

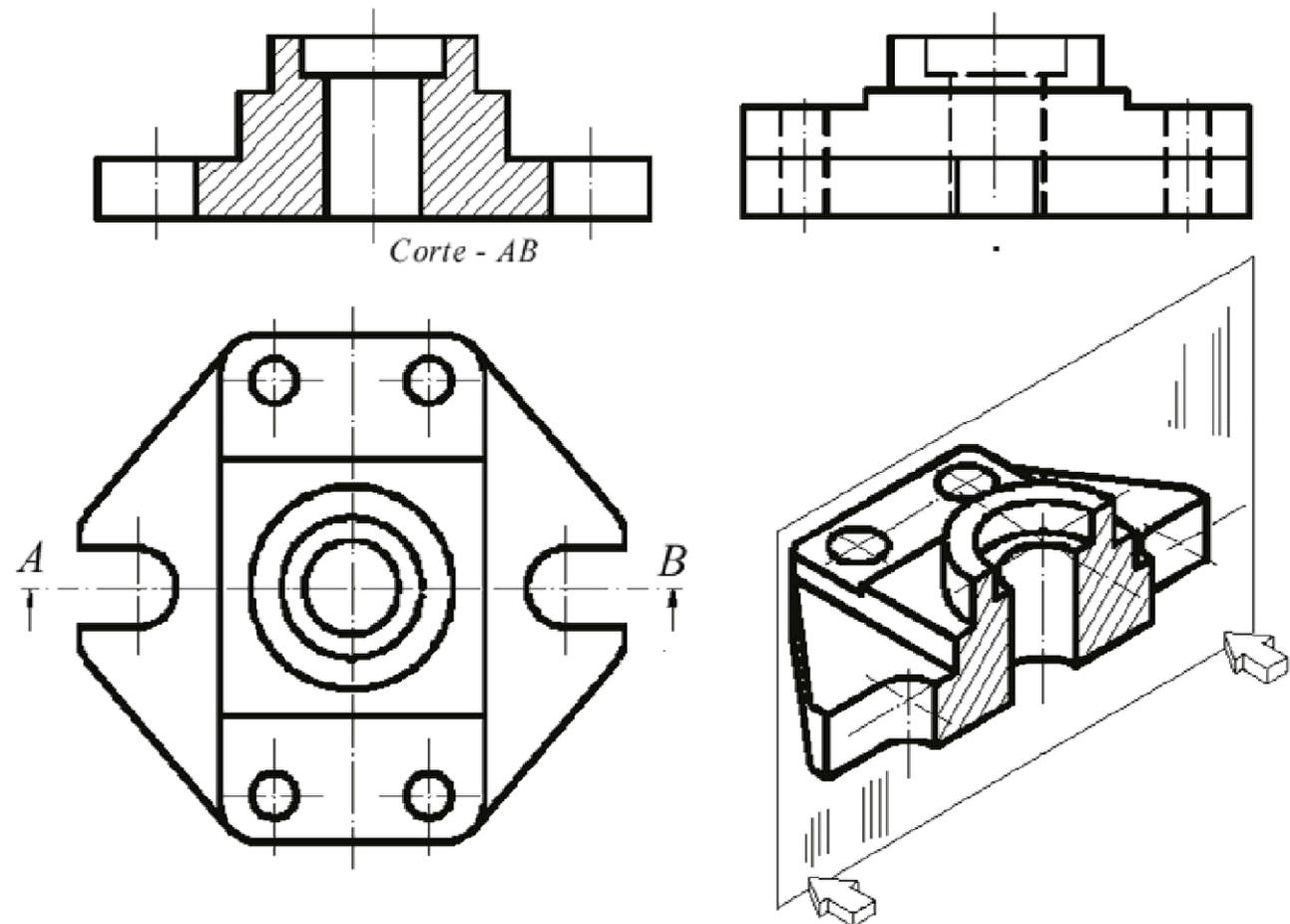


Desenho Técnico - normas

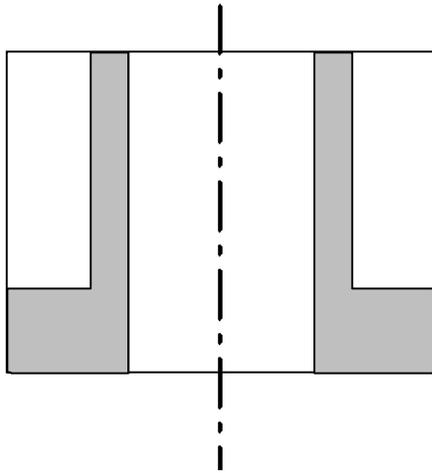
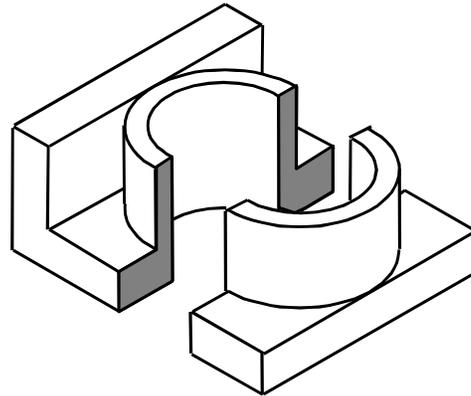
Vistas seccionais: Cortes / Seções



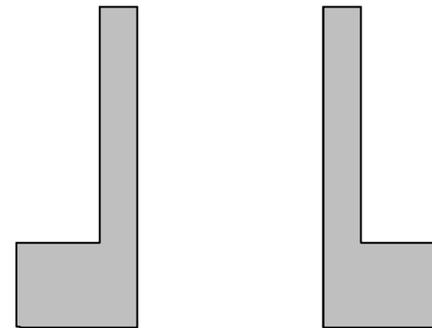
desenho que se vê como resultado do desmembramento de uma peça feito segundo um Plano Secante (determinado pelo Desenhista), retirando a parte da peça mais próxima do observador.



Corte x Seção

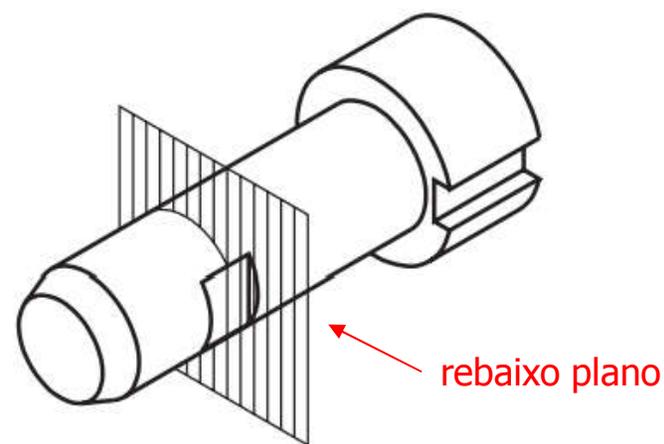
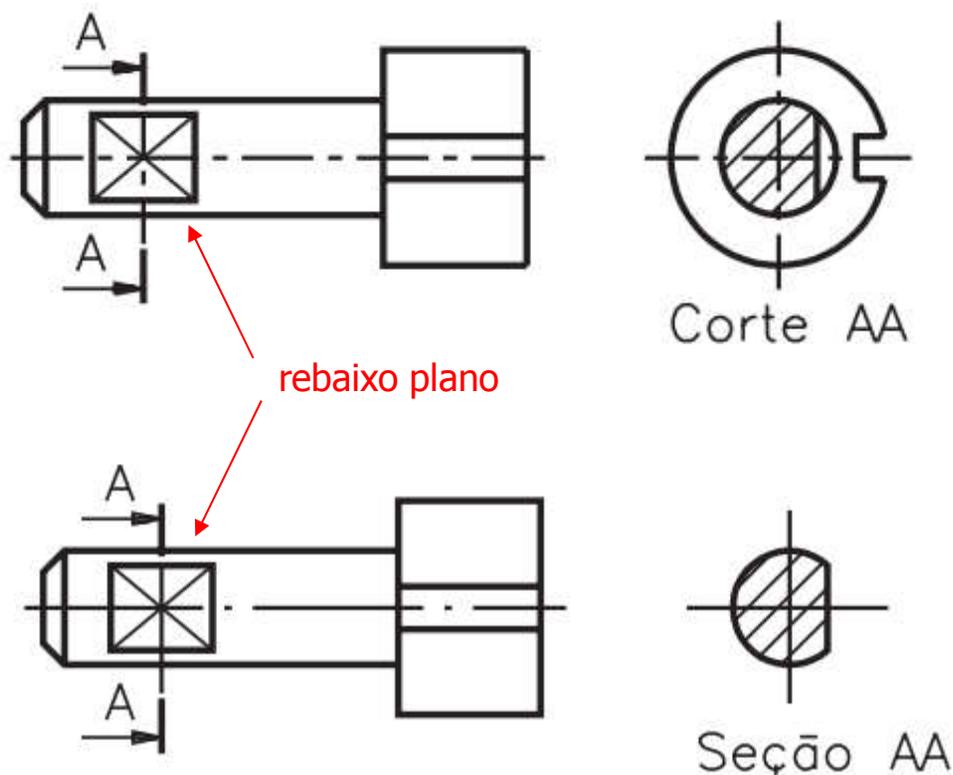


CORTE

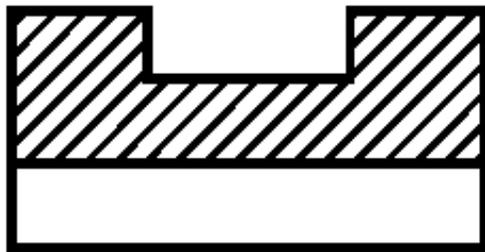


SEÇÃO

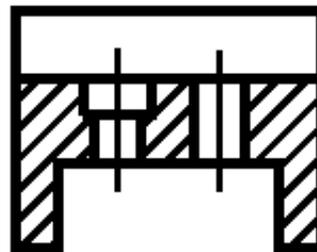
Exemplos de corte e seção



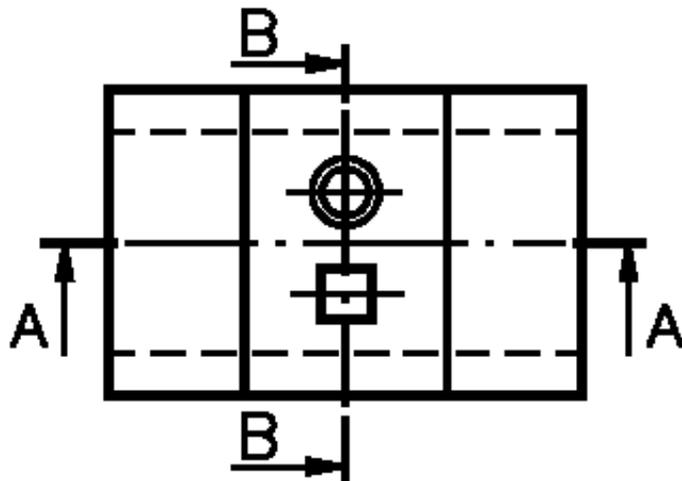
Corte total (NBR 12298)



Corte AA



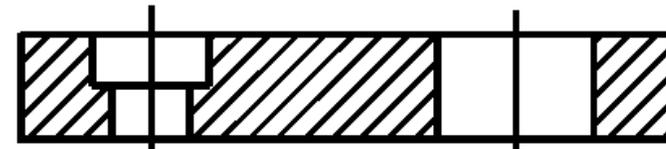
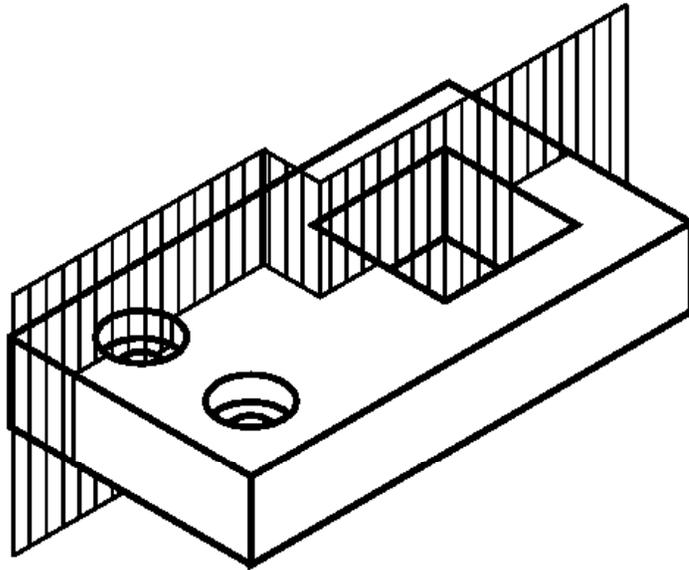
Corte BB



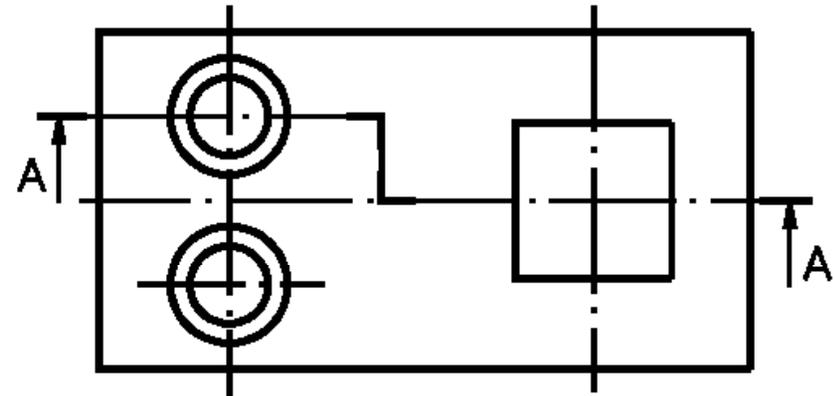
Cada corte é identificado por um nome. O corte representado na vista frontal recebeu o nome de Corte AA. O corte representado na lateral esquerda recebeu o nome de Corte BB.

Os dois cortes AA e BB foram indicados na vista superior, mostrando os locais por onde se imaginou passarem os dois planos de corte.

Corte por planos paralelos (NBR 12298)



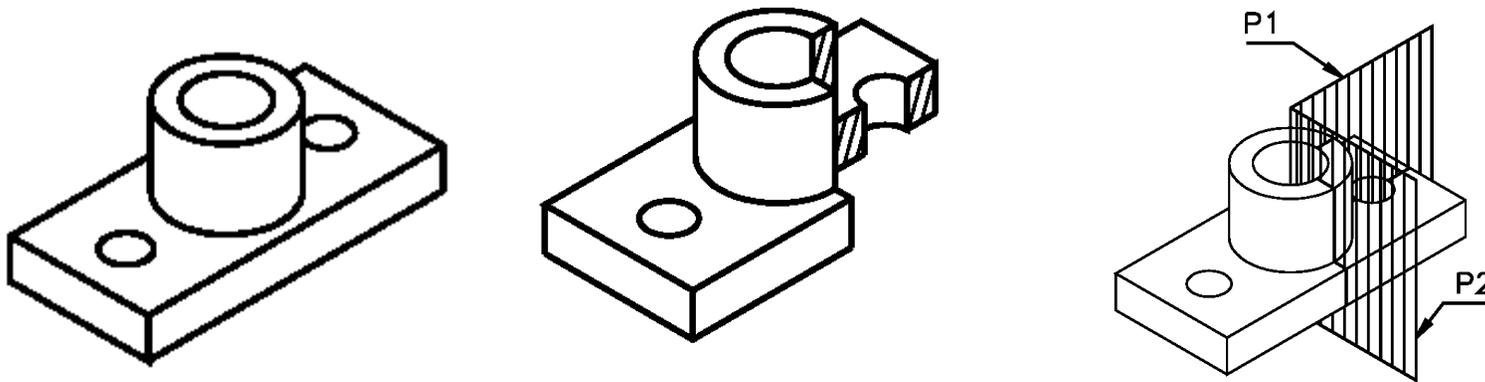
Corte AA



O corte composto torna possível analisar todos os elementos internos do modelo ou peça, ao mesmo tempo. Isso ocorre porque o corte composto permite representar, numa mesma vista, elementos situados em diferentes planos de corte.

