SEM 0564 - DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I

Notas de Aulas v.2017

Aula 05 – Cotas, símbolos, escalas e encurtamento

Prof. Assoc. Carlos Alberto Fortulan

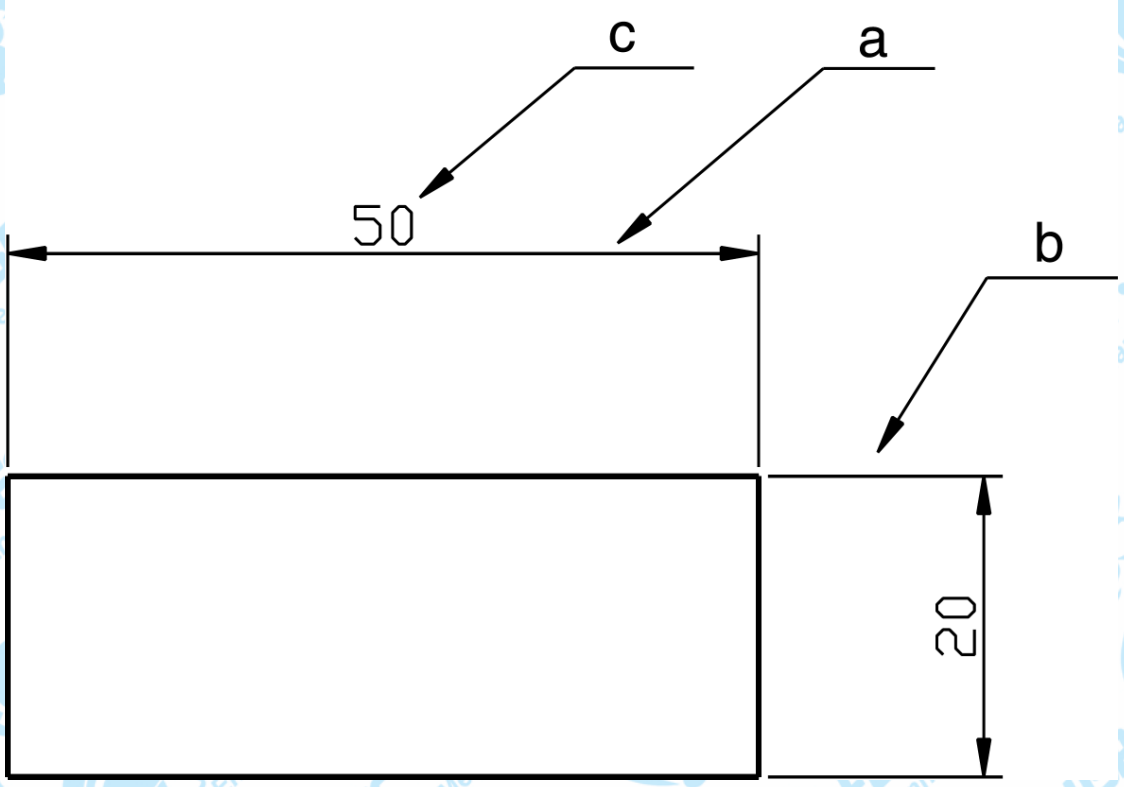
Departamento de Engenharia Mecânica
Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo

COTAGEM

É a indicação das medidas da peça no desenho.

Para a cotagem de um desenho são necessários três elementos:

a. linha de cota
b. linha auxiliar
c. cota

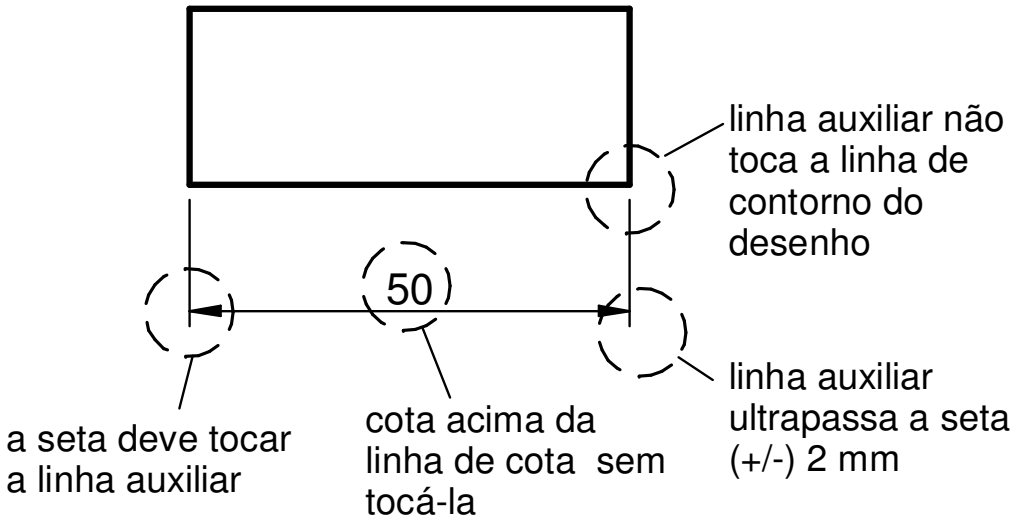


Linhas de cota: são linhas estreitas, com setas agudas nas extremidades. Sobre estas linhas são colocadas as cotas.

Linha auxiliar: é uma linha contínua estreita que limita as linhas de cota. A linha auxiliar não deve tocar as linhas referente do desenho.

Cotas: são numerais que indicam as medidas reais da peça.

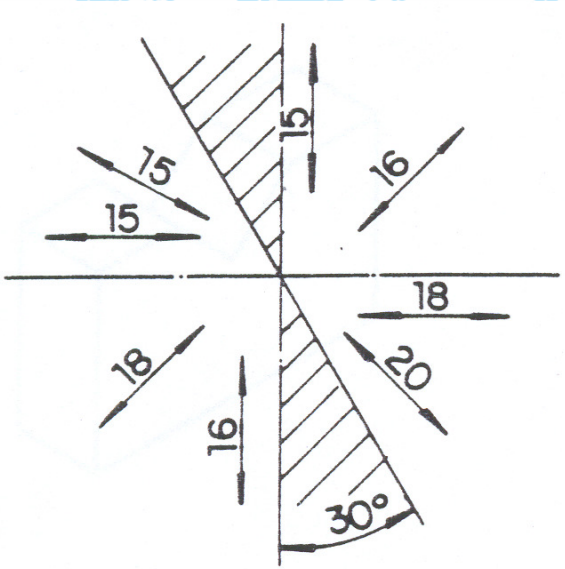
Em DTM são expressas em milímetros e dispensa colocação do símbolo. Quando se emprega outra unidade se deve colocar o símbolo.



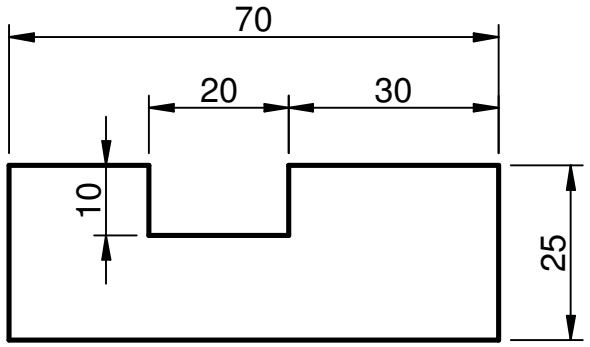
Cotas – posicionamentos

- ✓ **Geral:** são colocados acima da linha de cota mas sem tocá-la e preferencialmente no centro.
- ✓ **Na vertical:** à esquerda da linha de cota de baixo para cima

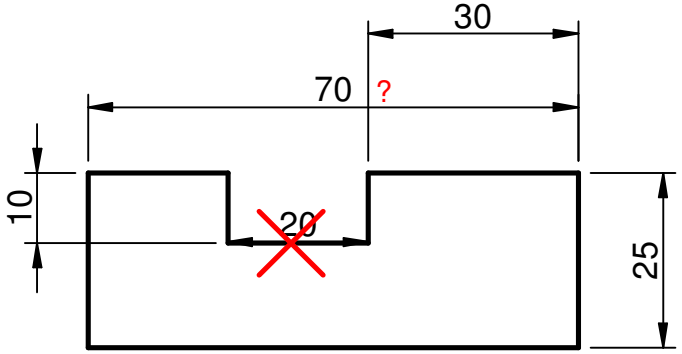
- ✓ **Inclinação:** quando a linha de cota está na posição inclinada, a cota acompanha a inclinação e sempre acima da linha.



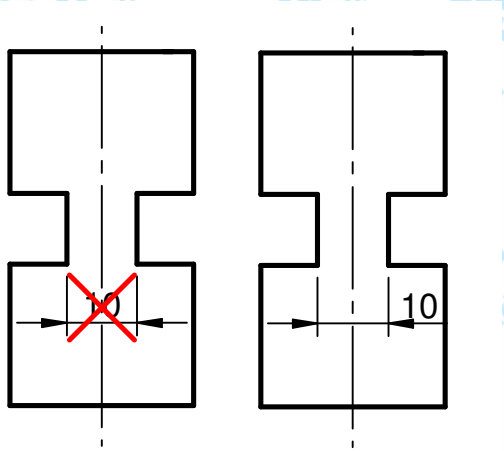
- ✓ As cotas devem ser localizadas preferencialmente fora do contorno das peças, entretanto, em função da legibilidade, podem ser posicionadas no interior das vistas.



