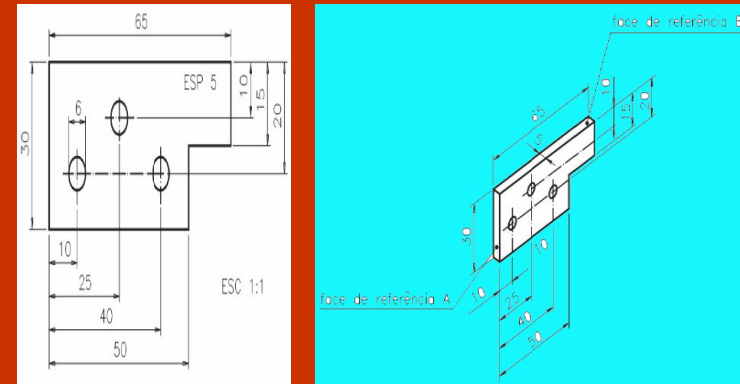
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Cotagem por face de referência



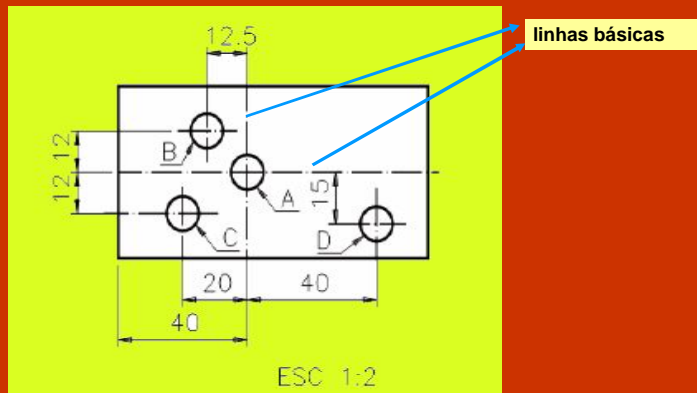
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Cotagem por face de referência



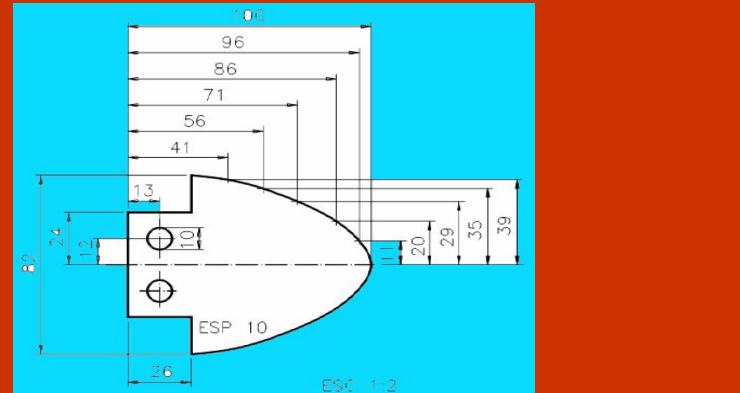
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Cotagem por linha básica



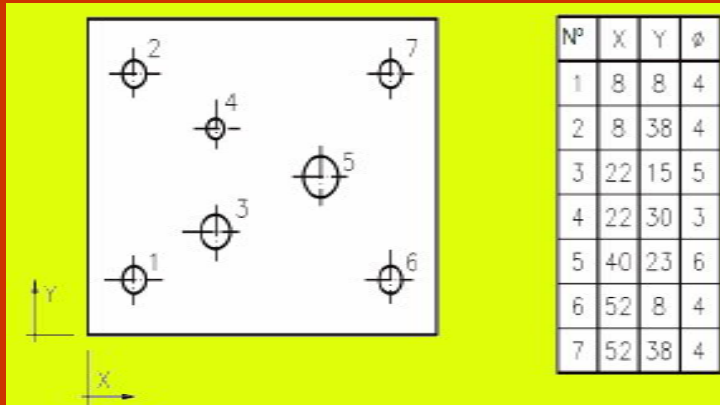
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Cotagem por linha básica e face de referência