Você deve imaginar o plano de corte desviado de direção, para atingir todos os elementos da peça.

Meio corte

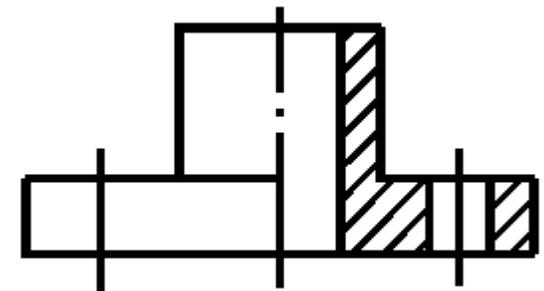


Os elementos que ficaram visíveis com o corte são: o furo passante da direita e metade do furo central.

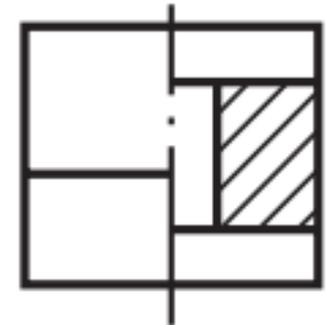
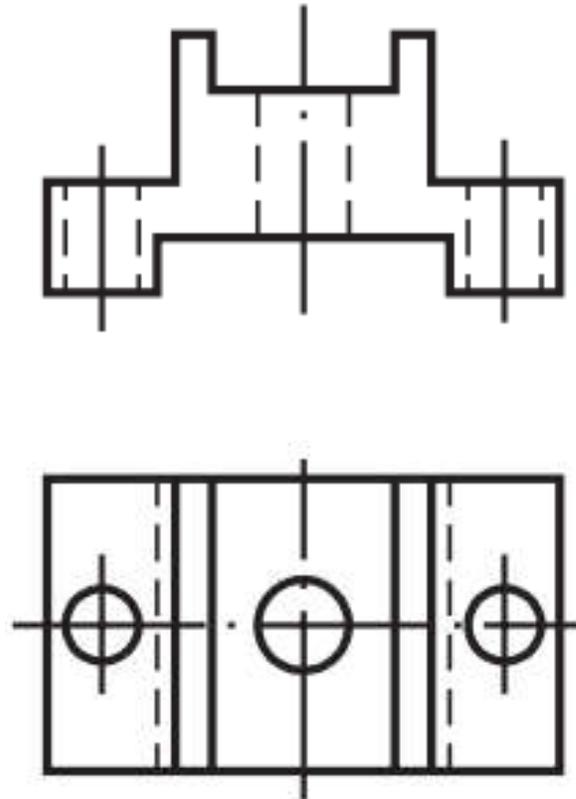
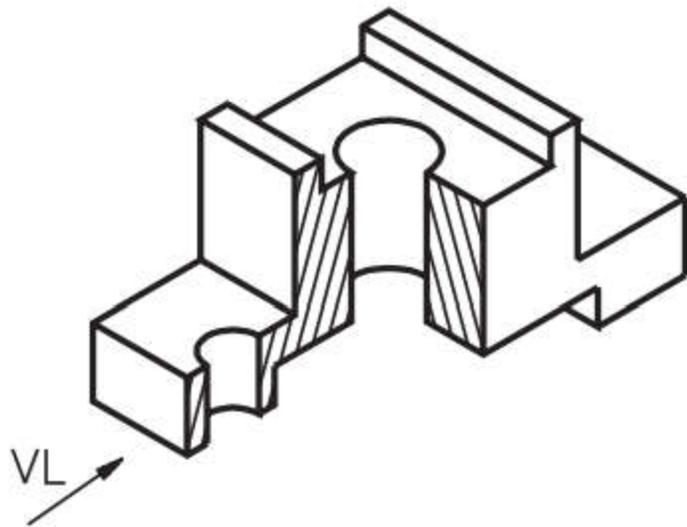
Metade da vista frontal não foi atingida pelo meio corte: o furo passante da esquerda e metade do furo central não são representados no desenho. Isso ocorre porque o modelo é simétrico.

O centro dos elementos não visíveis deve ser indicado.

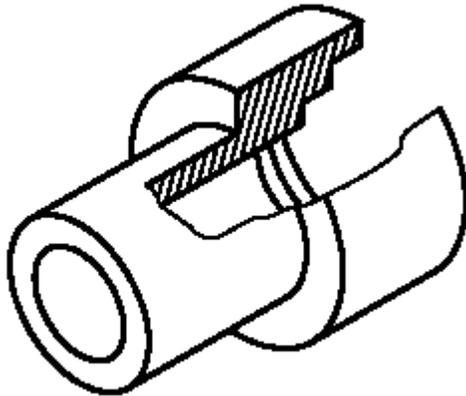
Quando o modelo é representado com meio corte, não é necessário indicar os planos de corte. As demais vistas são representadas normalmente.



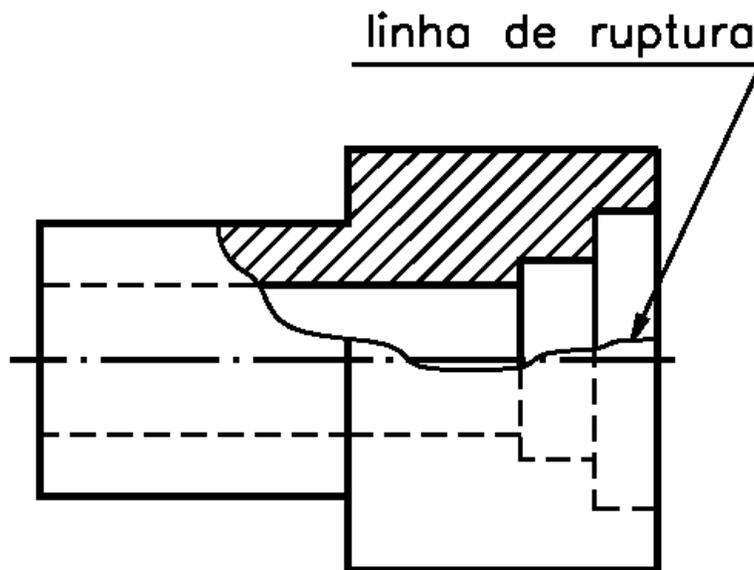
Exemplos de meio corte:



Linhas de Ruptura (mostrando corte parcial)



A linha contínua estreita irregular e à mão livre, que você vê na perspectiva, é a linha de ruptura. A linha de ruptura mostra o local onde o corte está sendo imaginado, deixando visíveis os elementos internos da peça. A linha de ruptura também é utilizada nas vistas ortográficas.

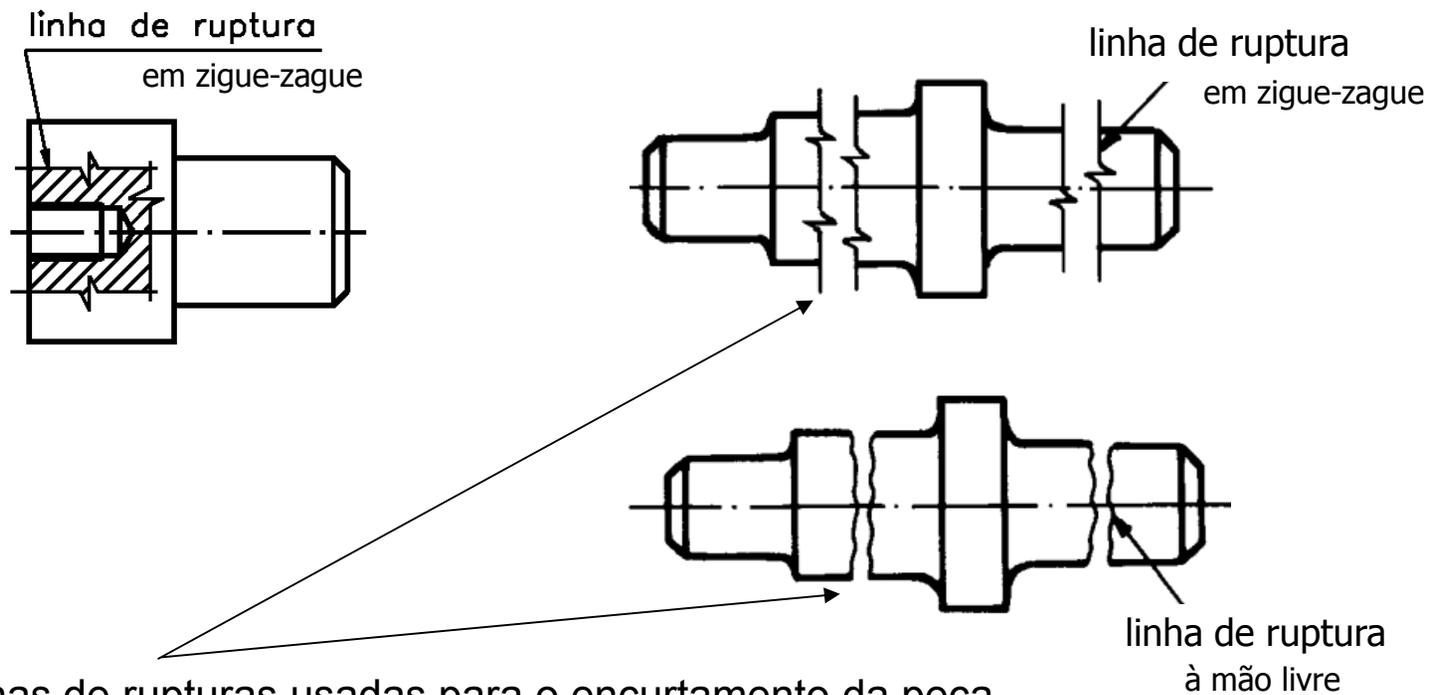


Nas partes não atingidas pelo corte parcial, os elementos internos devem ser representados pela linha para arestas e contornos não visíveis.

Linhas de Ruptura (NBR 8403)



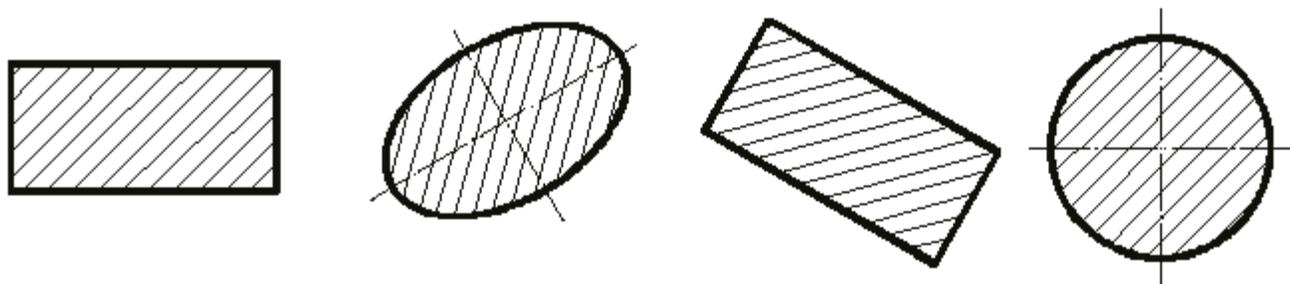
Outra maneira de representar a linha de ruptura, na vista ortográfica, é através de uma linha contínua estreita em zigue-zague:



Linhas de rupturas usadas para o encurtamento da peça.

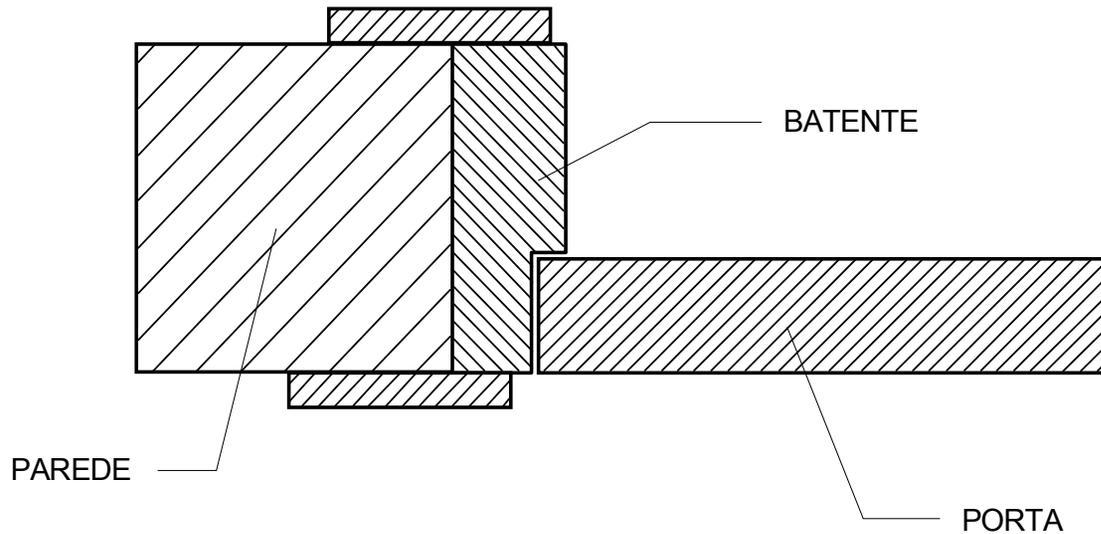


Hachuras (NBR 12298)

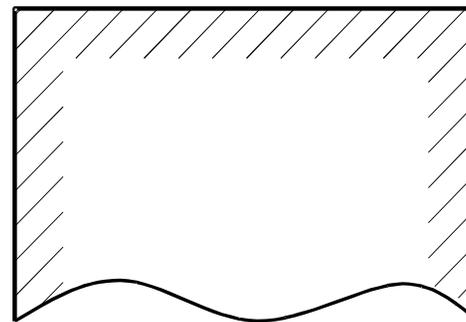


- As hachuras devem formar ângulo de 45° com o eixo principal da peça.

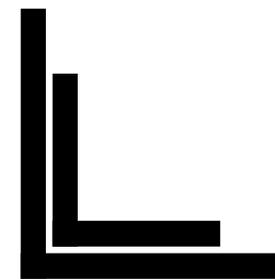
Hachuras (NBR 12298)



Para área de corte muito grande, as hachuras podem ser representadas próximas aos contornos do desenho.



Para área da seção de um perfil de pouca espessura



Hachuras específicas (NBR 12298)

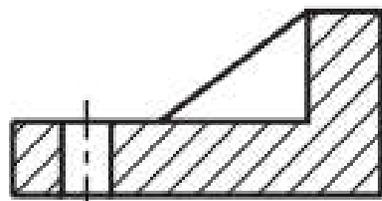
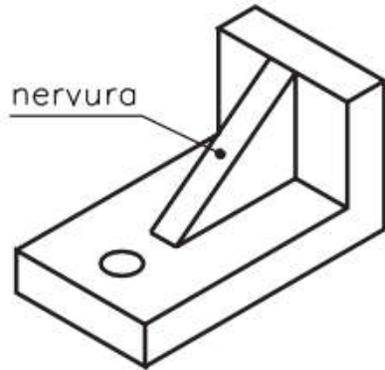


Elastômeros, vidros, cerâmica e rochas	
Terreno	
Concreto	
Madeira	
Líquido	

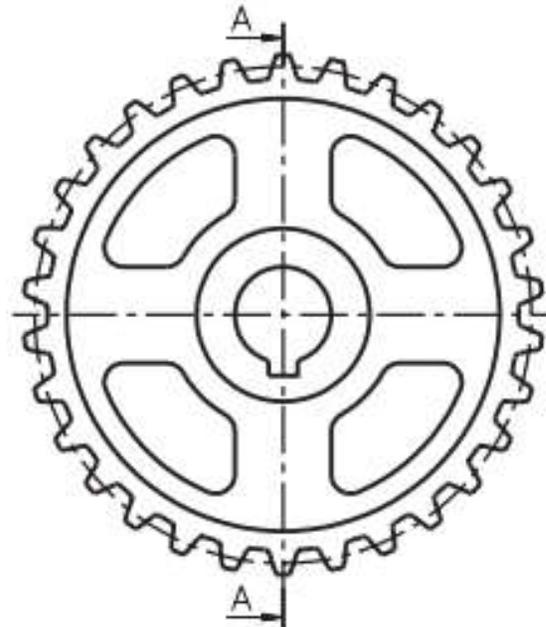
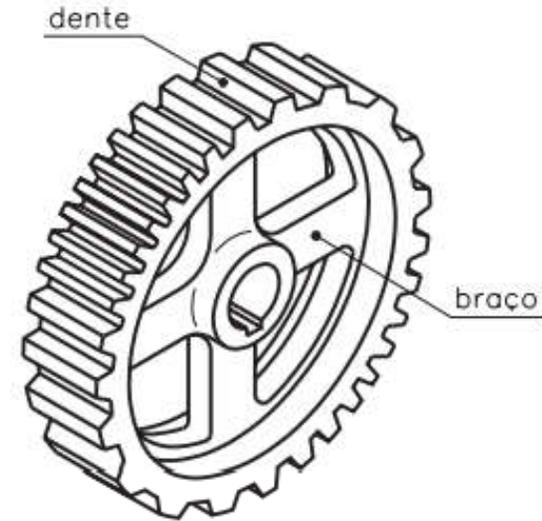
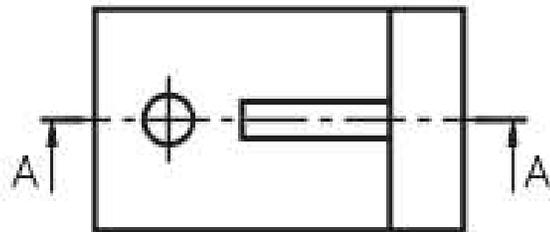
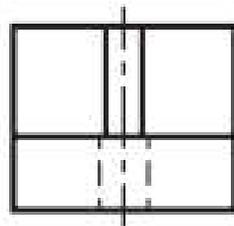
Usados opcionalmente para representar materiais específicos, quando a clareza do desenho exigir.

Omissão de corte

Peças com nervuras, orelhas, braços de polia, dentes e braços de engrenagens devem ser representadas com omissão de corte.

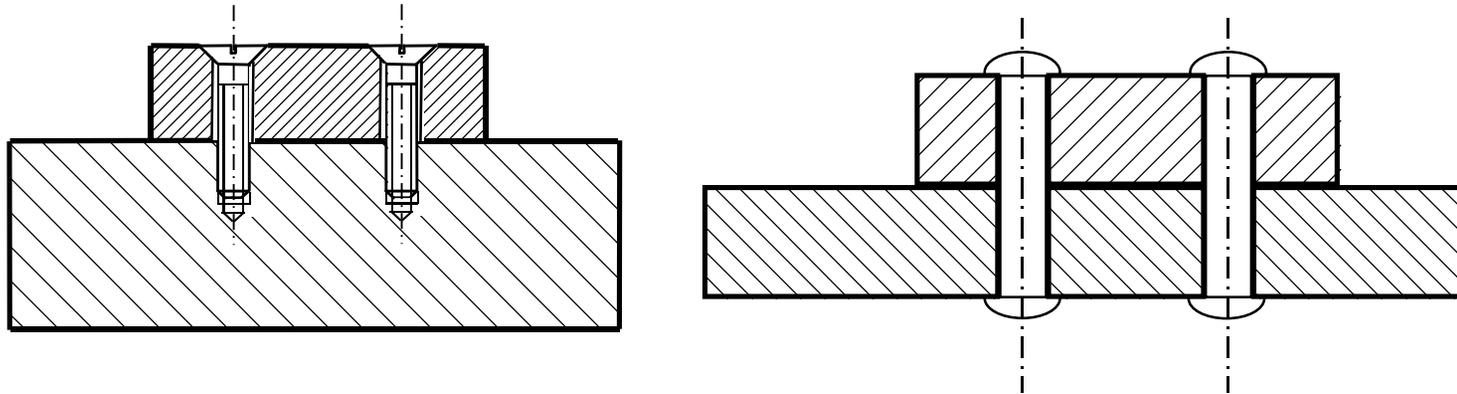


Corte AA



Corte AA

Omissão de hachuras

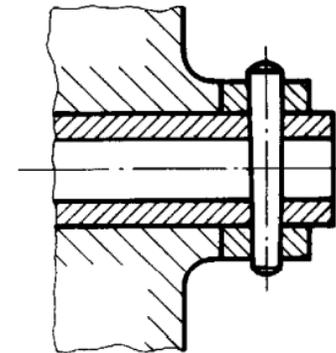
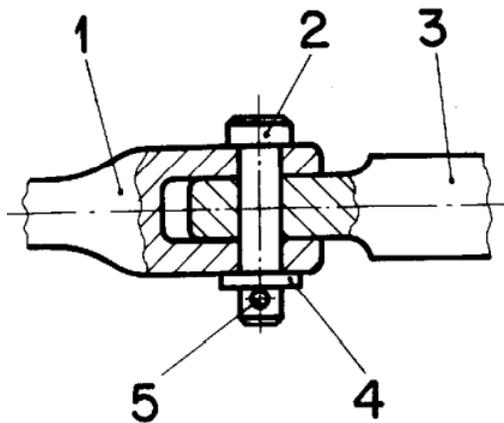


- Pinos, rebites, parafusos, porcas, arruelas, chavetas, eixos, nervuras etc.
- Somente em corte longitudinal.

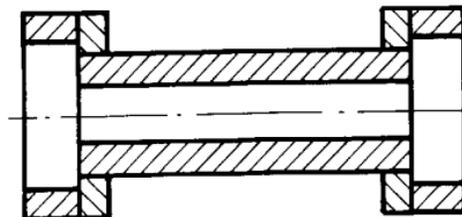


Hachuras (NBR 12298)

- As hachuras em peças adjacentes devem ser feitas em direções opostas ou espaçamentos diferentes.



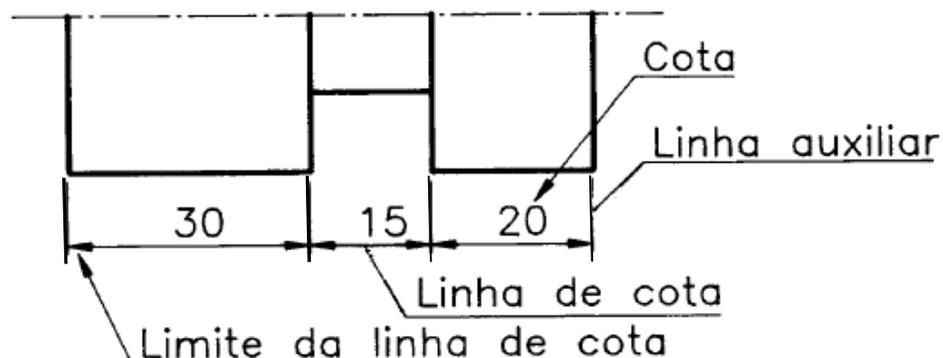
- As hachuras, em uma mesma peça composta (soldada, rebitada ou colada), são feitas em direções diferentes.





Exemplo um trecho da Norma ISO 129

- define os princípios gerais de cotagem aplicados em desenhos técnicos.



Regras de cotagem (NBR10126)



- As cotas devem ser todas posicionadas acima e paralelamente às linhas de cota e preferencialmente centradas (Fig. A – **método 1**). As cotas são lidas de baixo para cima e da esquerda para a direita. Opcionalmente, pode-se interromper a linha de cota para a inscrição da cota que, neste caso, é sempre horizontal (Fig. B – **método 2**). Não se deve misturar os dois métodos num mesmo desenho.

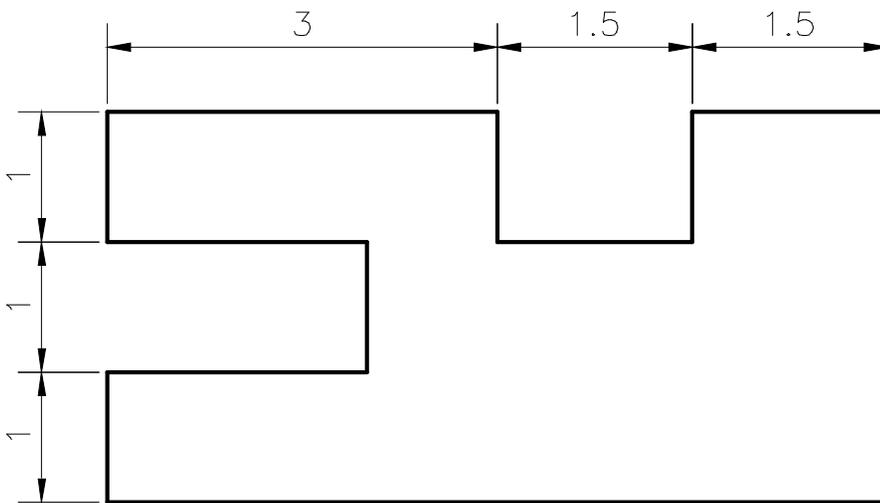


Fig. A – **método 1**

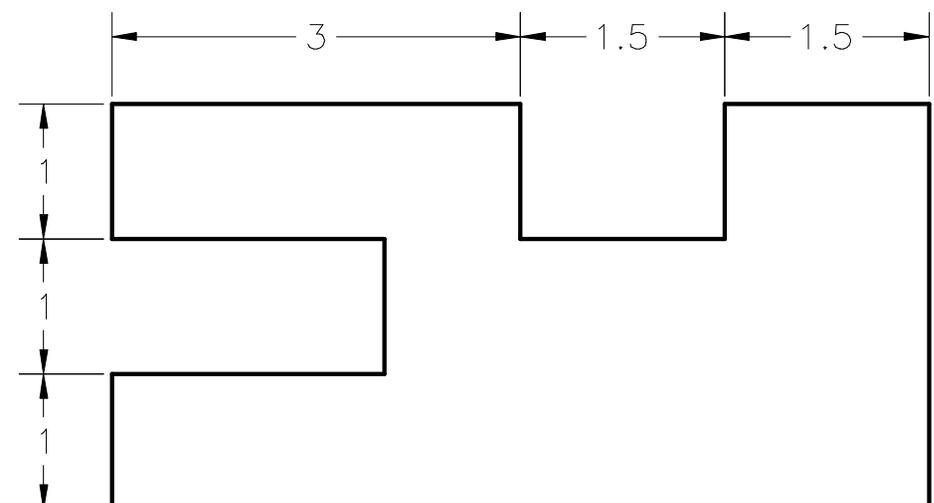


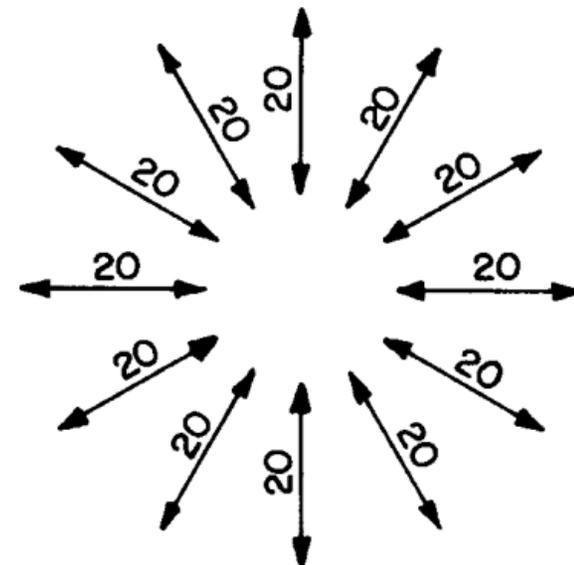
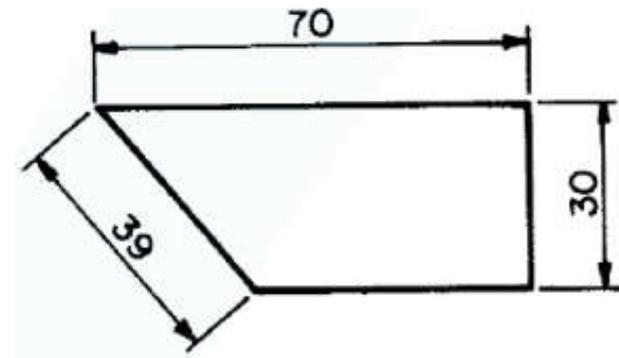
Fig. B – **método 2**

Regras de cotagem (NBR10126)



método 1:

- As cotas devem ser localizadas acima e paralelamente às suas linhas de cotas e preferivelmente no centro:
- As cotas devem ser escritas de modo que possam ser lidas da base e/ou lado direito do desenho. Cotas em linhas de cotas inclinadas devem ser seguidas:

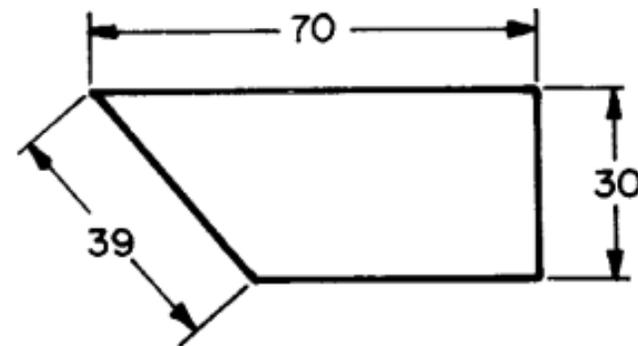
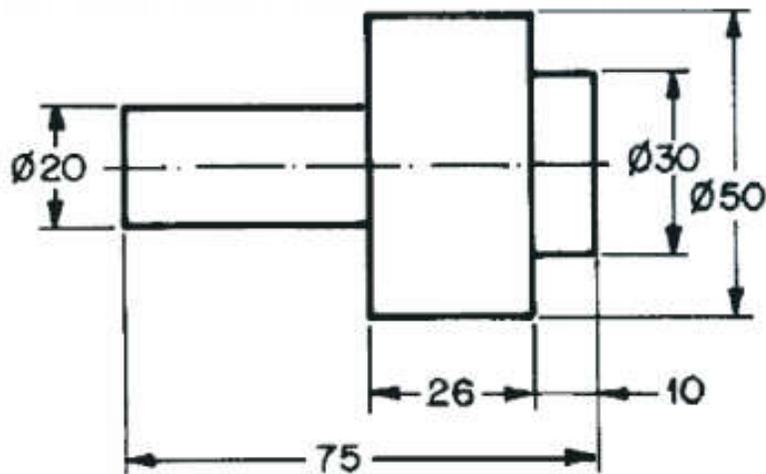




Regras de cotagem (NBR10126)

método 2:

- As cotas devem ser lidas da base da folha de papel. As linhas de cotas devem ser interrompidas, preferivelmente no meio para inscrição da cota:

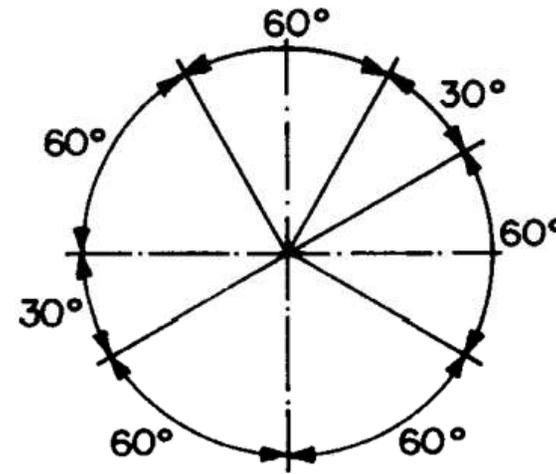
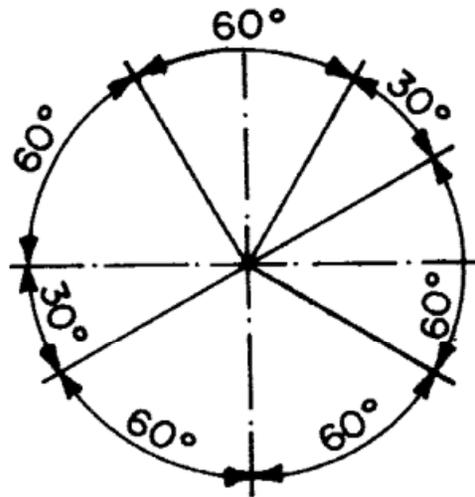


Regras de cotagem (NBR10126)

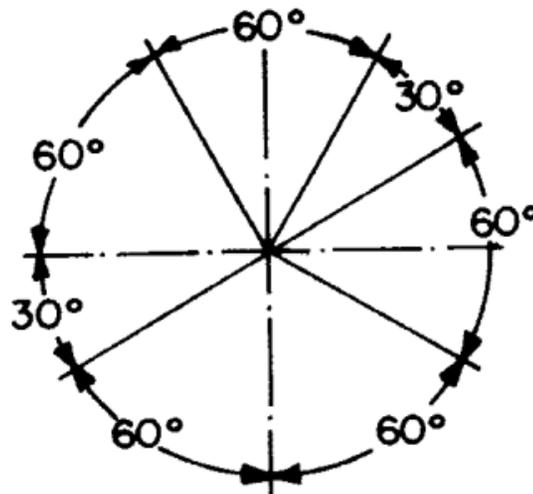


Na cotagem angular podem ser seguidas uma das formas:

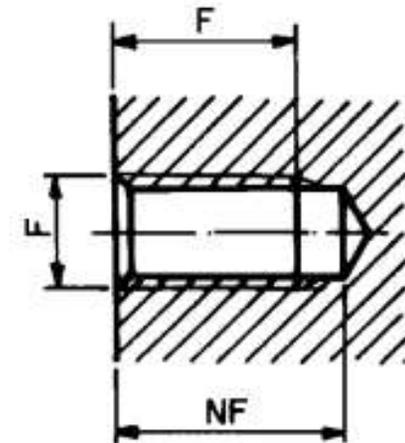
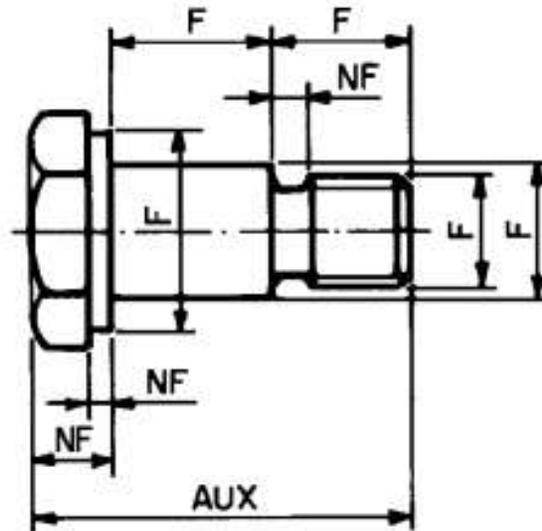
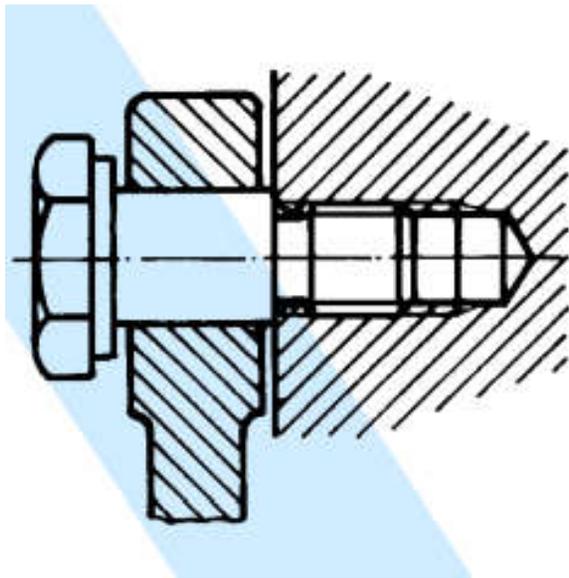
método 1:



método 2:



Tipos de Cotas (NBR10126)



Cota funcional (F): Essencial para o funcionamento correto da peça, necessitando de uma tolerância para sua obtenção.

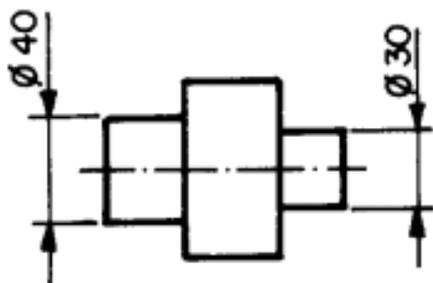
Cota não funcional (NF): Não essencial para o funcionamento da peça, em geral, não necessita de tolerância.

Cota auxiliar (AUX): Dada somente para informação, sendo derivada de outras cotas apresentadas no desenho.

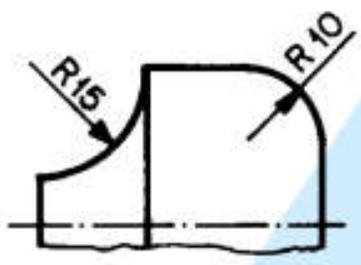


Símbolos em cotas (NBR10126)

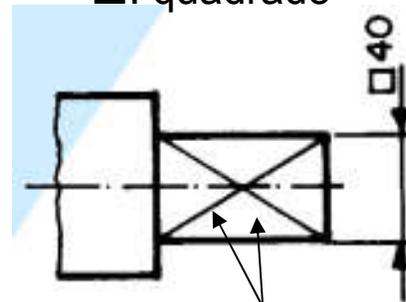
ϕ : diâmetro



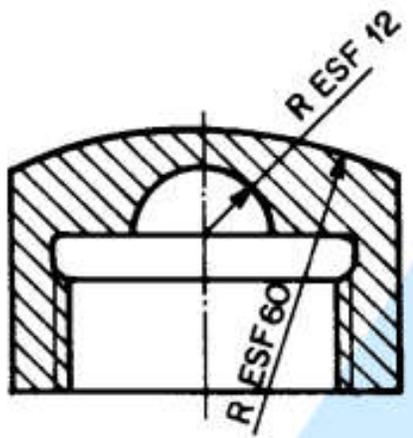
R: raio



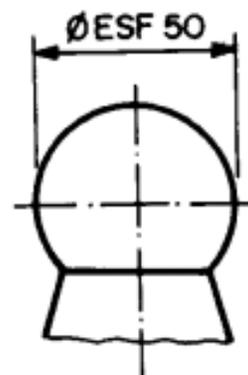
□: quadrado



Duas linhas finas cruzadas indicam que a superfície é plana



R ESF: raio esférico



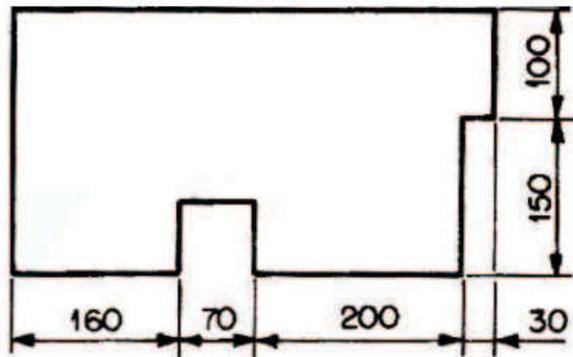
ϕ ESF: diâmetro esférico

Exemplos de cotagem



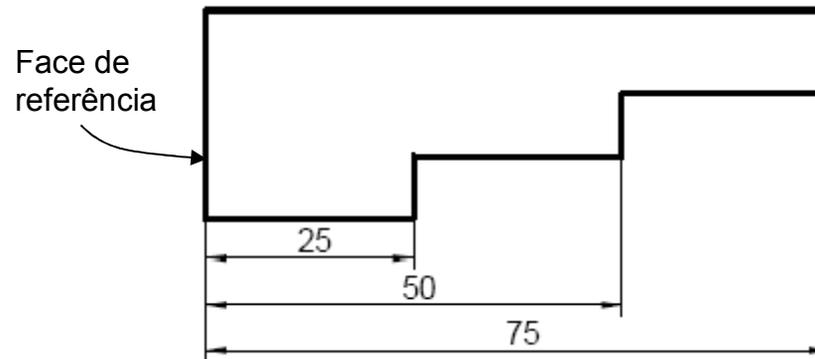
- Cotagem em cadeia:

Usar somente quando o acúmulo de tolerância não comprometa a funcionalidade das peças.

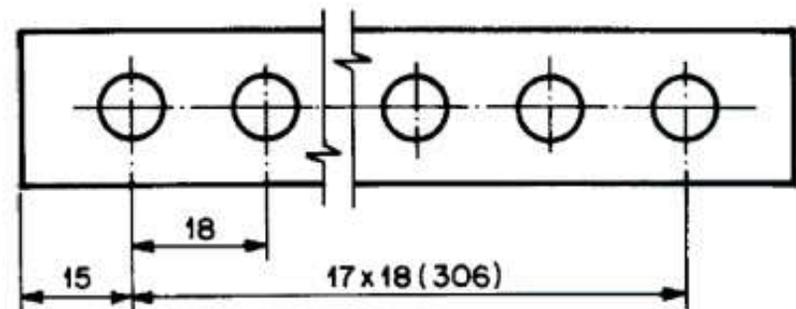
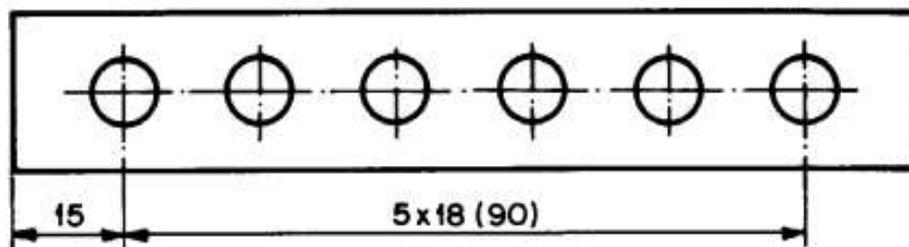


- Cotagem por elemento de referência:

Na cotagem por elemento de referência, não ocorrerá a soma dos erros cometidos na execução de cada cota.



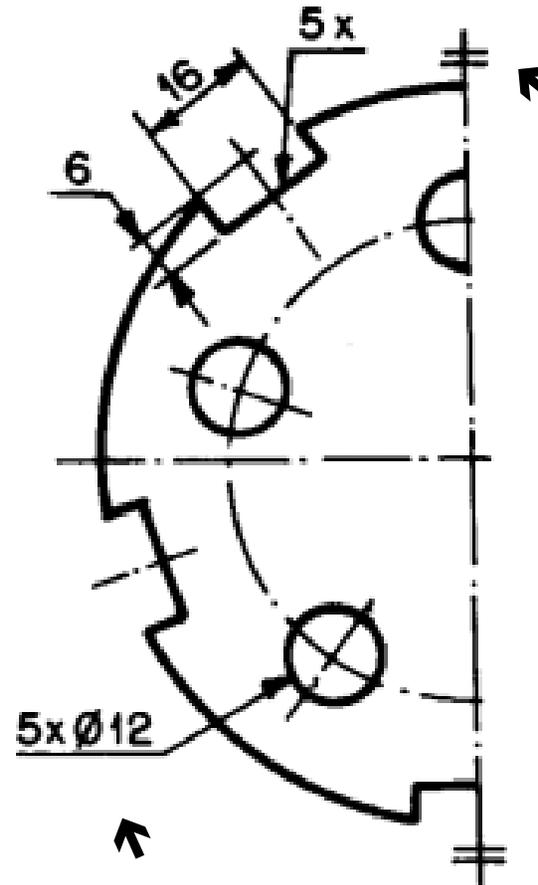
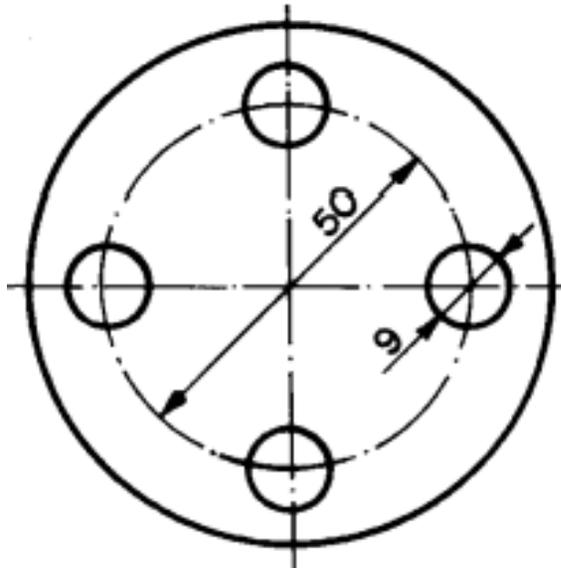
- Cotagem de elementos equidistantes:



Exemplos de cotagem (NBR10126)



Espaçamentos dos ângulos podem ser omitidos se não causarem dúvidas.



Peça simétrica representada em meia vista.

As linhas de simetria são identificadas com dois traços estreitos nas extremidades da linha de simetria.

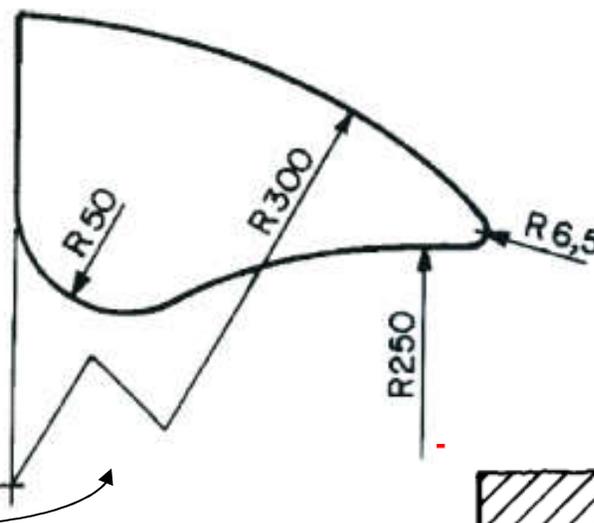
Espaçamentos circulares podem ser cotados indiretamente, dando o número de elementos.



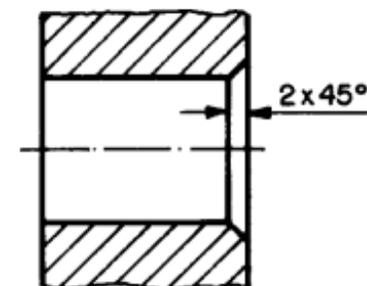
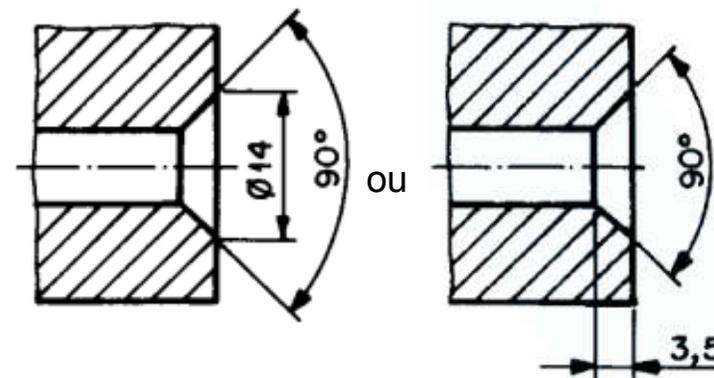
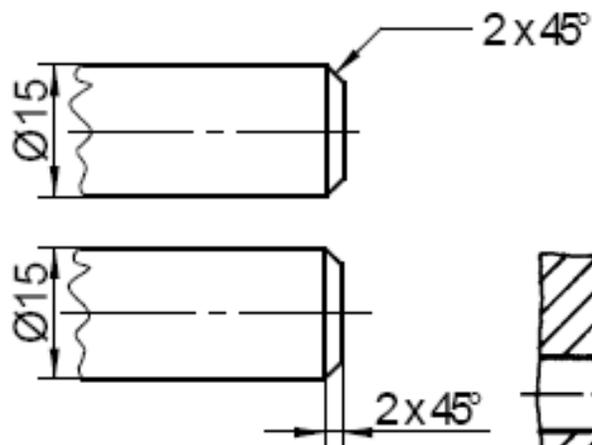
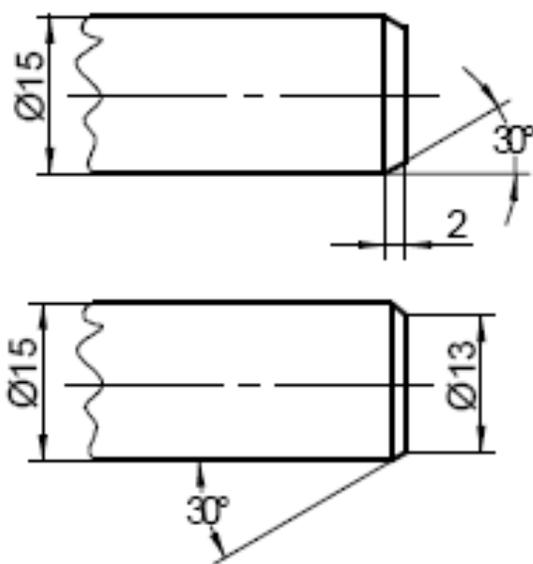
Exemplos de cotagem

- Cotagem de raios:

Centro do arco da circunferência (R300) deslocado da sua posição real → raio representado por uma linha quebrada.



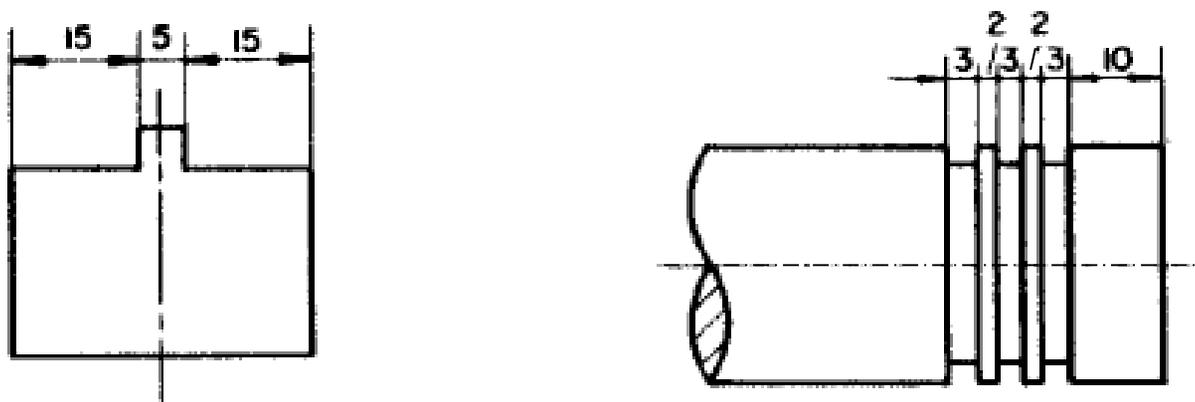
- Cotagem de chanfros:



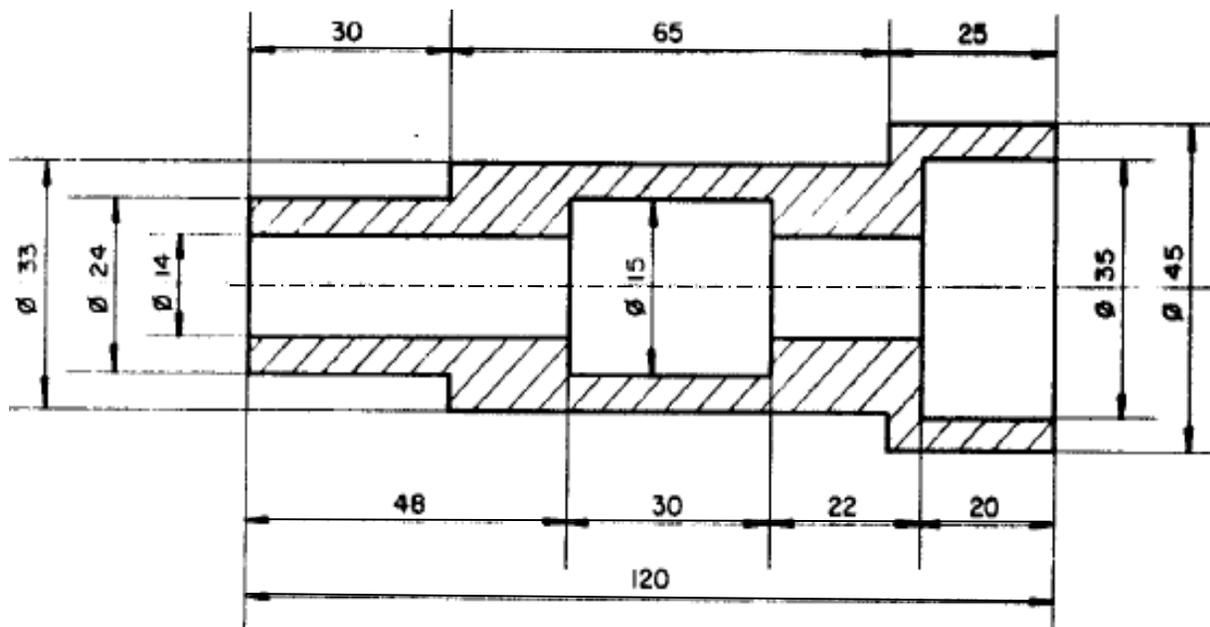


Exemplos de cotagem

- Na impossibilidade de colocar flechas nas linhas de cota:



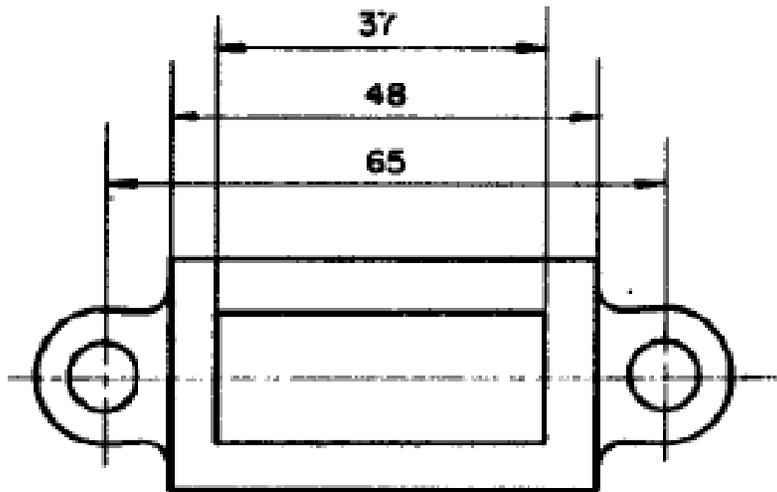
- Recomenda separar as cotas internas das externas:



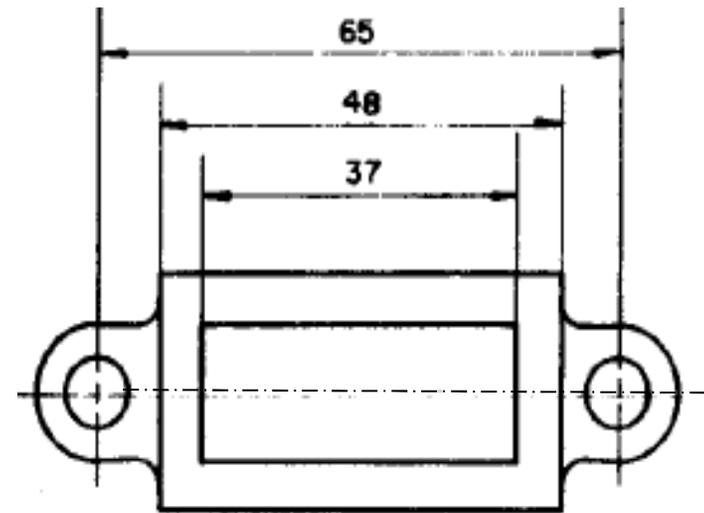
DICAS DE COTAGEM



- Linhas de cota não cruzam linhas de chamada

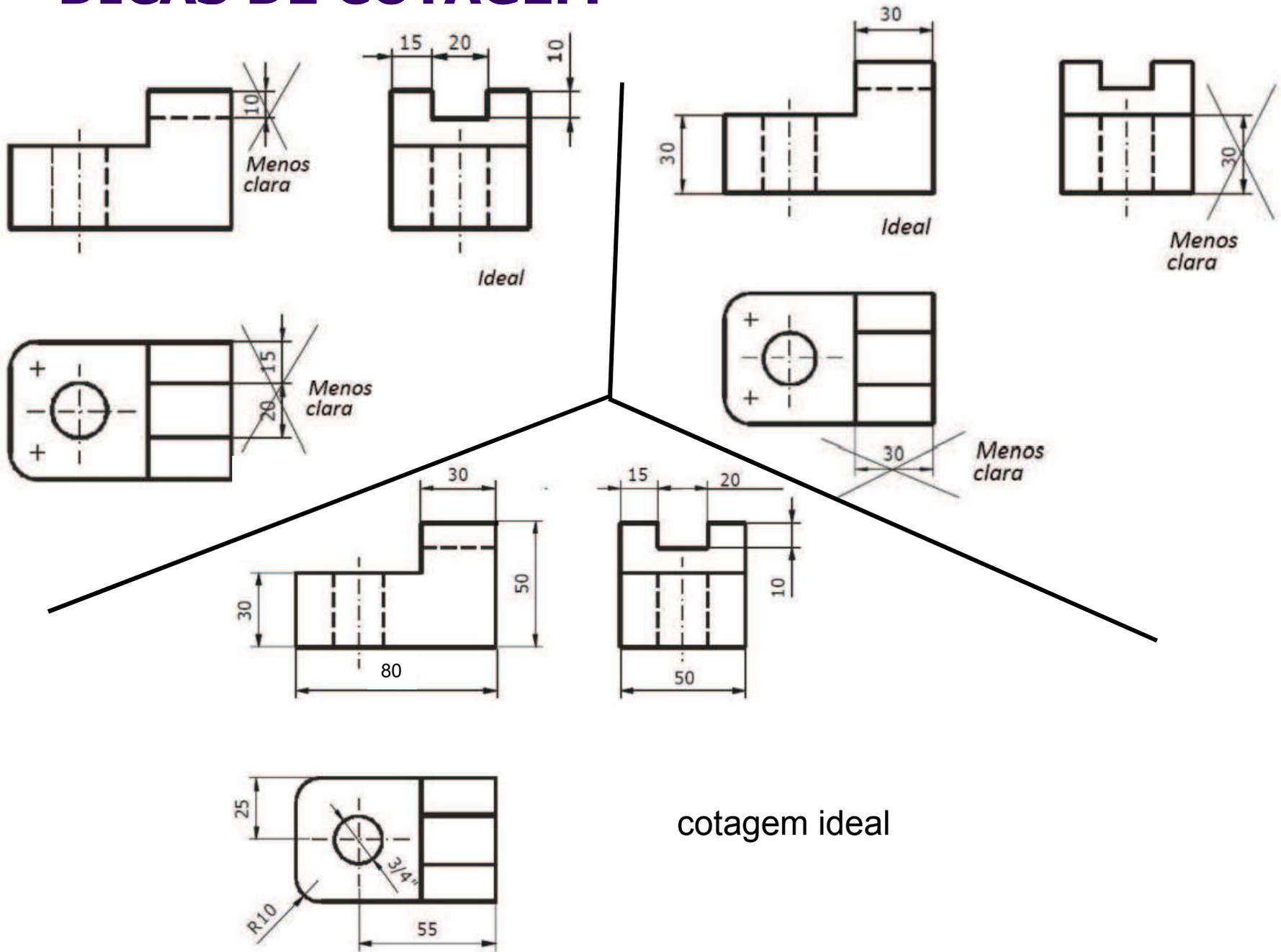


errado



correto

DICAS DE COTAGEM

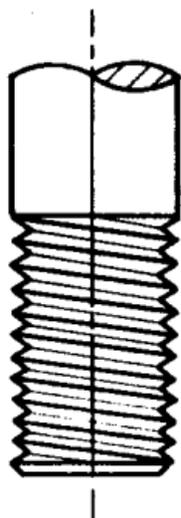




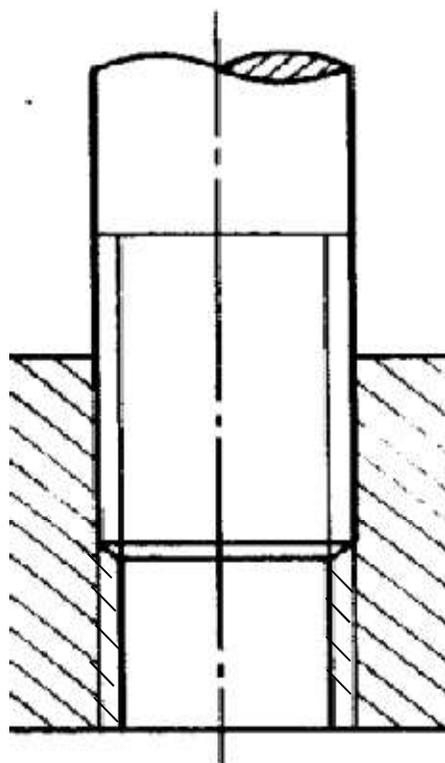
Representação de roscas (NBR 8993)

- recomendações para orientar a representação simplificada de partes rosqueadas em desenhos técnicos.

representação
real

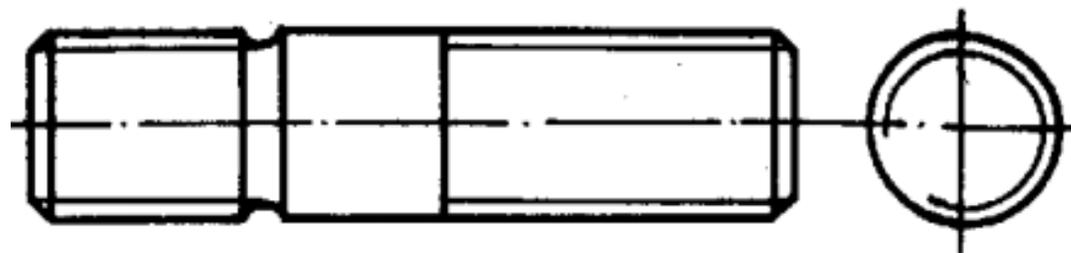


representação
convencional



- Para roscas visíveis, a crista do filete é representada por uma linha contínua larga e raiz da rosca por uma linha contínua estreita.

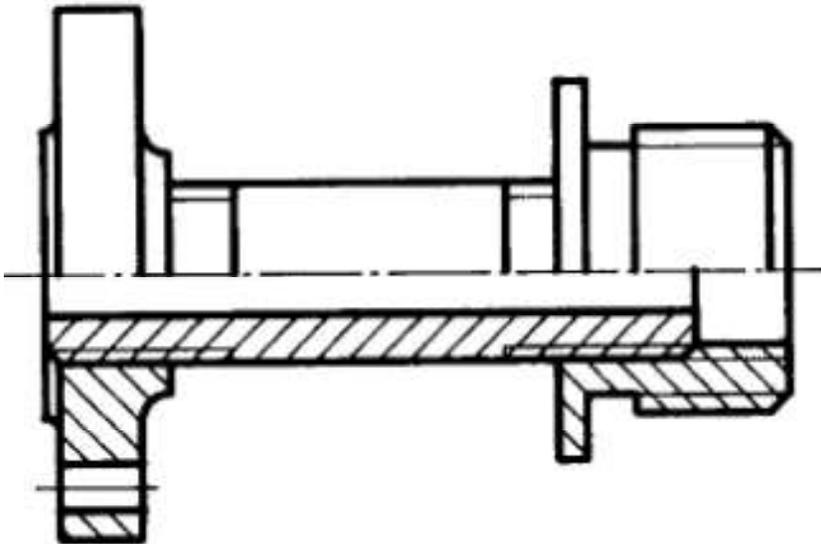
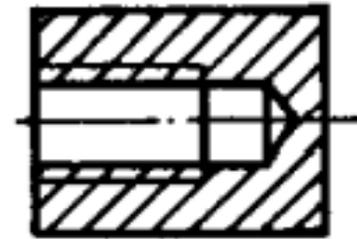
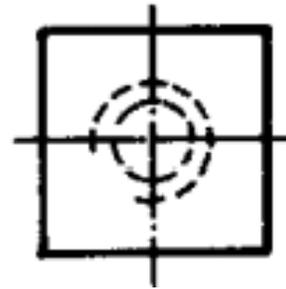
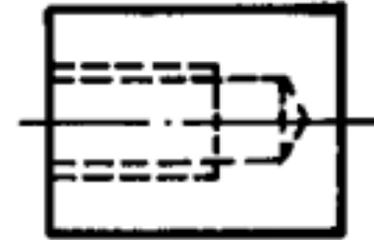
- Na vista de topo de uma rosca visível, a raiz é representada por uma circunferência parcial de linha contínua estreita.



Representação de roscas (NBR 8993)

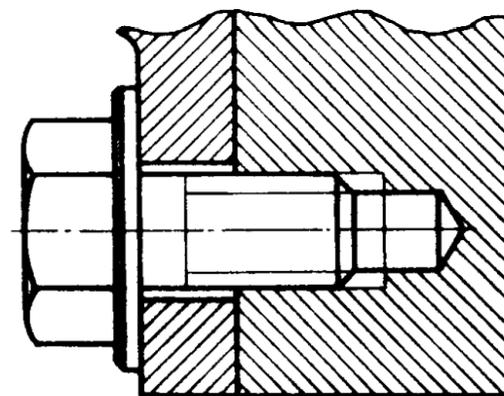
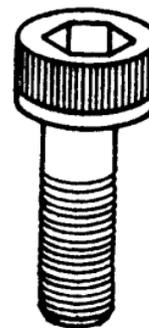
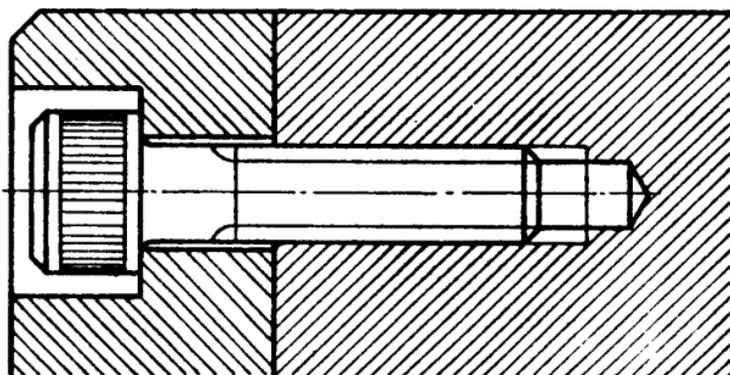


- Para roscas encobertas, a crista e a raiz são representadas por linhas tracejadas, porém só um tipo num mesmo desenho (tracejada larga ou estreita).





Parafuso Allen



parafuso sextavado com ressalto



Escalas em desenho técnico

- Sempre que possível, desenhar os objetos em verdadeira grandeza, para dar uma ideia real das suas cotas. Entretanto, há casos em que o tamanho não permite que se desenhe em verdadeira grandeza.
- Nesse caso, o desenho deve ser reduzido ou ampliado, seguindo uma proporção definida, e, para isso, são empregadas as escalas.
- Escala (1/E) é a relação entre a distância gráfica (d) e a distância natural (D):

$$1/E = d/D$$

E=1	escala natural
E>1	escala reduzida
E<1	escala ampliada



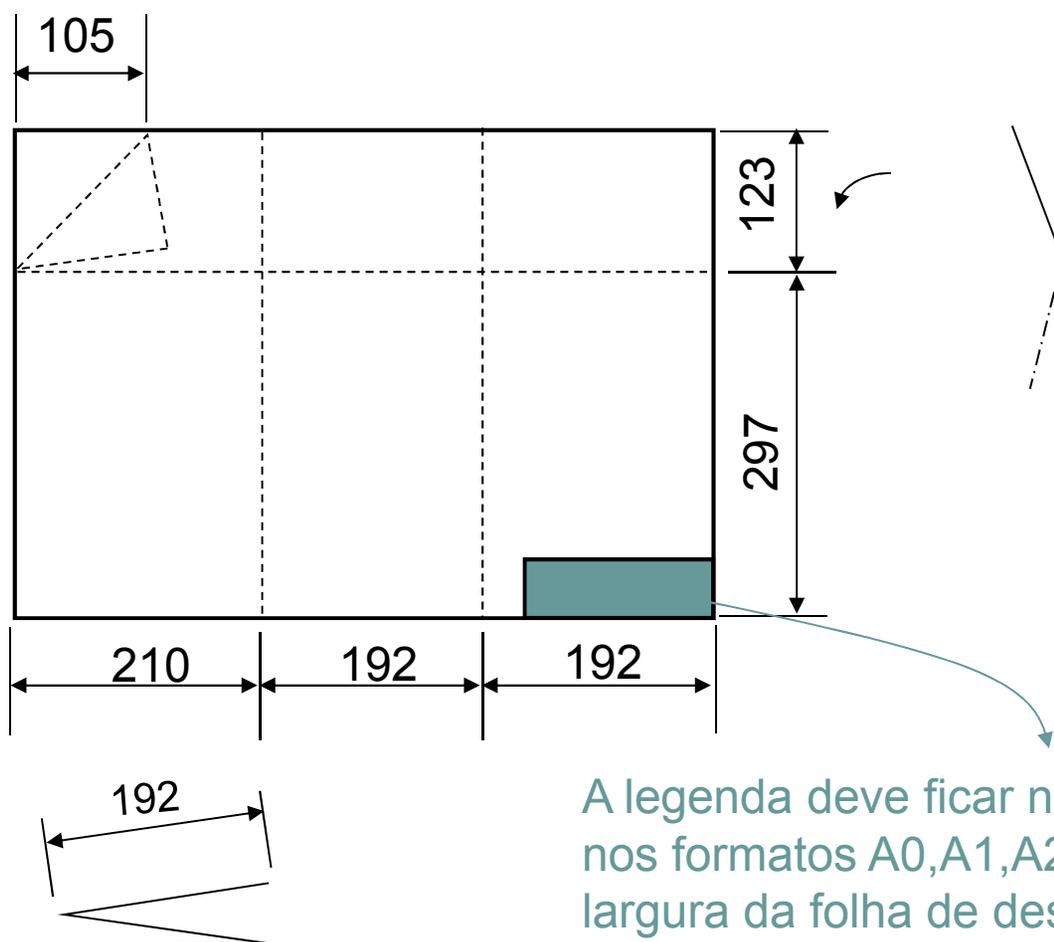
Categoria	Escalas normalizadas
Ampliada	2:1, 5:1, 10:1, 20:1, 50:1
Natural	1:1
Reduzida	1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000

- Ao se estabelecer uma escala para um desenho, o primeiro número sempre se refere à cota do desenho, e o segundo, ao objeto, como no exemplo ao lado.

Dimensão do desenho	Escala	Dimensão da peça
40	1:1	40
12	1:2	24
250	1:5	1250
15	5:1	3
15	1:5	75
40	10:1	4



Desenhos em folha A2 (420x594)



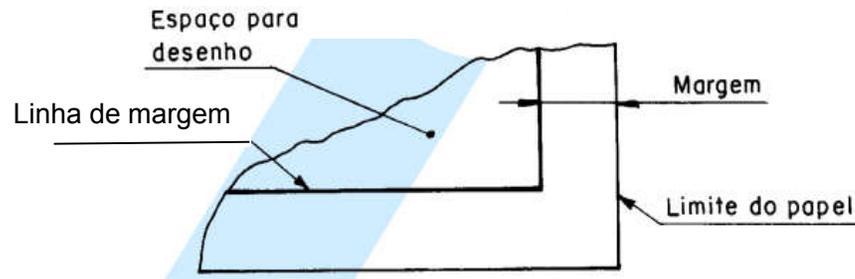
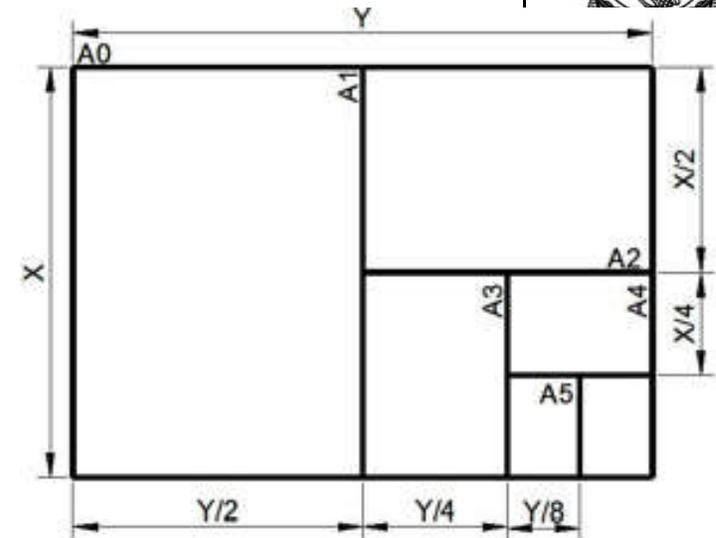
A legenda deve ficar no canto inferior direito nos formatos A0,A1,A2 e A3, ou ao longo da largura da folha de desenho no formato A4.

Dimensões de Folhas (NBR10068)

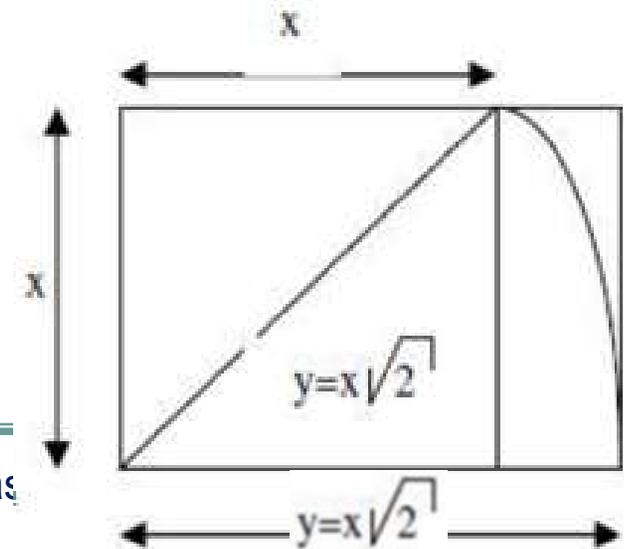


Unid.: mm

Formato	Dimensões	Margem		Comprimento da legenda	Espessura linhas de Margem
		Esquerda	Outras		
A 0	841 x 1189	25	10	175	1,4
A 1	594 x 841	25	10	175	1,0
A 2	420 x 594	25	7	178	0,7
A 3	297 x 420	25	7	178	0,5
A 4	210 x 297	25	7	178	0,5



- Folha A0 possui área de trabalho de 1m²;
- A relação entre lados é sempre $y = x\sqrt{2}$;





Legenda

Espaço destinado à colocação de informações sobre o desenho.

Deve conter:

- Número, título, origem, data, escala, profissional responsável pelo desenho, conteúdo e demais informações pertinentes.

Sua altura pode variar, a largura é especificada pela norma:

- A0 e A1 = 175mm (margem direita de 10mm)
- A2, A3 e A4 = 178mm (margem direita de 7mm)

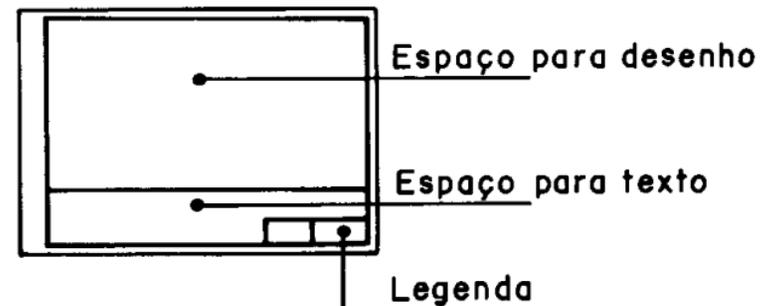
Legenda

A legenda consiste basicamente de :

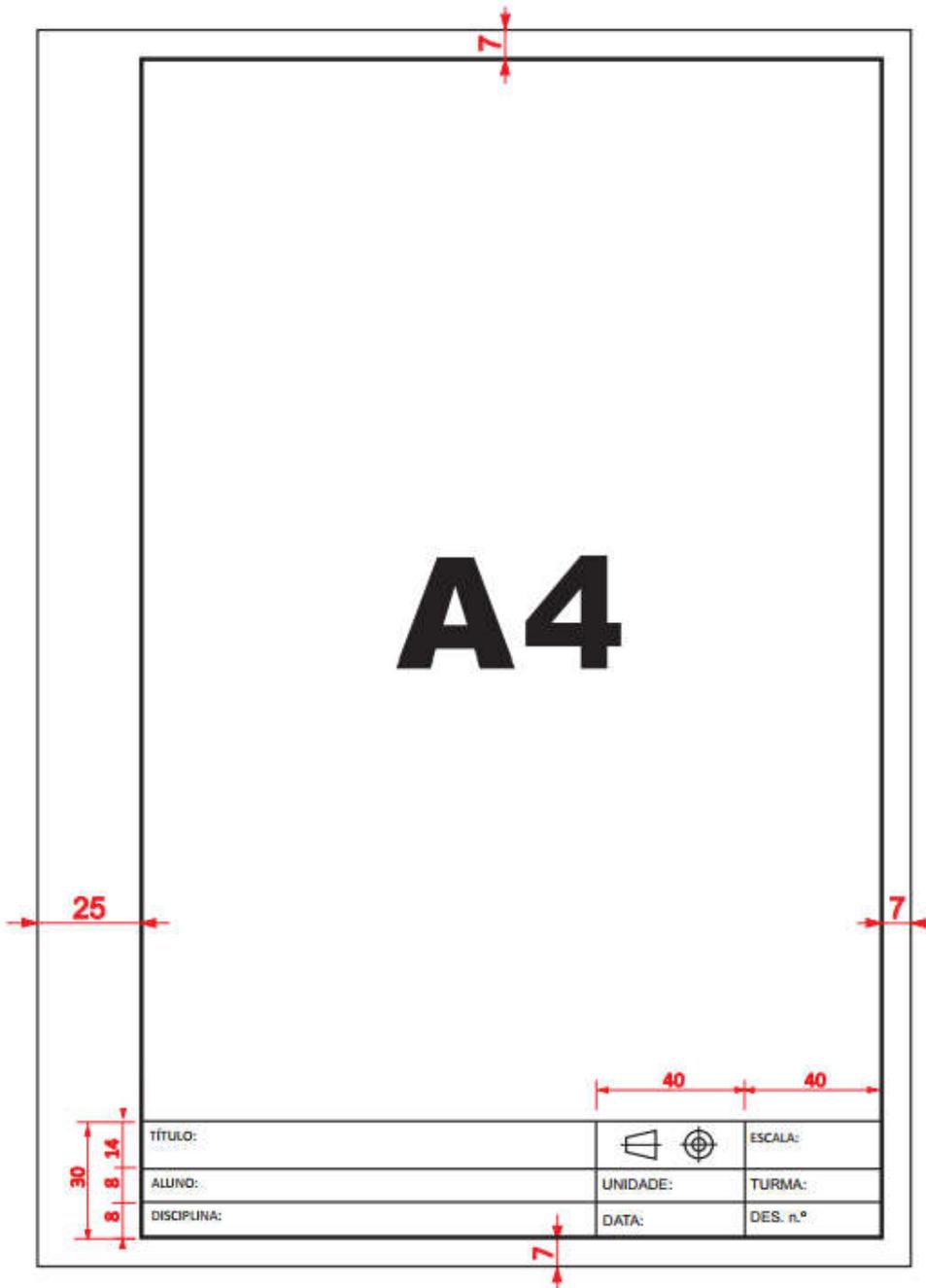
- 1 - título do desenho
- 2 - número
- 3 - escala
- 4 - logo da empresa/instituição
- 5 - data e nome
- 6 - descrição dos componentes:

- quantidade
- denominação
- peça
- material, normas, dimensões

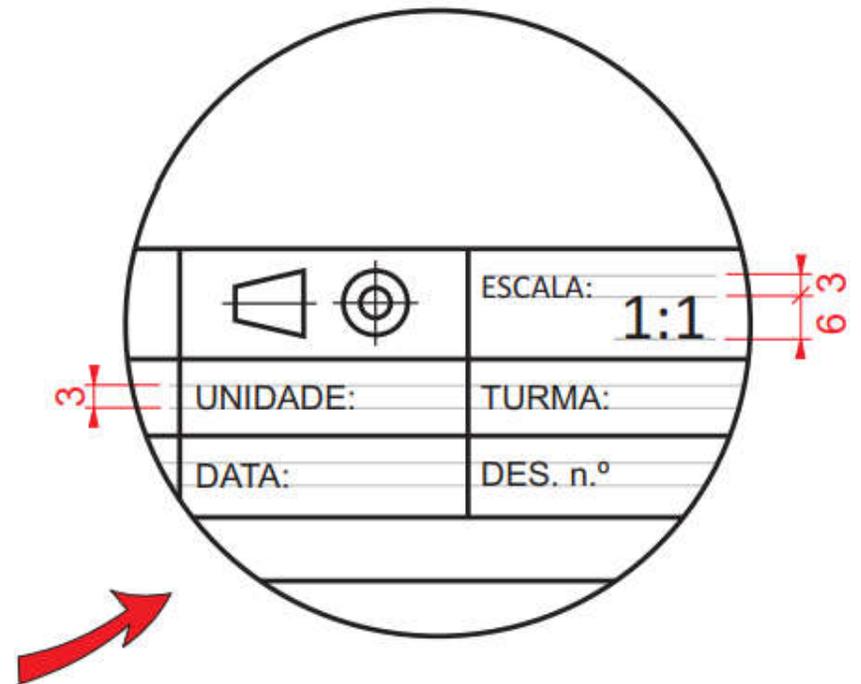
Quant	Denominações e observações			Peça	Material e dimensões				
	Data	Nome	Assinatura do chefe responsável		(FIRMA)				
Des.									
Cop.									
Visto									
Escala	(TÍTULO)				Em substituição de:				
					Substituído por:				
					(NÚMERO)				



A largura de espaço para texto é igual a da legenda ou no mínimo 100 mm



Detalhe



A3

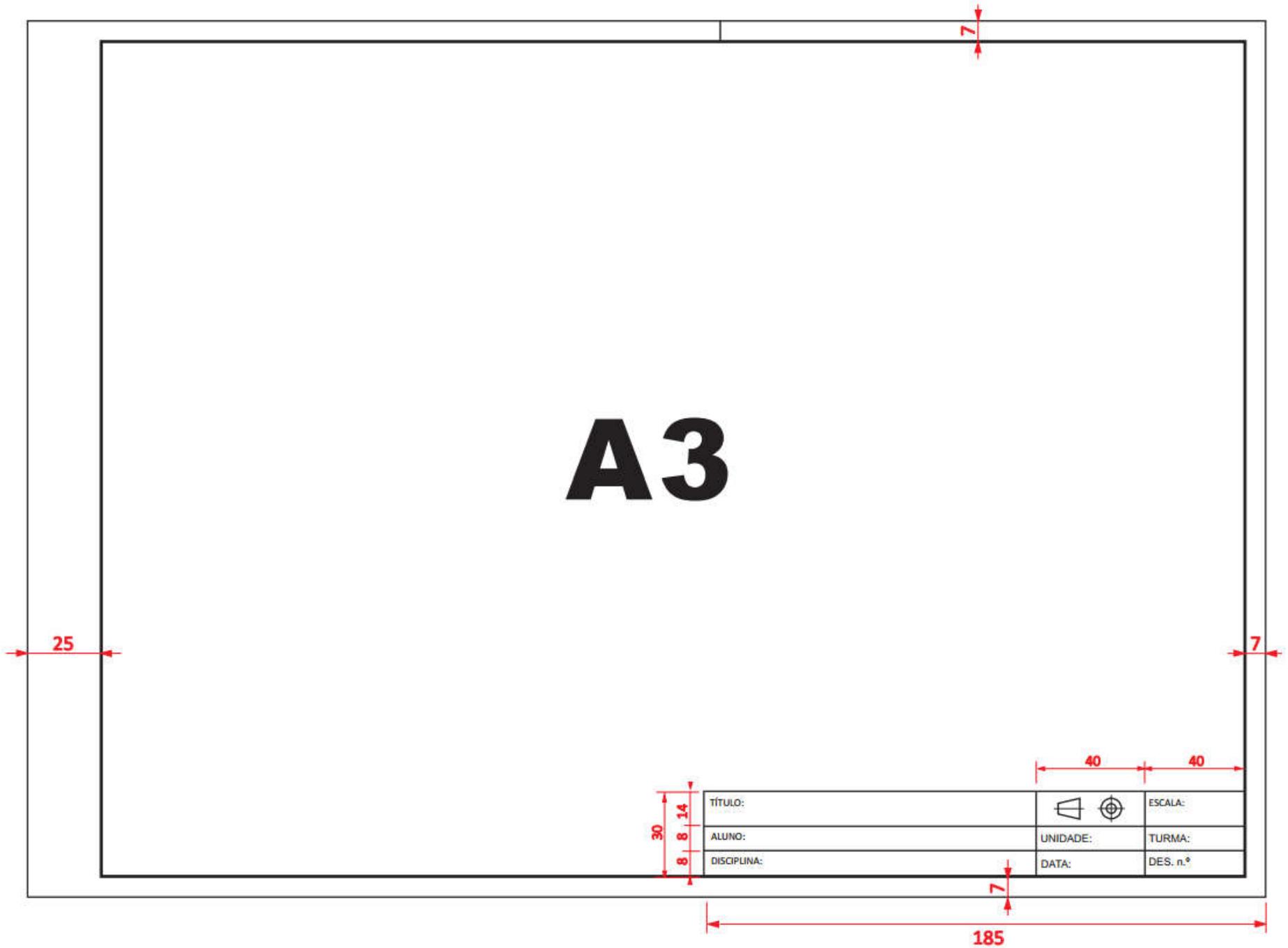
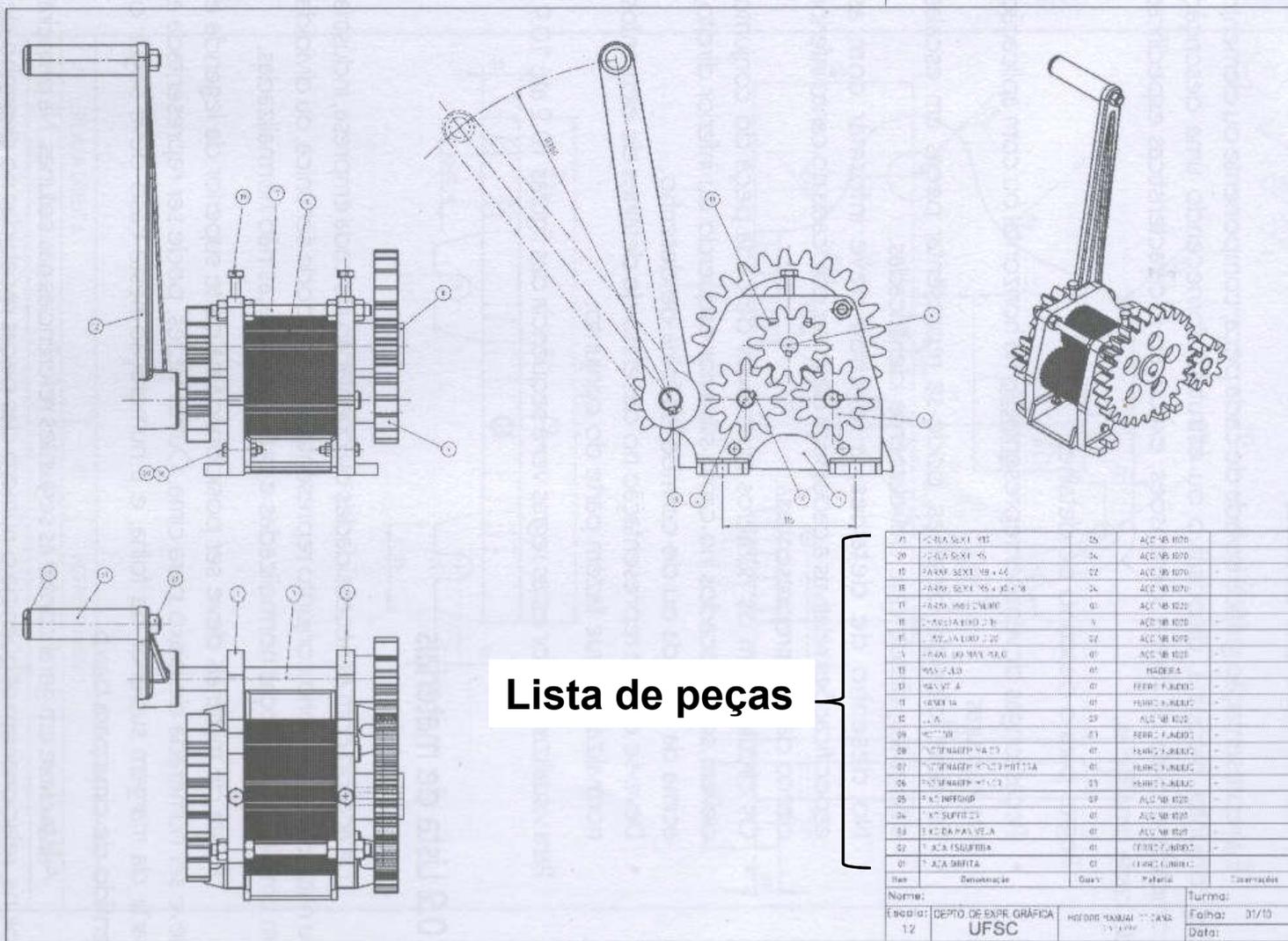




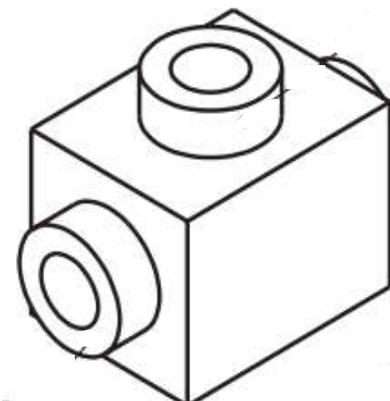
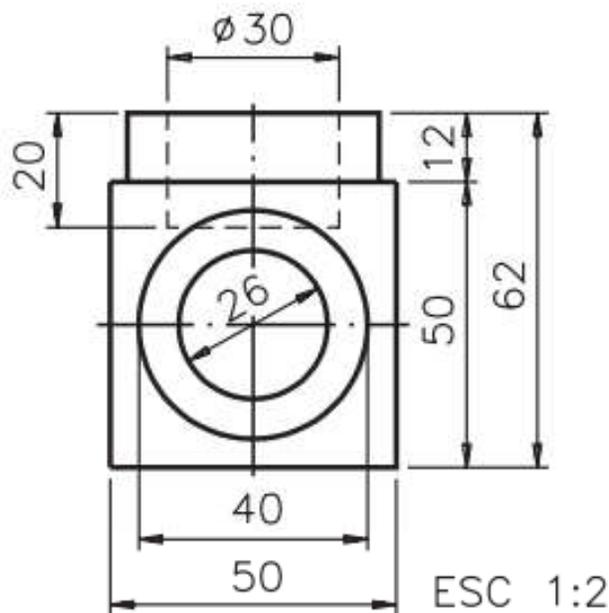
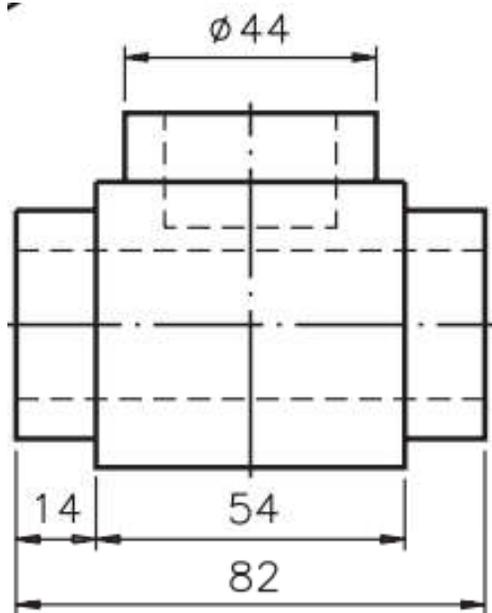
Figura 10.1 – Desenho de um conjunto – Moedor manual de cana



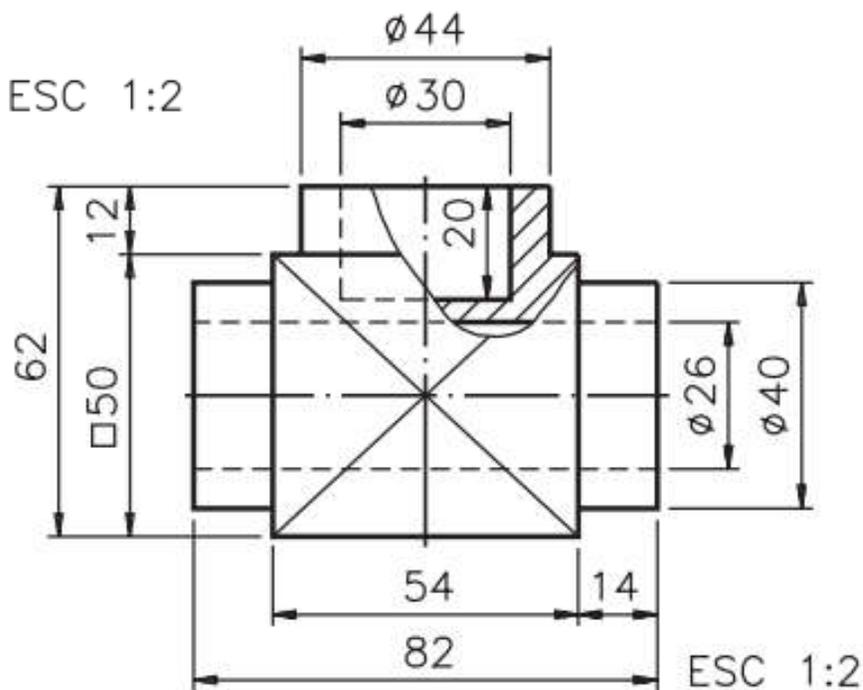
Lista de peças

- A lista de peças deve ser posicionada na parte superior da legenda e deve ser numerada de baixo para cima. Deve conter as seguintes informações:
 - número da peça, denominação, quantidade, material, dimensões e observações importantes (se for o caso).

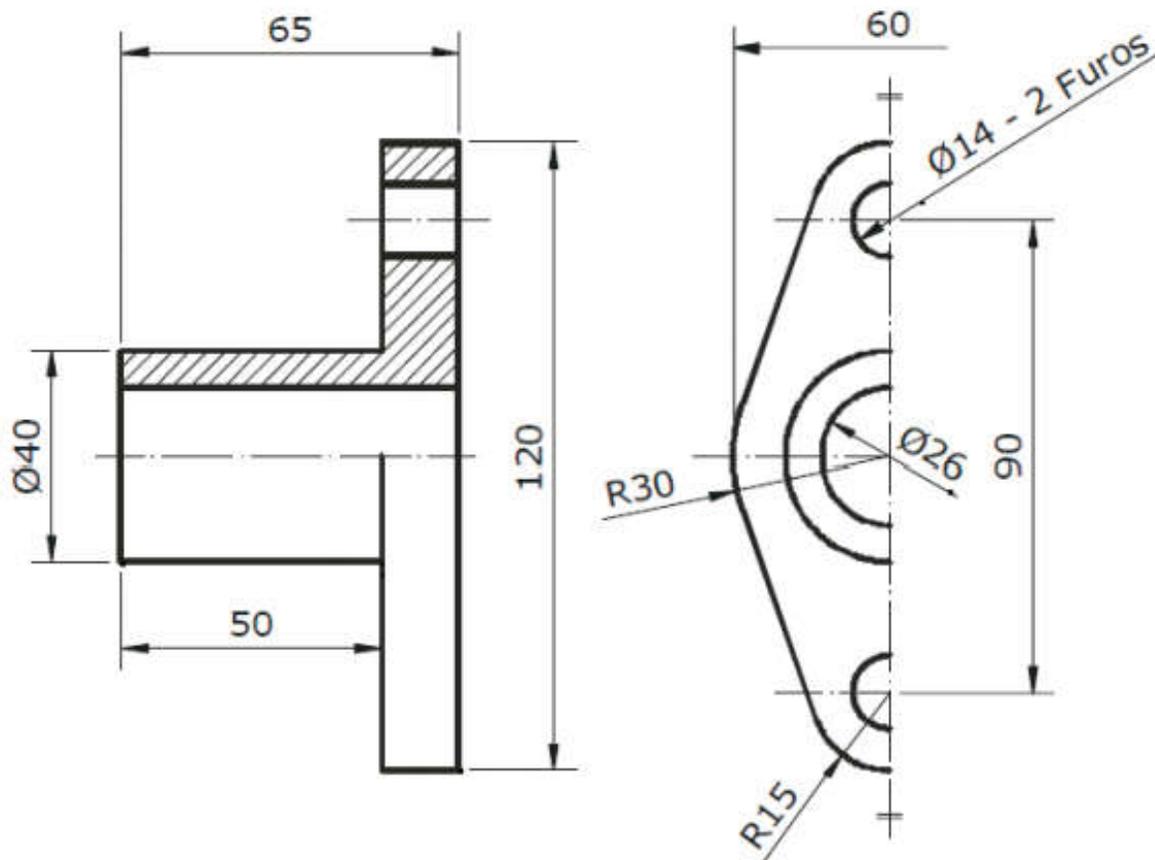
Exemplos de desenhos técnicos



supressão
de vistas

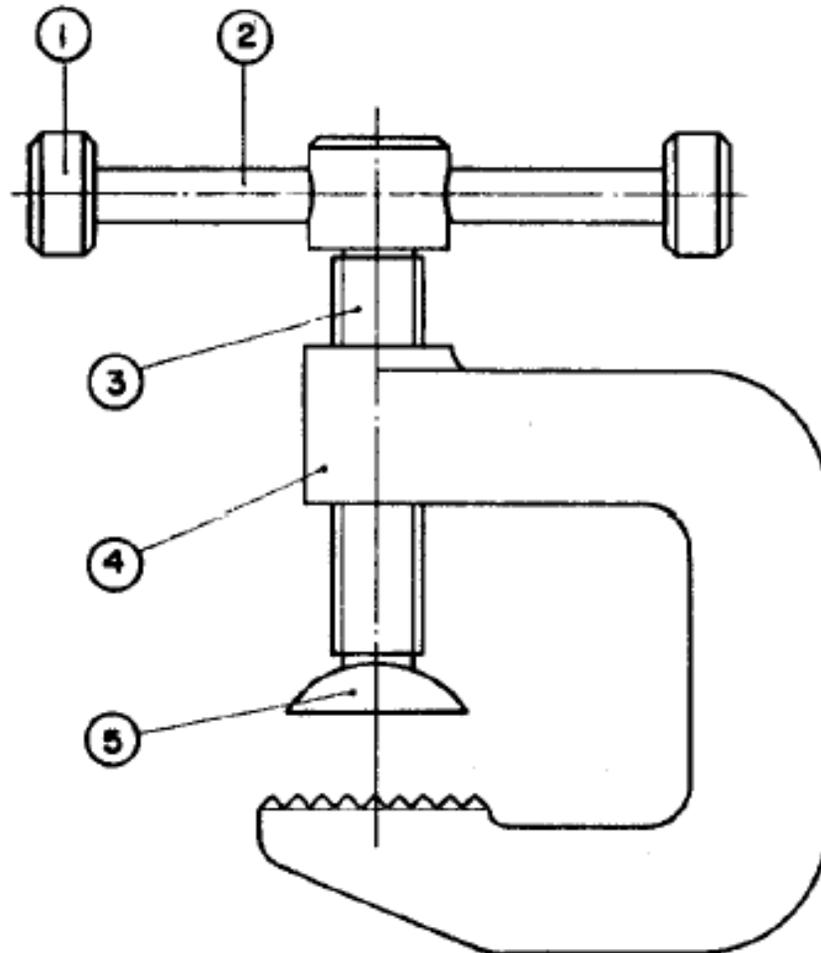


Exemplos de desenhos técnicos



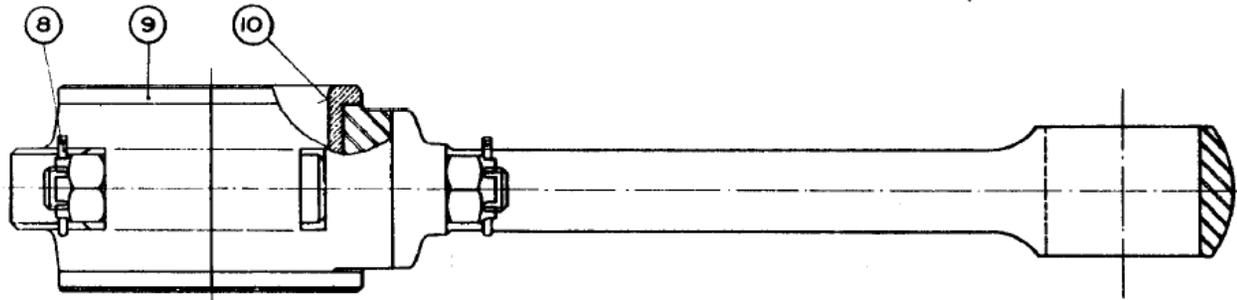
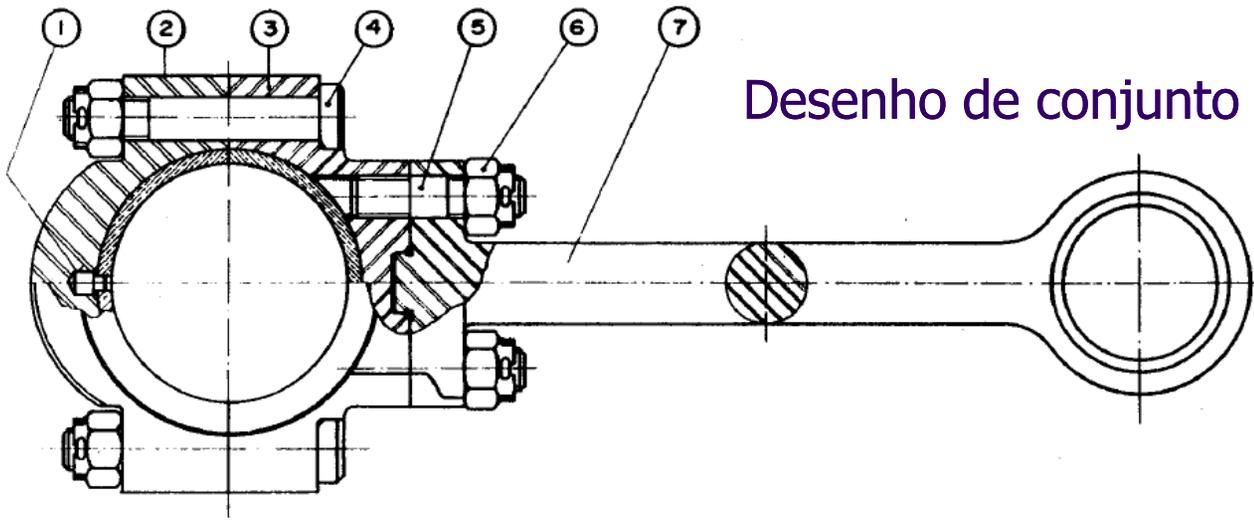
Peça simétrica

Desenho de conjunto de um grampo



5	Mordente	1	Aço NB 1020
4	Corpo	1	Aço forjado NB1020
3	Parafuso	1	Aço NB 1020 Ø22x93 - M14
2	Manipulo	1	Aço NB 1020 Ø8,5x113
1	Encosto	2	Aço NB 1020 Ø20x10
Nº	DENOMINAÇÕES	Quant.	MATERIAL E DIMENSÕES

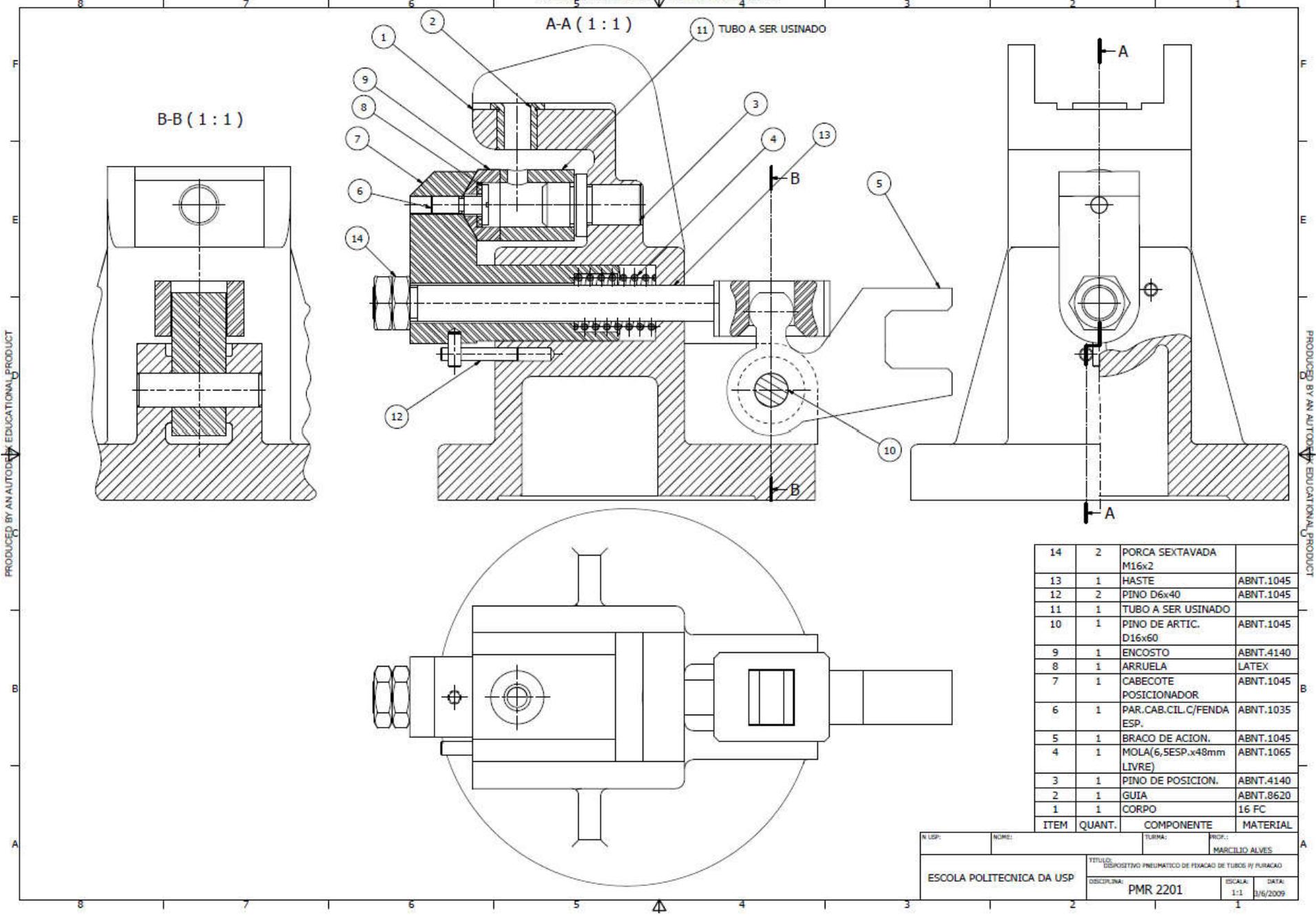
Desenho de conjunto de uma biela



10	Bronzina da cabeça	1	Bronze SAE 660
9	Bronzina da tampa	1	Bronze SAE 660
8	Contrapino	4	Aço NB 1040 Ø3x35
7	Haste	1	Aço NB 9837
6	Porca castelo	4	Aço NB 1040 M14x1,5
5	Prisioneiro	2	Aço NB 1040 M14x1,5x55
4	Parafuso da tampa	2	Aço NB 1040
3	Cabeça	1	Aço NB 9837
2	Tampa	1	Aço NB 9837
1	Pino da bronzina	1	Aço NB 1040
Nº	DENOMINAÇÕES	Quant.	MATERIAL E DIMENSÕES

Desenho de conjunto de um dispositivo de furação

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



ITEM	QUANT.	COMPONENTE	MATERIAL
14	2	PORCA SEXTAVADA M16x2	
13	1	HASTE	ABNT.1045
12	2	PINO D6x40	ABNT.1045
11	1	TUBO A SER USINADO	
10	1	PINO DE ARTIC. D16x60	ABNT.1045
9	1	ENCOSTO	ABNT.4140
8	1	ARRUELA	LATEX
7	1	CABECOTE POSICIONADOR	ABNT.1045
6	1	PAR.CAB.CIL.C/FENDA ESP.	ABNT.1035
5	1	BRACO DE ACION.	ABNT.1045
4	1	MOLA(6,5ESP.x48mm LIVRE)	ABNT.1065
3	1	PINO DE POSICION.	ABNT.4140
2	1	GUIA	ABNT.8620
1	1	CORPO	16 FC

N. USP:	NOME:	TURMA:	PROF.: MARCELLO ALVES
ESCOLA POLITECNICA DA USP		TITULO: DISPOSITIVO PNEUMATICO DE FIXACAO DE TUBOS BY FURACAO	ESCALA: 1:1
DISCIPLINA: PMR 2201		DATA: 3/6/2009	