- ✓ O cruzamento de linhas de cotas e auxiliares devem ser evitados e com outros tipos de linhas, porém, se for inevitável, as linhas não devem ser interrompidas no cruzamento.



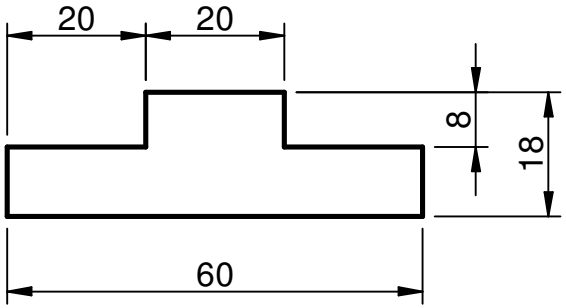
- ✓ Cada elemento deve ser cotado apenas uma vez (redundância).
- ✓ Os algarismos das cotas não devem ser separados por nenhum outro emento do desenho, muito comum por eixo de simetria, neste caso deve ser deslocado para um dos lados

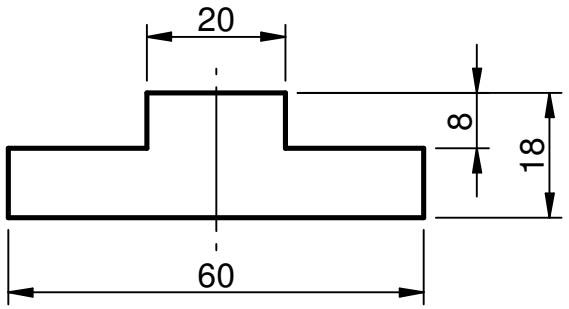


- ✓ Não se deve cotar sobre arestas ocultas (linhas tracejadas), quando necessário utilize o recurso do corte, corte parcial, para expor as arestas.

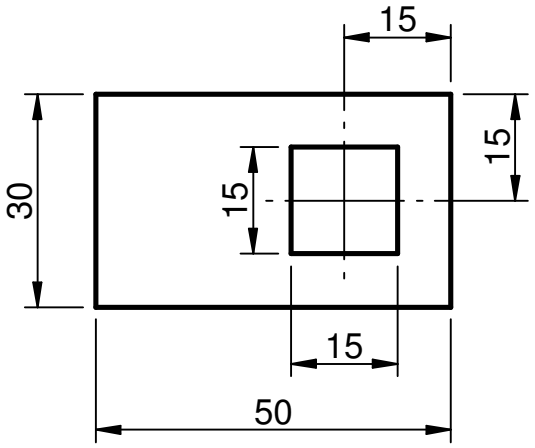
Cotagem – exemplos

O uso da linha de simetria simplificando a cotagem

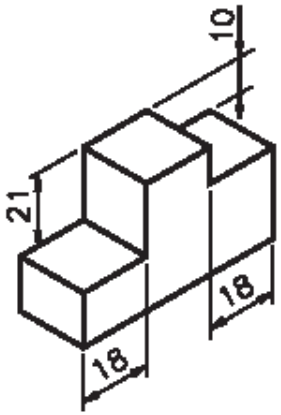


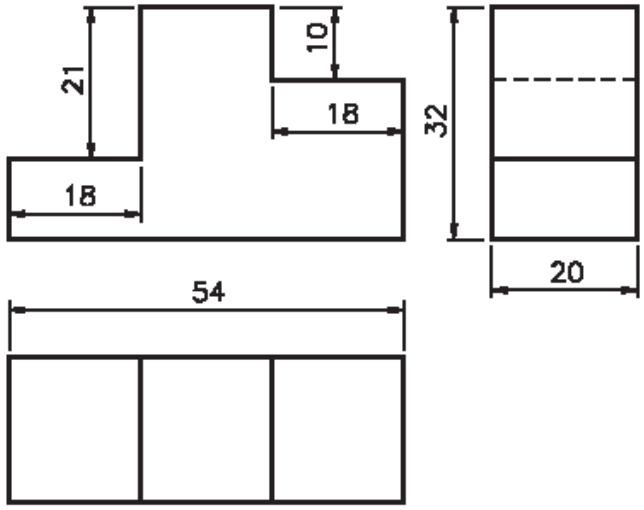


Cotagem pela linha de simetria simplificando o processo

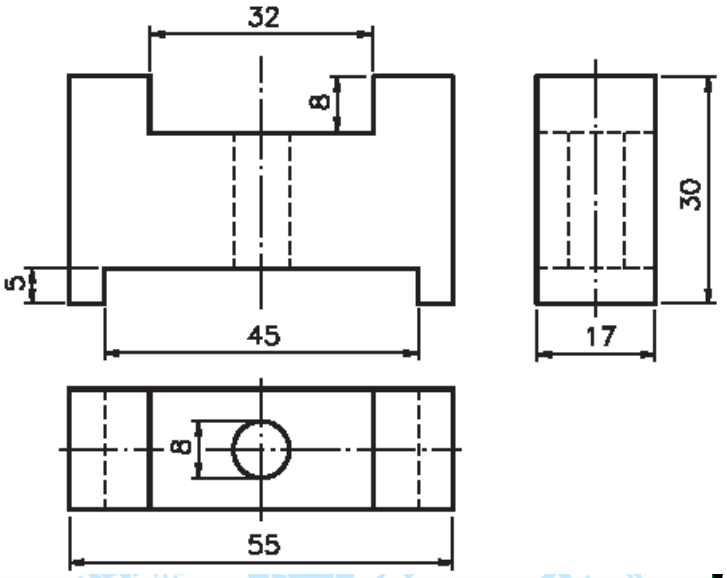


Cotagem – exemplos



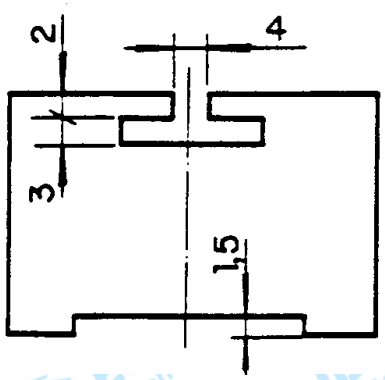


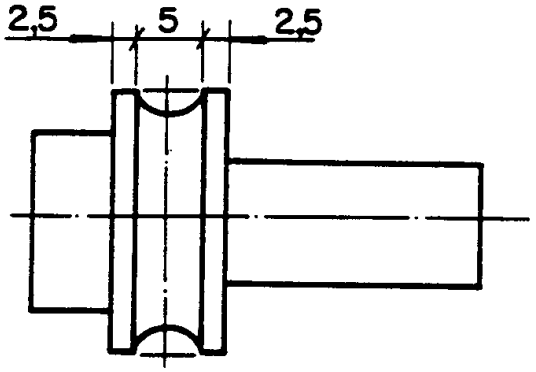
- ✓ Os elementos devem ser cotados preferencialmente na vista que melhor representa sua forma



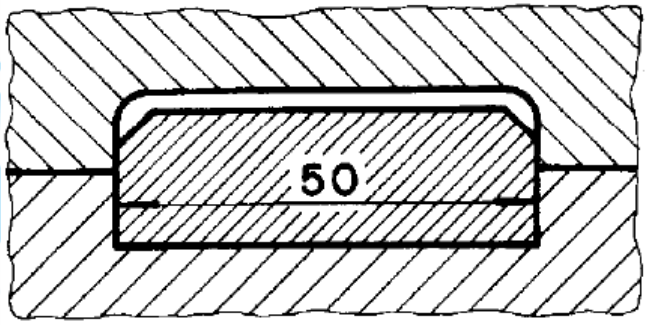
Cotagem - em espaços reduzidos

Direcionar setas externamente aos espaços. Quando não houver espaço para as setas, estas serão substituídas por traços oblíquos





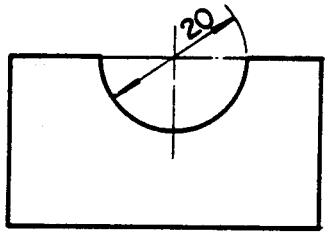
Cotagem - Quando houver a necessidade de inscrever a cota na área hachurada, as hachuras devem ser interrompidas em torno do numeral.

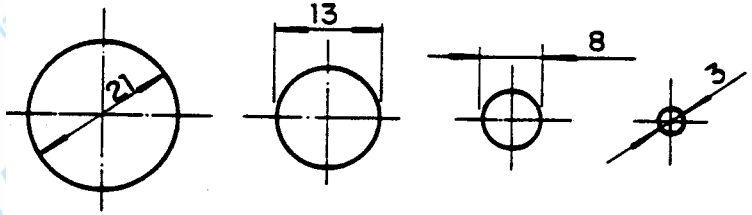


NBR 12298 – Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico. 1995.

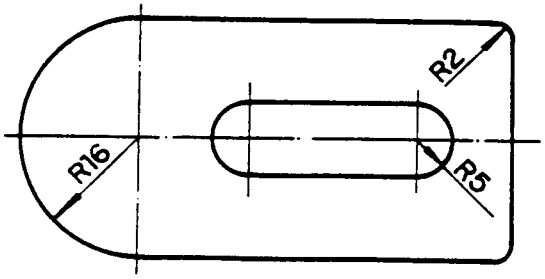
Cotagem de diâmetros e raios

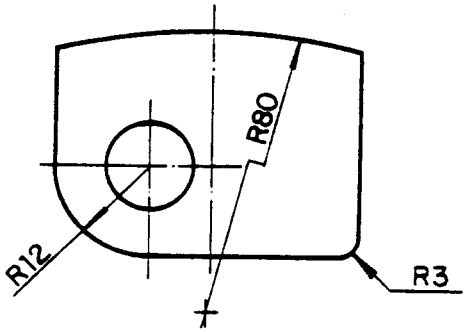
Diâmetros

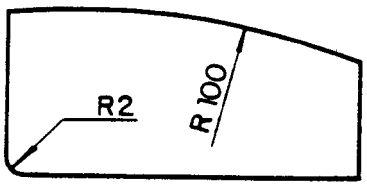




Raios







Símbolos

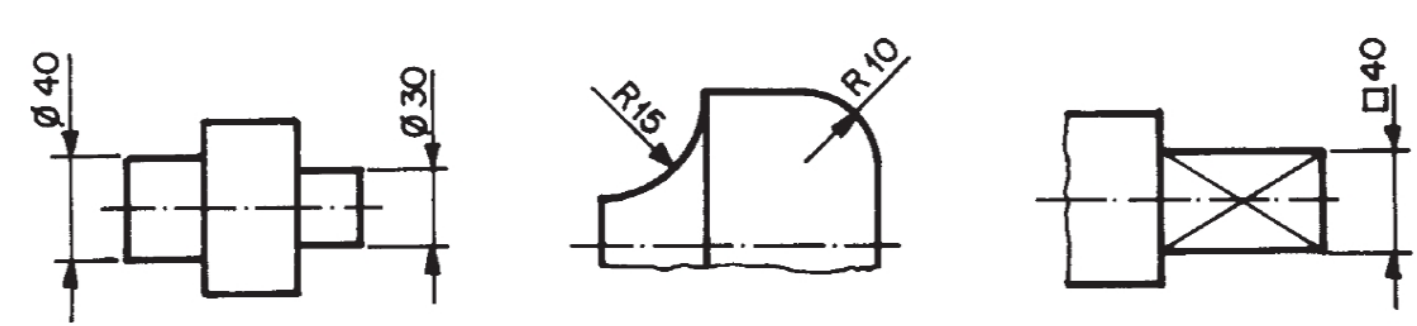
∅: diâmetro;
∅ ESF: diâmetro esférico;

R: Raio;
R ESF: raio esférico

: Quadrado.

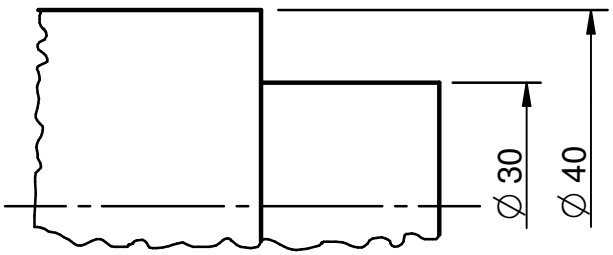
Equivalência NBR - ISO

ESF ~ SØ
R ESF ~ SR

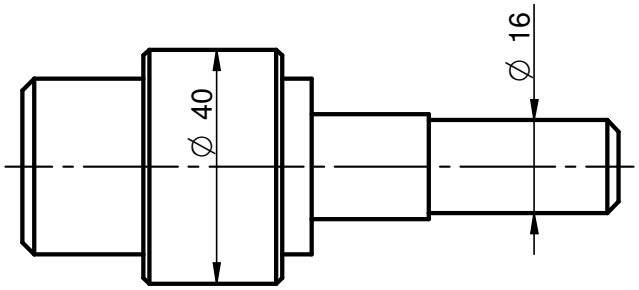


NBR 10126 – Cotagem em Desenho Técnico. 1987

- Com linhas de cotas parciais

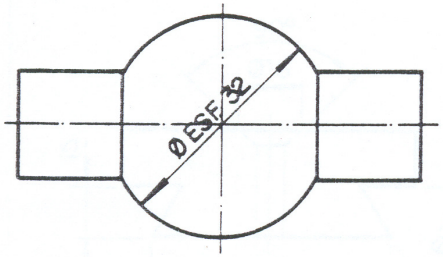


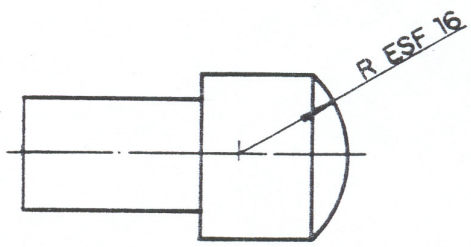
- Explorando os espaços



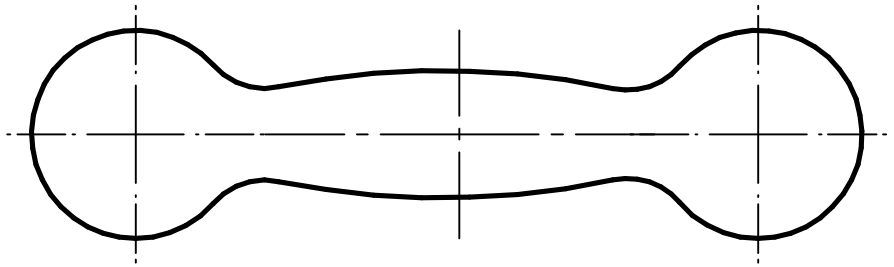
Cotagem de Elementos Esféricos

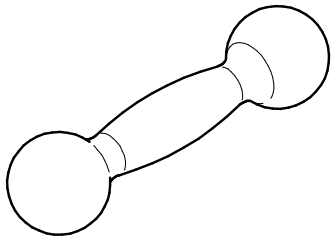
A cotagem de elementos esféricos é feita pela medida de seus diâmetros ou de seus raios.

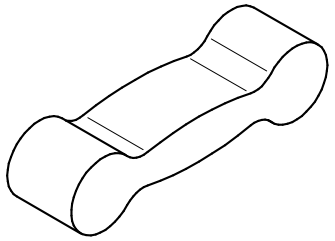




Observe a projeção, a qual figura ela é correspondente?

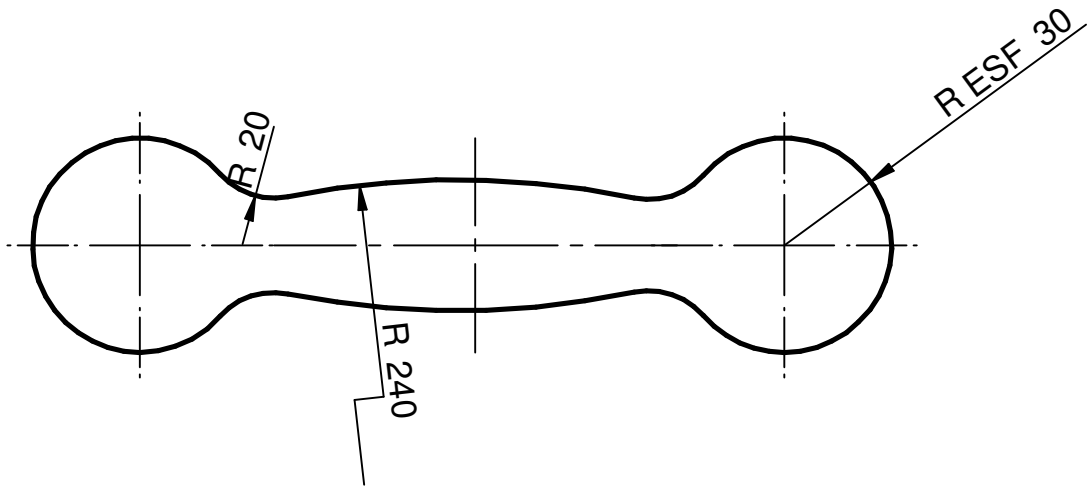


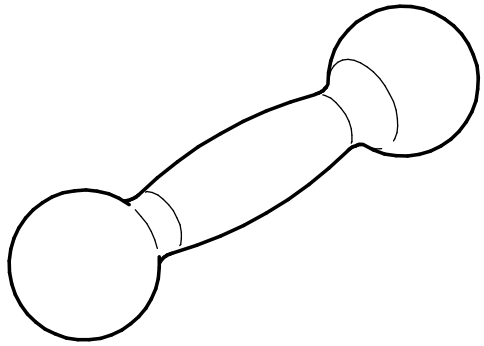


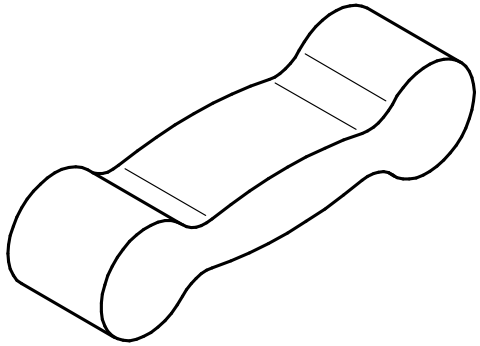


NBR 10126 – Cotagem em Desenho Técnico. 1987

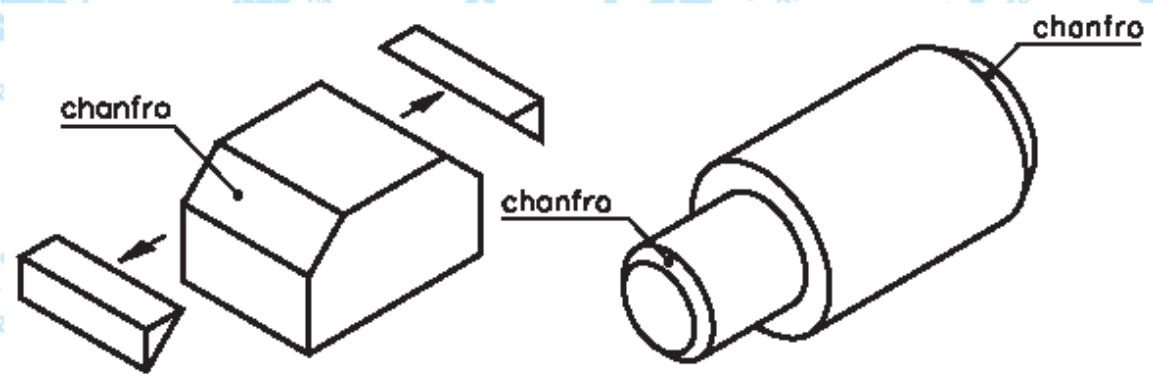
E com o uso da cotagem?

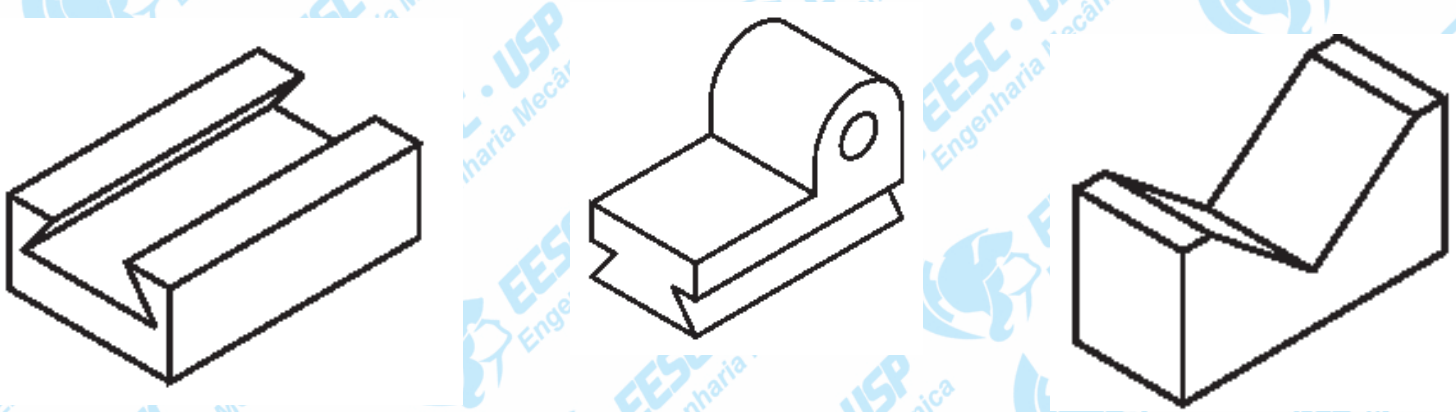




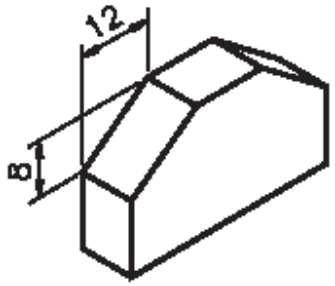


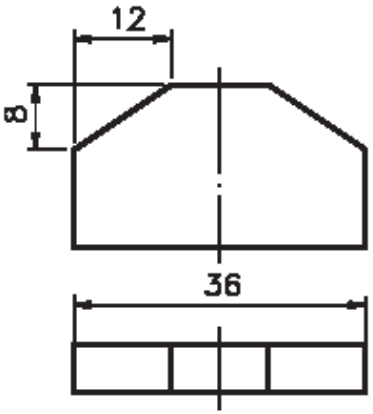
Cotagem – elementos angulares

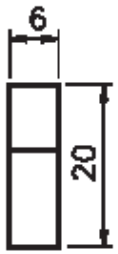


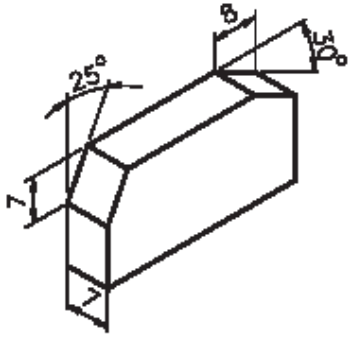


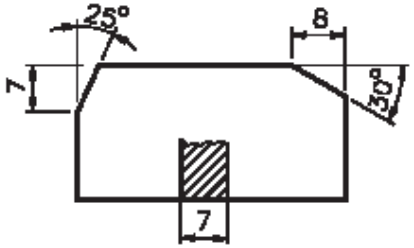
Cotagem – elementos angulares

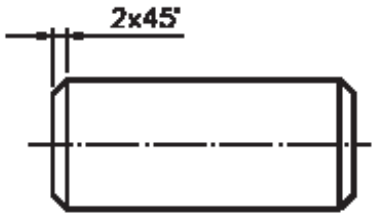


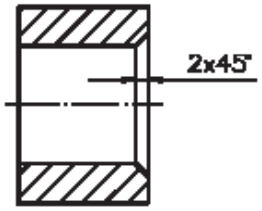


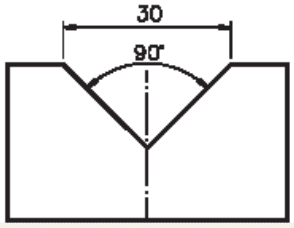




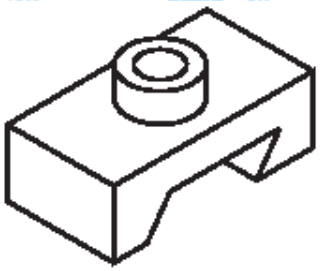


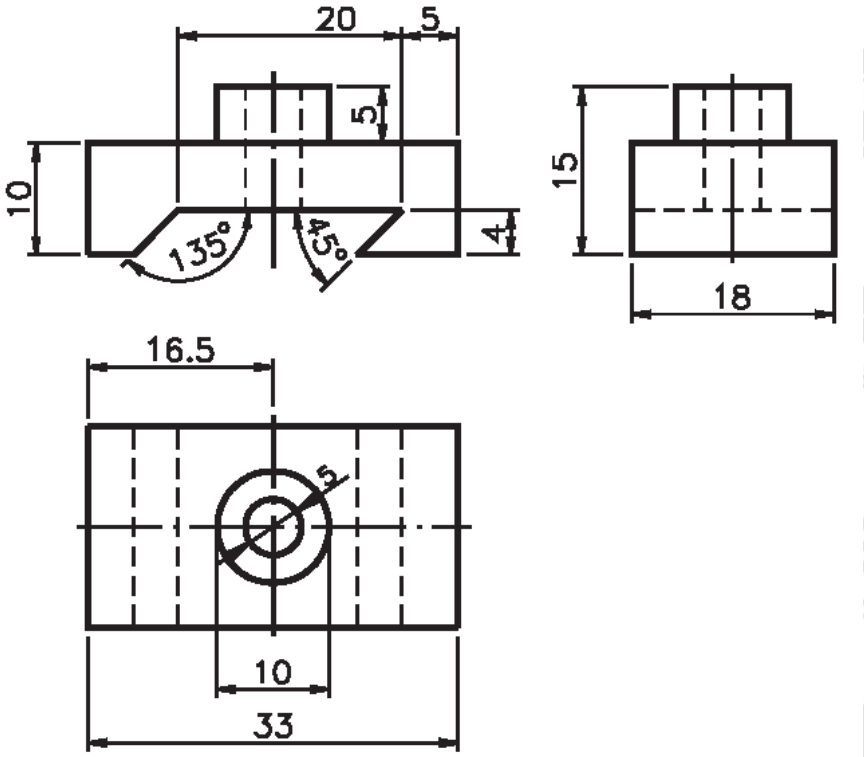






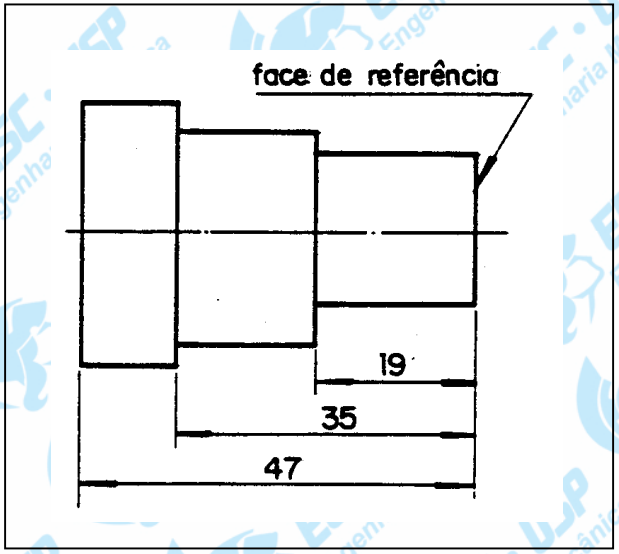
Cotagem – elementos compostos



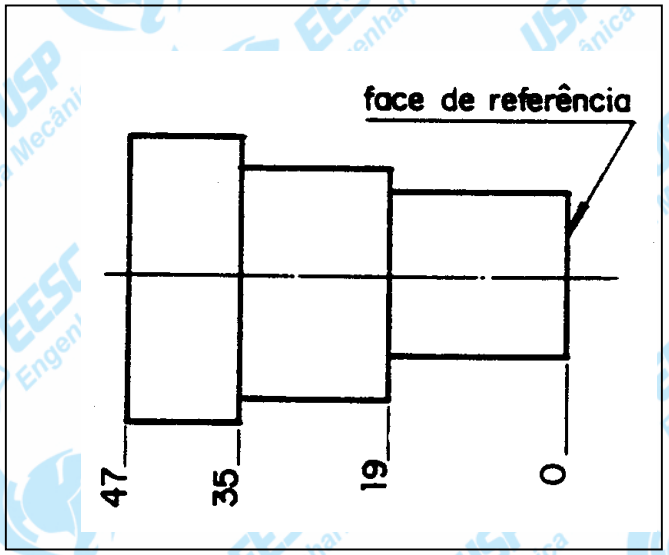


Cotagem - por face de referência

Na cotagem por faces de referência as medidas da peça são indicadas a partir das faces. Pode ser como: *cotagem em paralelo* ou *cotagem aditiva*.



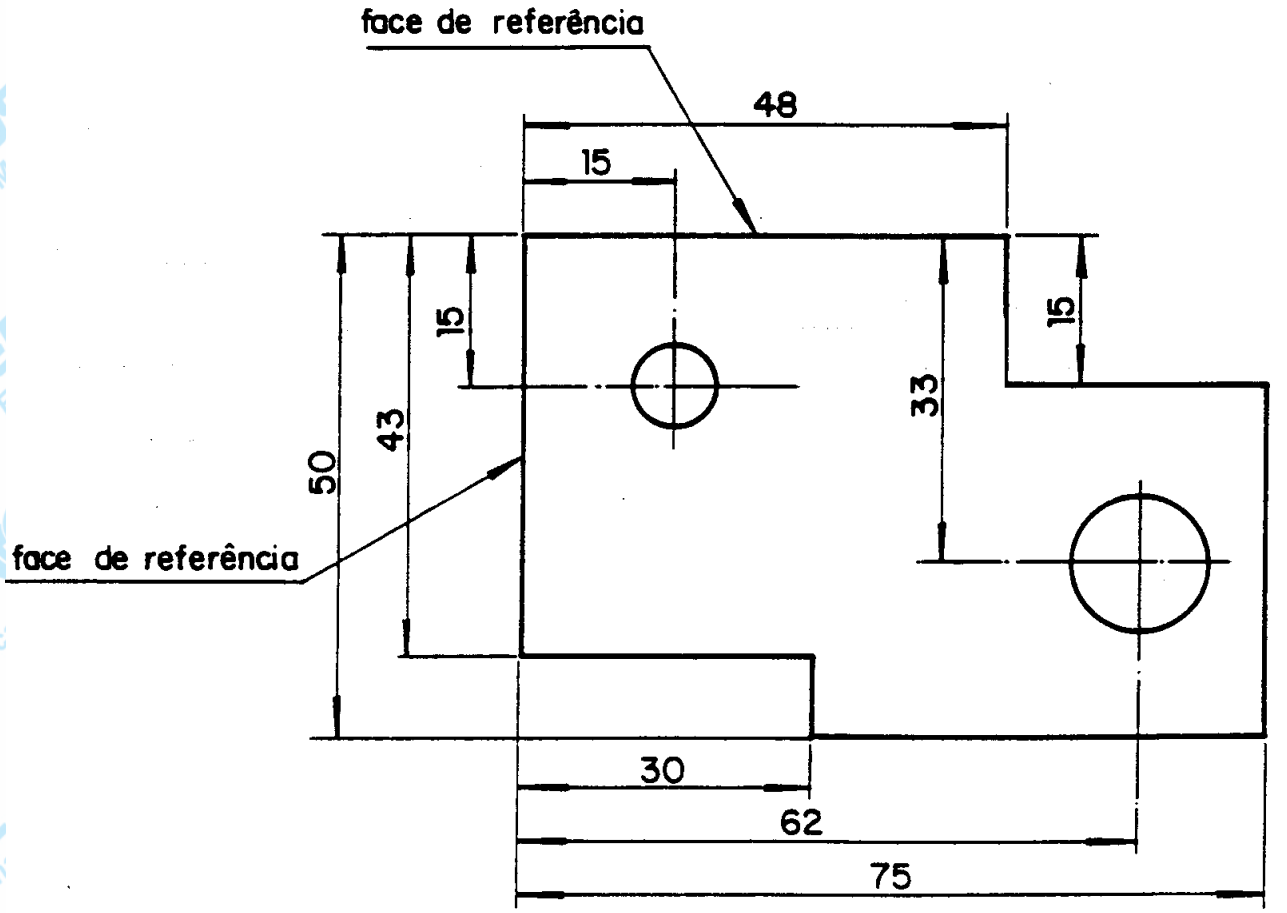
Cotagem em paralelo



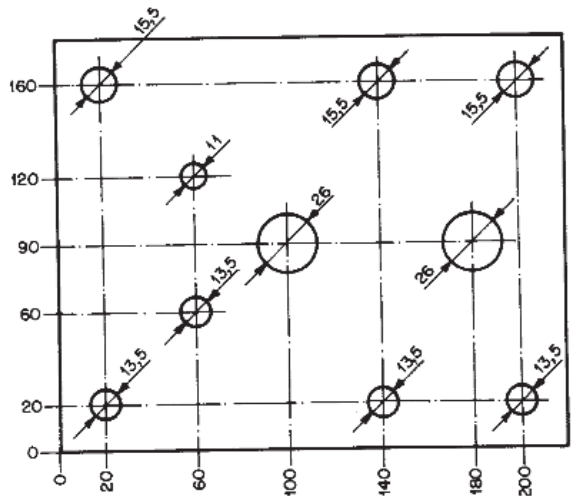
Cotagem aditiva

A cotagem aditiva é uma simplificação da cotagem em paralelo e só utilizada se houver limitação de espaço e ainda não comprometer a interpretação.

Cotagem - Cotagem por referência em duas direções

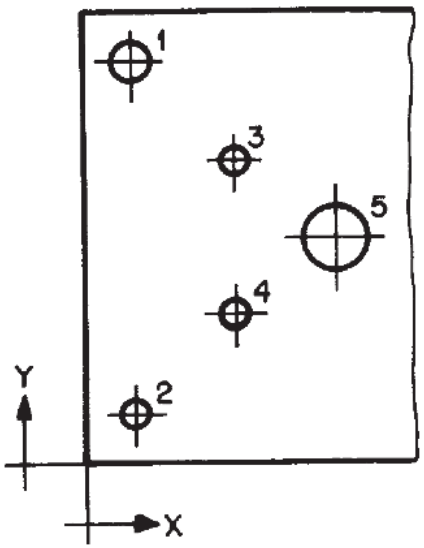


Cotagem - Cotagem aditiva em duas direções



Cotagem - por faces coordenadas

Quando ficar mais prático indicar as cotas em uma tabela ao invés de indicá-las diretamente sobre a peça.

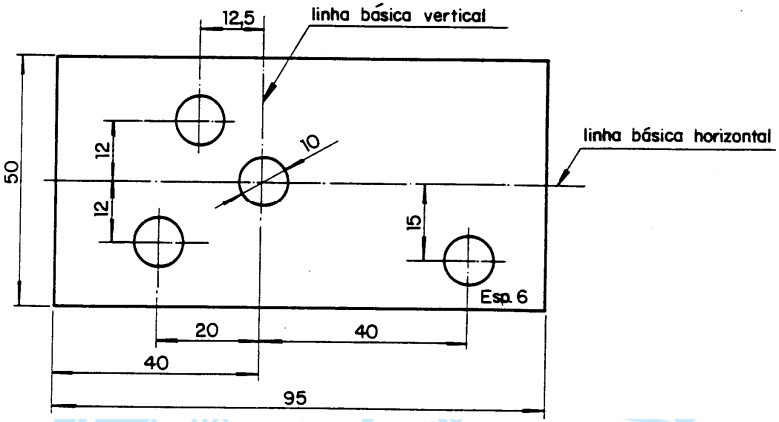


	X	Y	ϕ
1	20	160	15,5
2	20	20	13,5
3	60	120	11
4	60	60	13,5
5	100	90	26
6			
7			
8			
9			
10			

NBR 10126 – Cotagem em Desenho Técnico. 1987

Cotagem - por linha básicas

Na cotagem por linhas básicas as medidas da peça são indicadas à a partir de linhas.

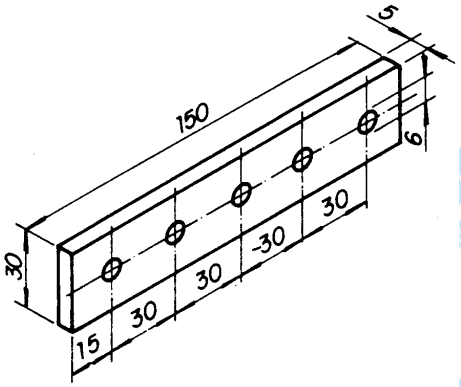


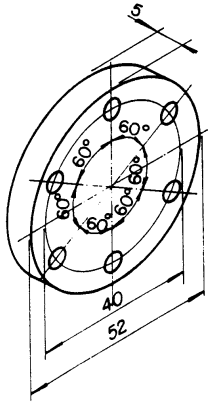
Cotagem - de furos igualmente espaçados

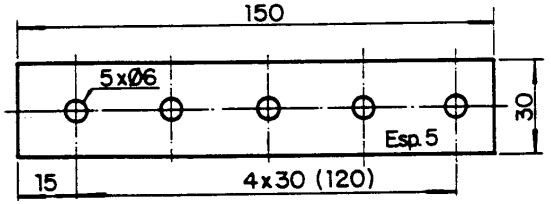
Algumas peças tem furos que possuem a mesma distância entre seus centro (igualmente espaçados). São lineares ou angulares.

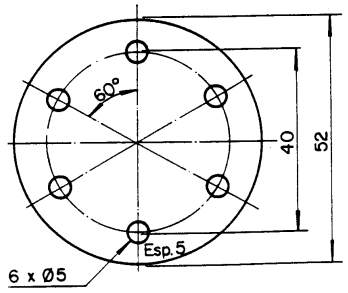
Cotagem linear

Cotagem linear e angular



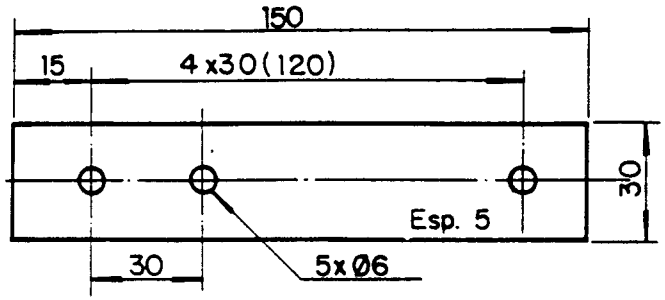


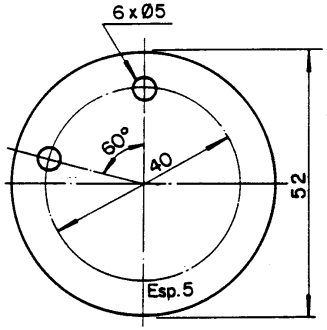




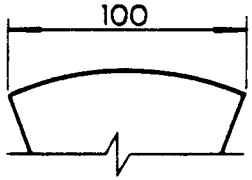
Cotagem - de furos igualmente espaçados - simplificações

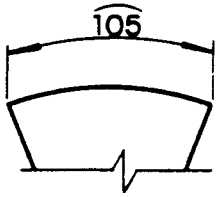
O desenho e a cotagem podem ser simplificados se não causarem dúvidas

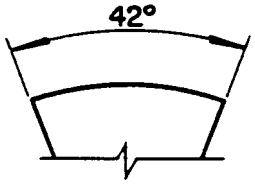




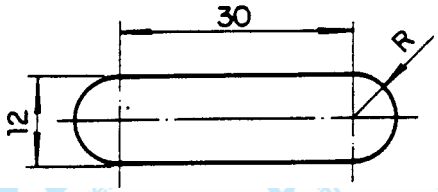
Cordas, ângulos - as cotas de arcos e ângulos devem ser indicados como nos exemplos abaixo.



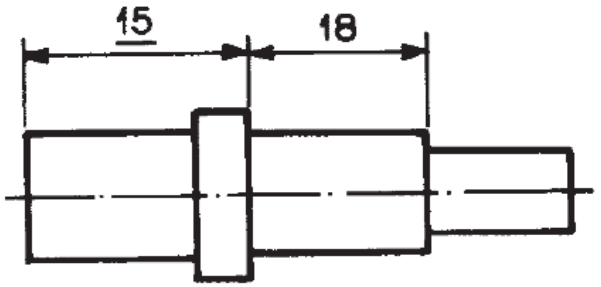




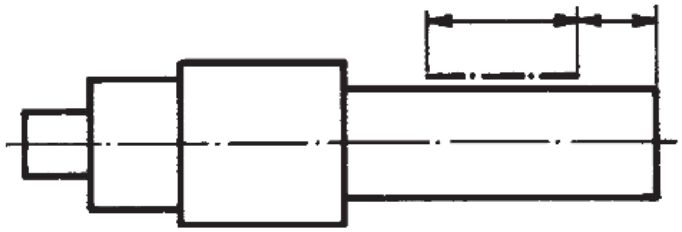
Raio definido por outras cotas - deve ser indicado pelo símbolo R

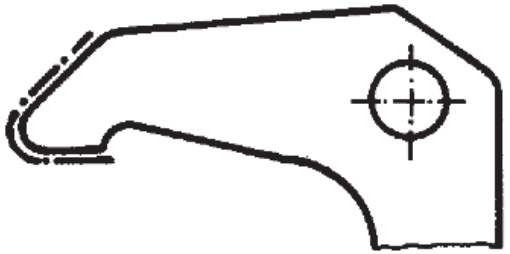


Cotas fora de escala – devem ser sublinhadas com uma reta com a mesma largura da linha do algarismo.

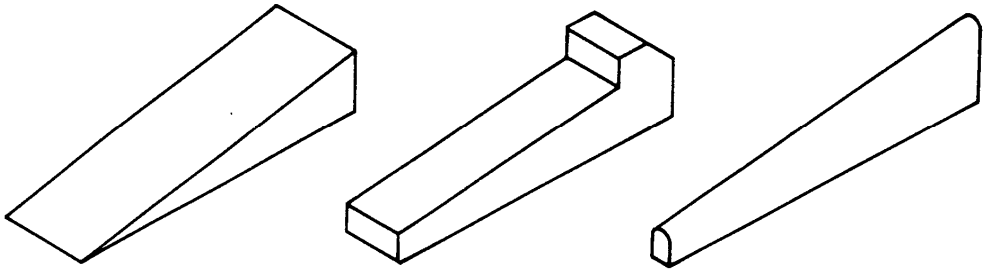


Cotagem de uma área ou comprimento limitado de uma superfície, para indicar **situação especial**. Se elemento de revolução apenas em um lado; se tiver clareza na dimensão é dispensada a cotagem.



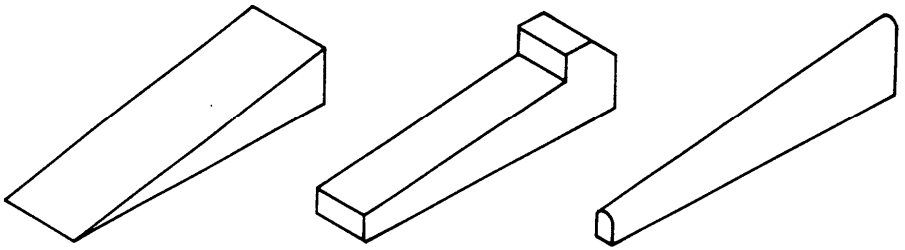


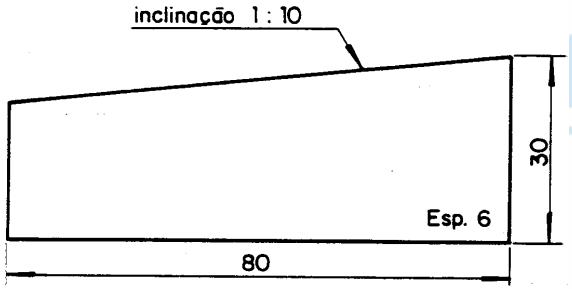
Cotagem de peças com faces ou **elementos inclinados**



NBR 10126 – Cotagem em Desenho Técnico. 1987

Cotagem - peças com faces ou elementos inclinados



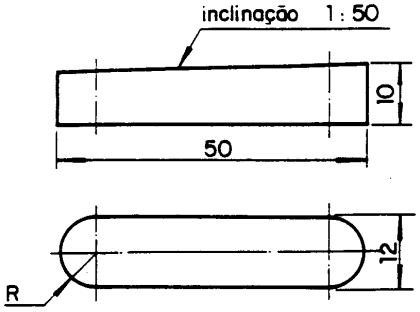


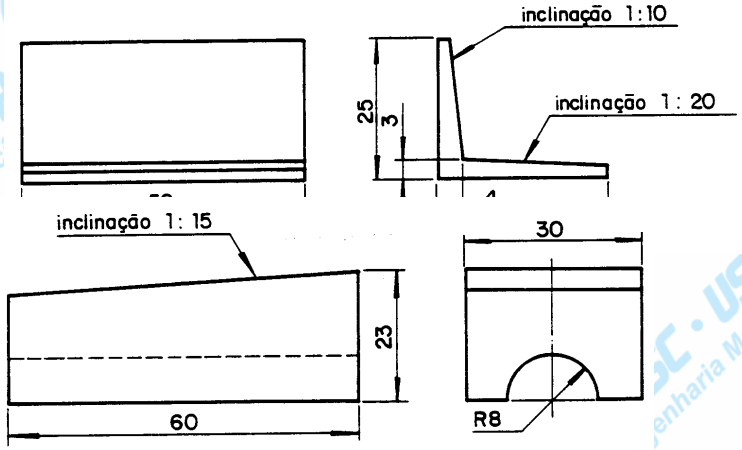
A relação de inclinação deve estar indicada.

A relação de inclinação 1:10 indica que a cada 10 mm do comprimento, diminui-se 1mm da altura.

Não é necessário que a outra cota de altura da peça apareça.

Cotagem - peças com faces ou elementos inclinados - Exemplos





Escala

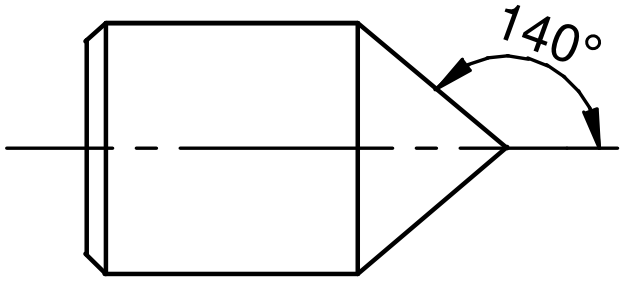
É a relação entre as medidas do desenho e da peça (desenho/peça). Representa e mantém as proporções das medidas lineares do objeto representado, onde a formas do objeto real é mantida. A escala permite representar, no papel, peças de qualquer tamanho real. Nos desenhos em escala, as medidas lineares do objeto real ou são mantidas, ou então são aumentadas ou reduzidas proporcionalmente.

As escalas podem ser de { **Redução,** **Ampliação** ou **Natural (tamanho real)**

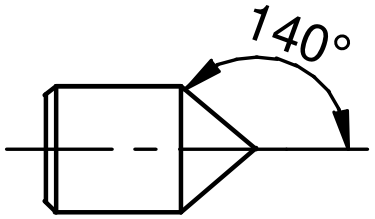
As escalas podem ser abreviadas por “ESC.” (NBR 8196/1983), e devem ser **OBRIGATORIAMENTE** indicadas na legenda do desenho. Quando em uma mesma folha existirem desenhos com escalas diferentes, somente a escala principal deve ser escrita na legenda. As demais devem ser escritas junto aos desenhos correspondentes.

Escalas recomendadas pela ABNT, através da norma técnica NBR 8196/1983

Categoria	Escala Recomendada		
Escalas de Ampliação	20:1	50:1	10:1
	2:1	5:1	
Escala natural	1:1		
Escala de redução	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1 000
	1:2 000	1:5000	1:10 000



ESC 1:1

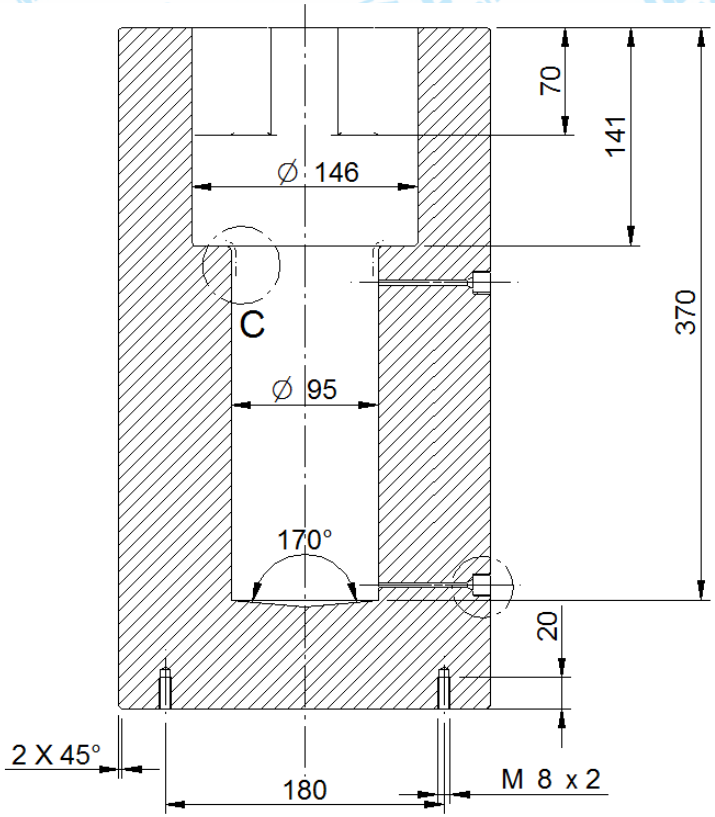


ESC 1:2

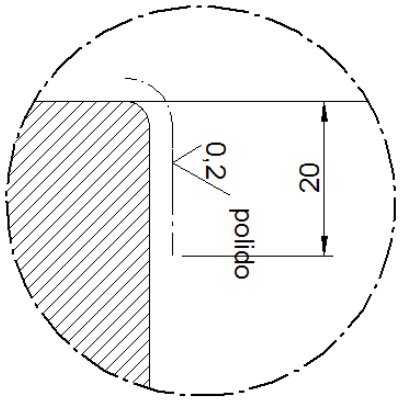
Nas representações em escala, as dimensões angulares do objeto permanecem inalteradas.

Desenho de detalhe

É uma vista ampliada de parte do componente. É feito um circulo (linha traco-ponto) circundante à parte de interesse e referenciado por letra, um novo círculo é desenhado ampliado, onde se mostra a vista e permite a cotagem.



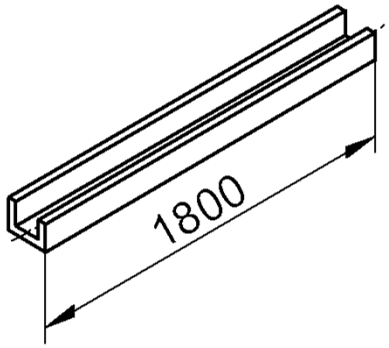
Corte A-A

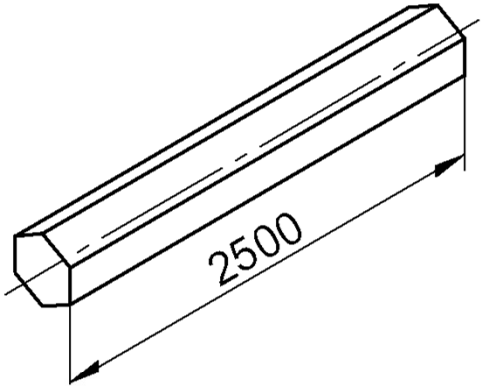


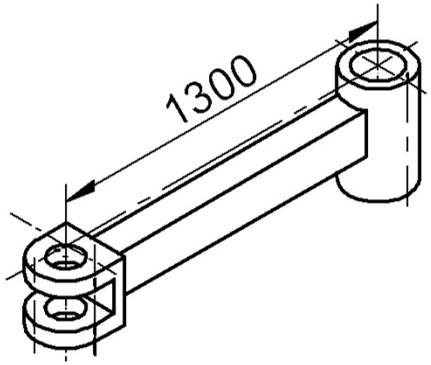
Detalhe C

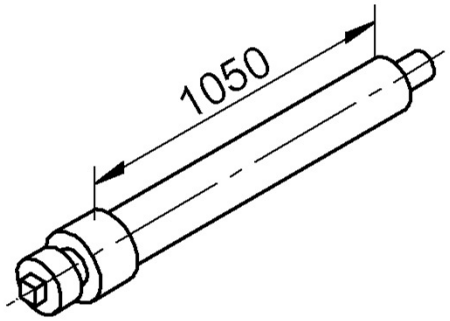
Encurtamento

Quando um desenho de peças longas com seção constantes for prejudicado se utiliza da representação com encurtamento. Nesta retira-se uma ou mais partes da peça, e se aproxima as extremidades.

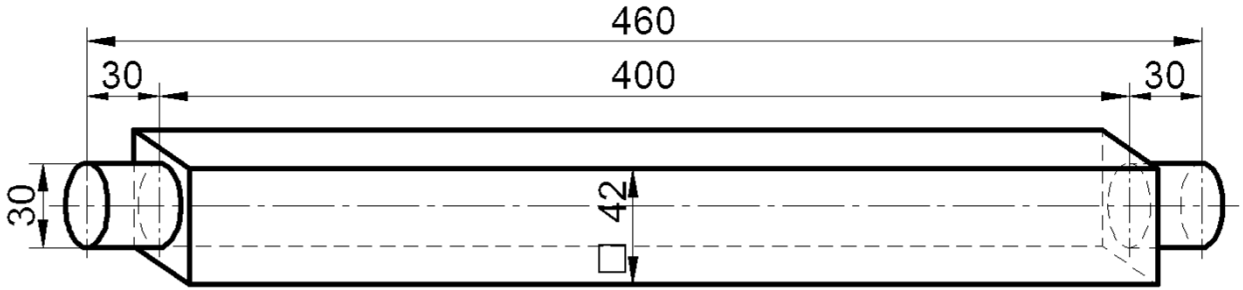


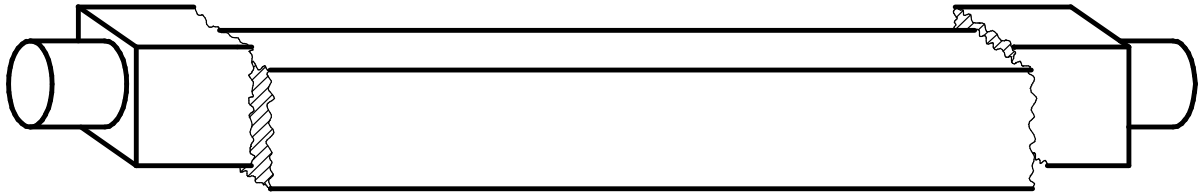




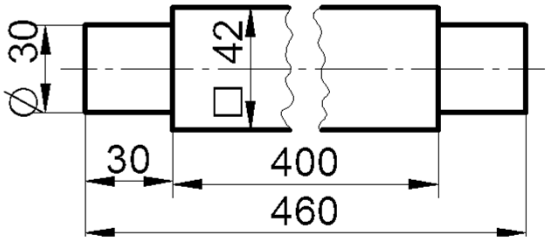


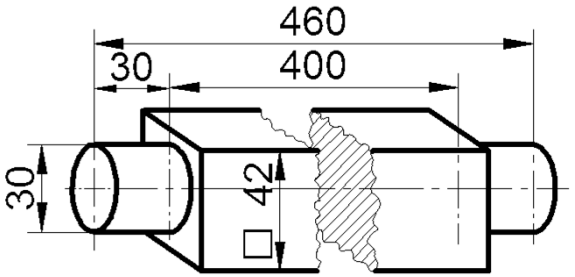
Processo:



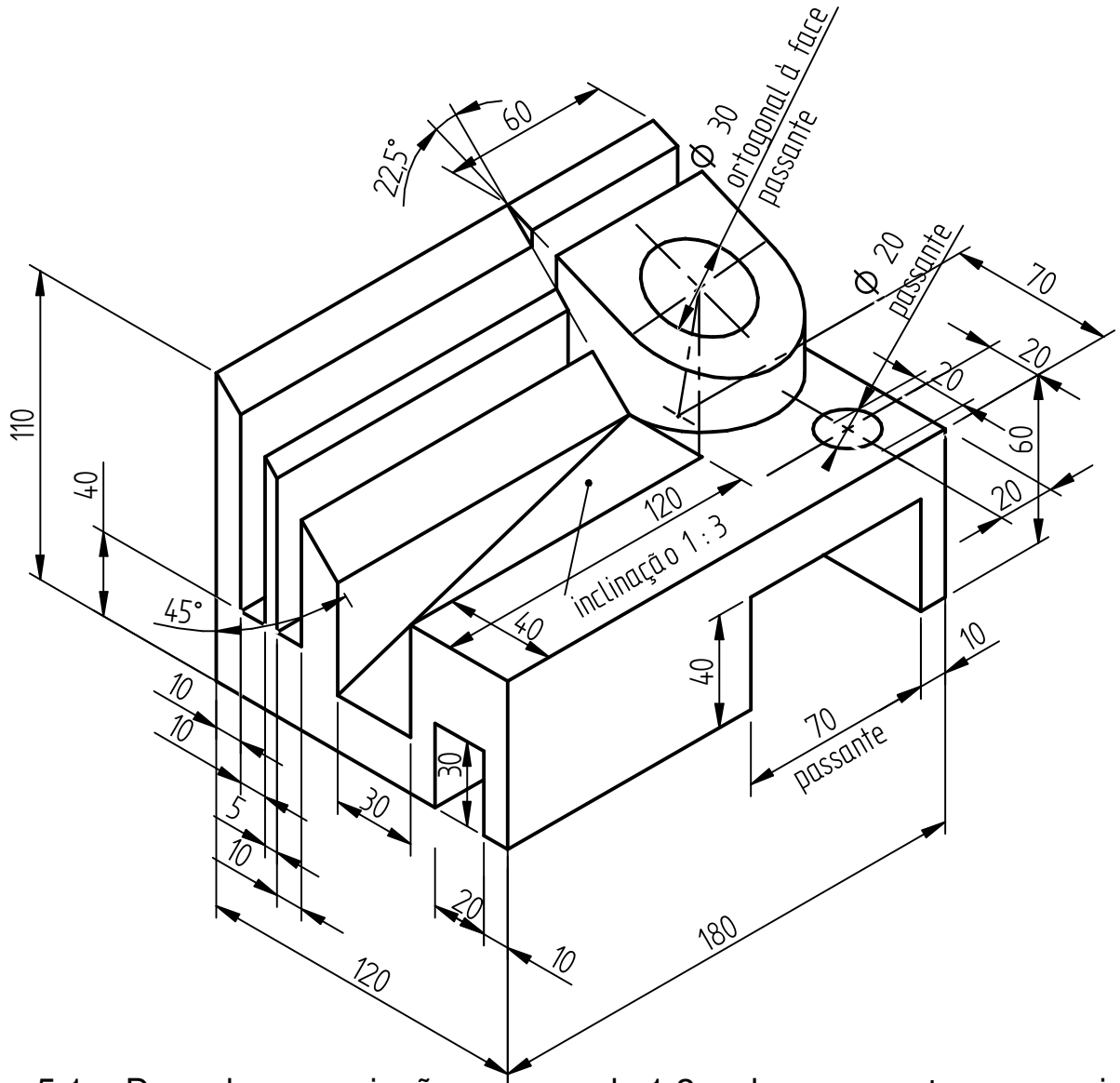


Conclusão:

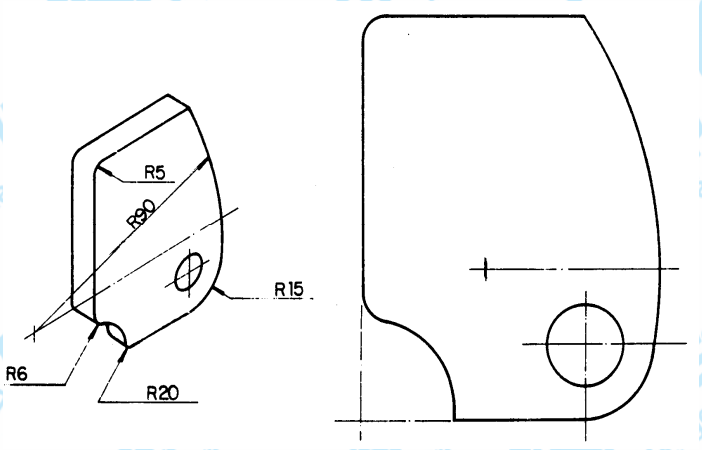


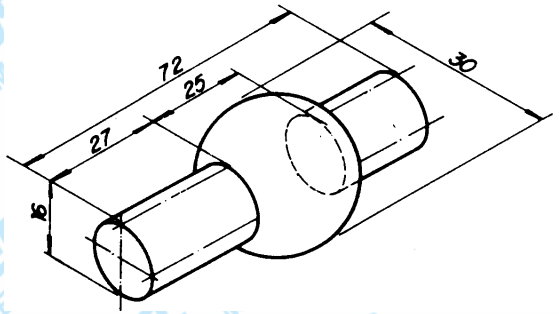


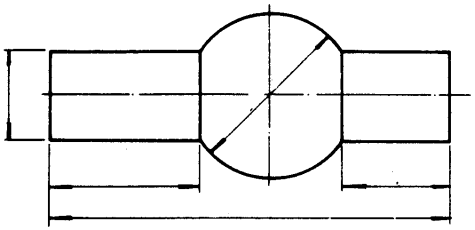
Obs. Na cotagem de um elemento interrompido a linha de cota não será interrompida.



Ex. 5.1 - Desenhe as projeções em escala 1:2, coloque as cotas nas projeções



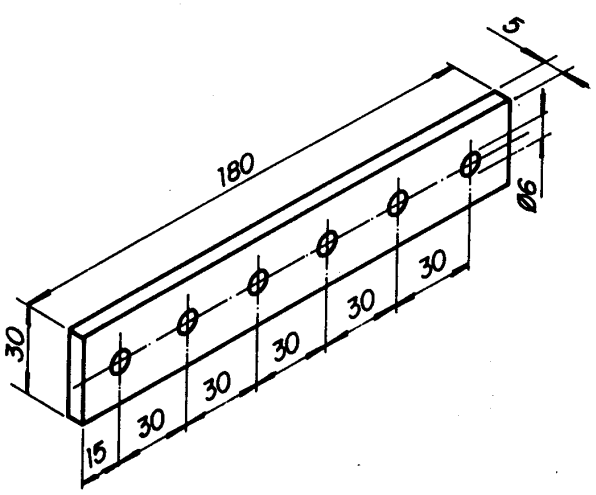


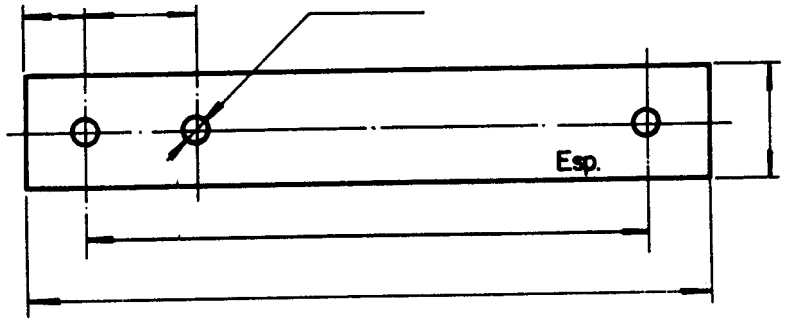


Ex. 5.2 – Nas projeções apresentadas faça somente a cotagem dos elementos citados

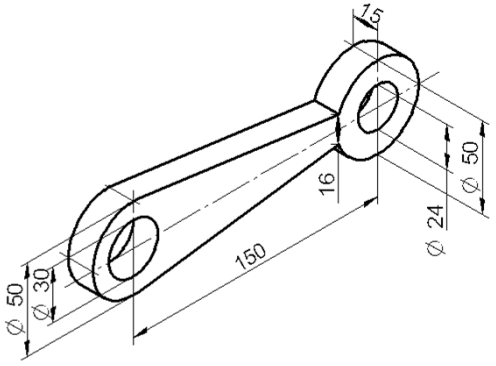
Nome:_____

Nº_____ Turma _____





Ex. 5.3 – Analise as perspectivas e coloque as cotas nas projeções



Ex. 5.4 - Desenhe em folha A4 em vista única, na escala 1:1 aplicando encurtamento

Nome:_____

Nº_____ Turma _____