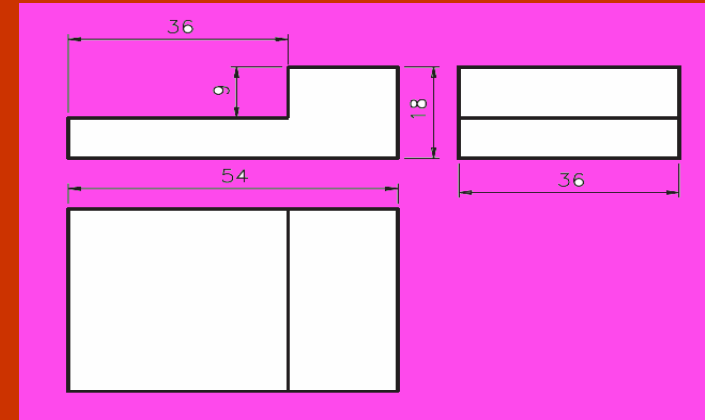


MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

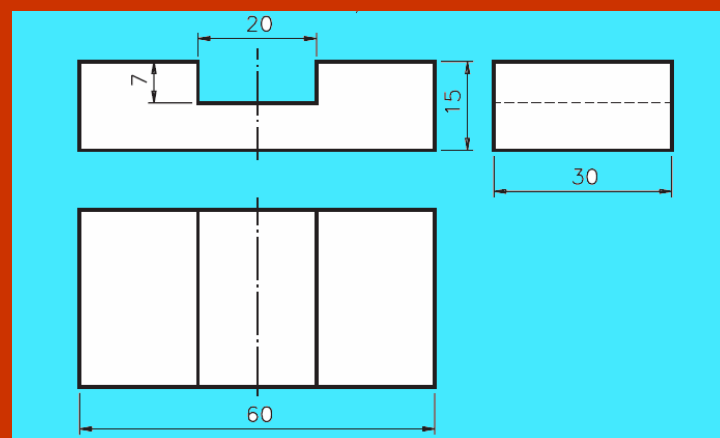
Cotagem por coordenadas



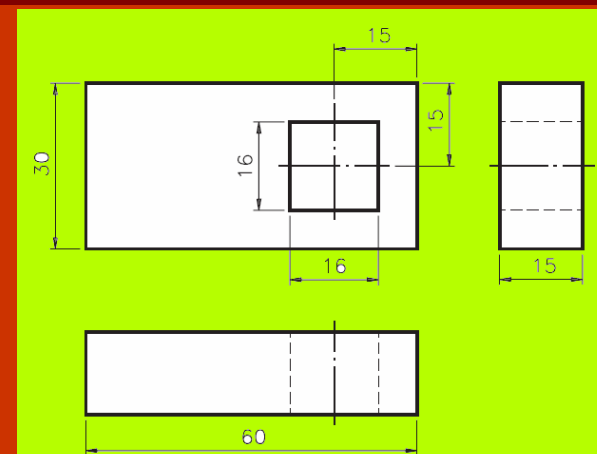
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



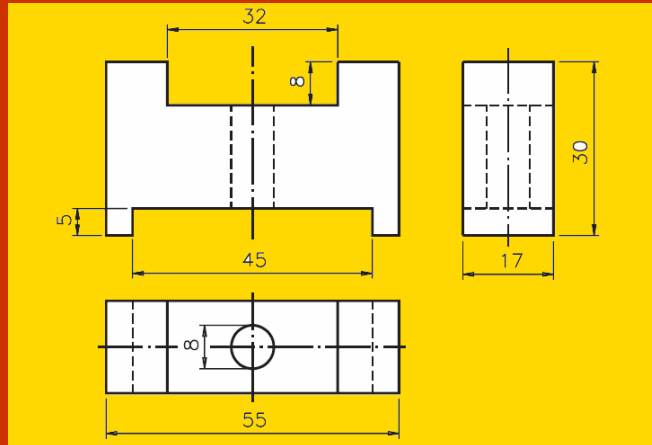
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



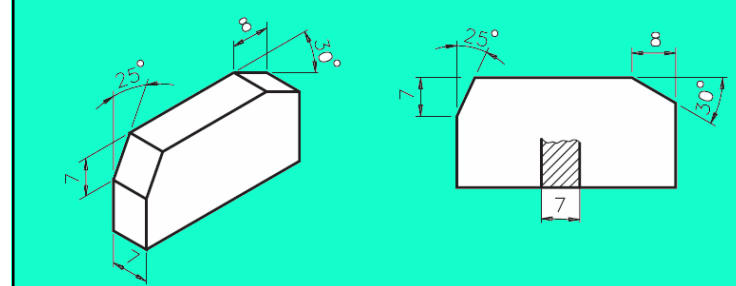
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



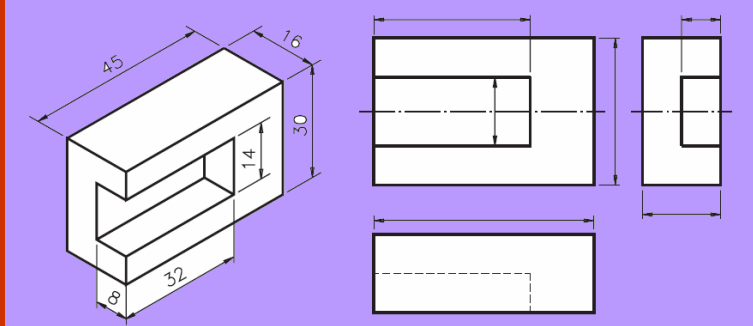
MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

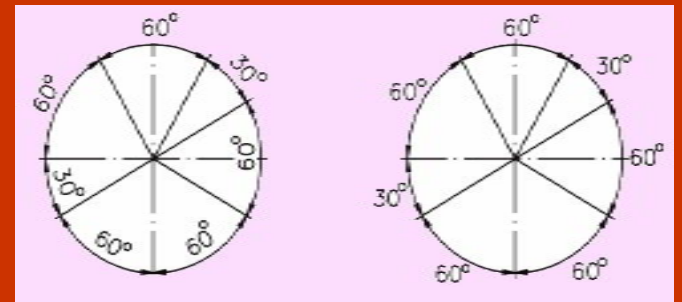


MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO



MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

Cotagem de Elementos Angulares



De acordo com a norma NBR 10126/1987 são aceitáveis as duas formas para indicar as cotas na cotação angular.

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/51379/1/CotagemPPT.pdf>
http://www.unemat-net.br/prof/foto_p_downloads/desenho_cotagem.pdf

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO

MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO