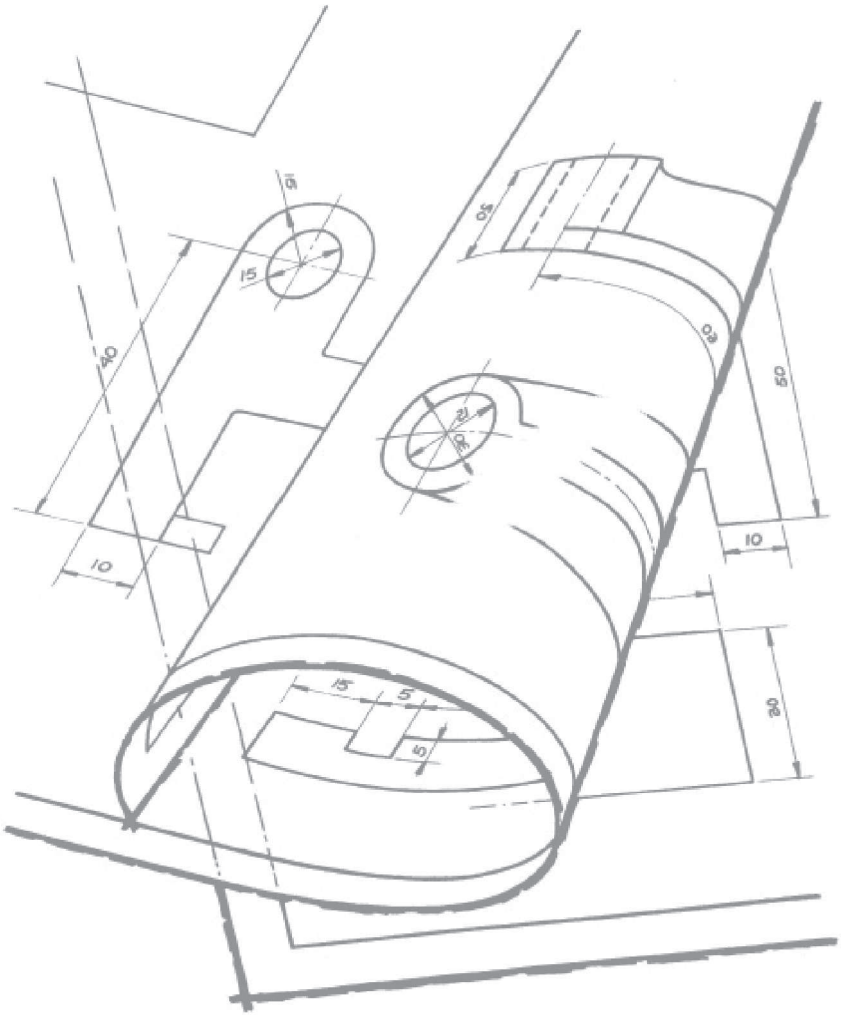
Capítulo 06

Cotagem

Abnt NBR 10126



COTAGEM (NBR 10126)

O objetivo da norma NBR 10126 é fixar os princípios gerais de cotagem a serem aplicados em todos os desenhos técnicos.

Aplicação

Toda cotagem necessária para descrever uma peça ou componente, clara e completamente, deve ser representada diretamente no desenho.

A cotagem deve ser localizada na vista ou corte que represente mais claramente o elemento.

Desenhos de detalhes devem usar a mesma unidade (por exemplo, milímetro) para todas as cotas sem o emprego do símbolo. Se for necessário, para evitar mau entendimento, o símbolo da unidade predominante para um determinado desenho deve ser incluído na legenda. Onde outras unidades devem ser empregadas como parte na especificação do desenho (por exemplo, N.m. para torque ou kPA para pressão), o símbolo da unidade apropriada deve ser indicado com o valor.

Cotar somente o necessário para descrever o objeto ou produto acabado. Nenhum elemento do objeto ou produto acabado deve ser definido por mais de uma cota. Exceções podem ser feitas:

a) onde for necessário a cotagem de um estágio intermediário da produção (por exemplo: o tamanho do elemento antes da cementação e acabamento);

b) onde a adição de uma cota auxiliar for vantajosa.

Não especificar os processos de fabricação ou os métodos de inspeção, exceto quando forem indispensáveis para assegurar o bom funcionamento ou intercambiabilidade.

A cotagem funcional deve ser escrita diretamente no desenho (ver Figura 1).
Ocasionalmente a cotagem funcional escrita indiretamente é justificada ou necessária. A Figura 2 mostra o efeito da cotagem funcional escrita indiretamente, aceitável, mantendo os requisitos dimensionais estabelecidos na Figura 1.

A cotagem não funcional deve ser localizada de forma mais conveniente para a produção e inspeção.

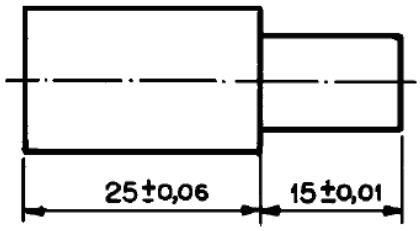


Figura 1

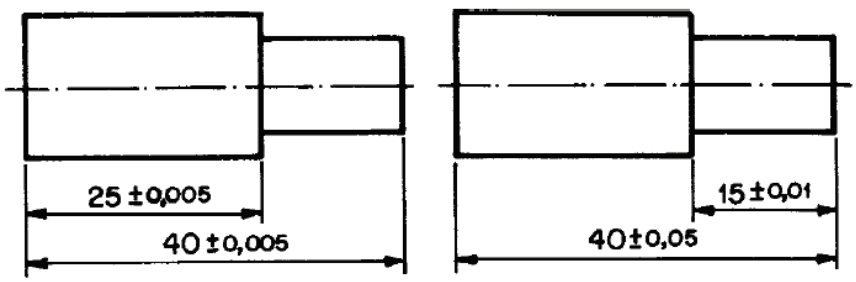


Figura 2

COTAGEM (NBR 10126)

Método de execução

Os elementos de cotagem incluem a linha auxiliar, linha de cota, limite da linha de cota e a cota. Os vários elementos da cotagem são mostrados nas Figuras 3 e 4.

As linhas auxiliares e cotas são desenhadas como linhas estreitas contínuas, conforme NBR 8403, mostrado nas Figuras 3 e 4.

Linha auxiliar deve ser prolongada ligeiramente além da respectiva linha de cota (ver Figuras 3 e 4). Um pequeno espaço deve ser deixado entre a linha de contorno e linha auxiliar.

Linhas auxiliares devem ser perpendiculares ao elemento dimensionado, entretanto se necessário, pode ser desenhado obliquamente a este, (aproximadamente 60°), porém paralelas entre si (ver Figura 5).

Linhas auxiliares e cota, sempre que possível, não devem cruzar com outras linhas (ver Figura 6).

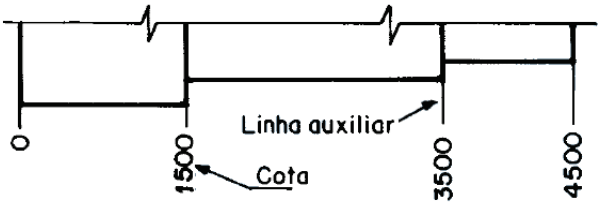


Figura 3a

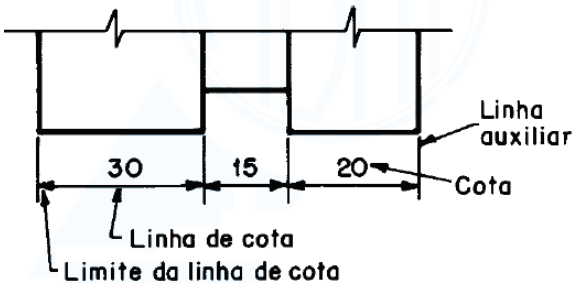


Figura 3b

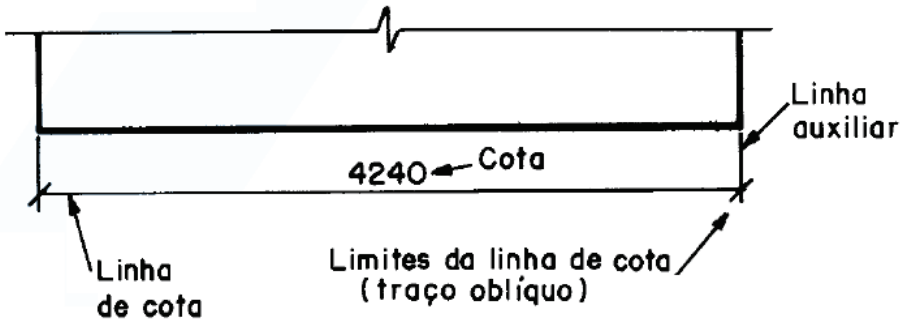


Figura 4

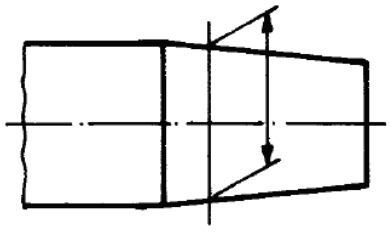


Figura 5

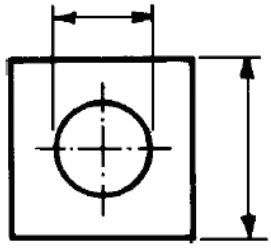


Figura 6

COTAGEM (NBR 10126)

A linha de cota não deve ser interrompida, mesmo que o elemento o seja (ver Figura 7)

O cruzamento das linhas de cota e auxiliares devem ser evitados, porém, se isso ocorrer, as linhas não devem ser interrompidas no ponto de cruzamento.

A linha de centro e a linha de contorno, não devem ser usadas como linha de cota, porém, podem ser usadas como linha auxiliar (ver Figura 8). A linha de centro, quando usada como linha auxiliar, deve continuar como linha de centro até a linha de contorno do objeto.

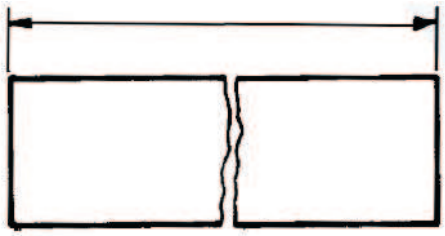


Figura 7

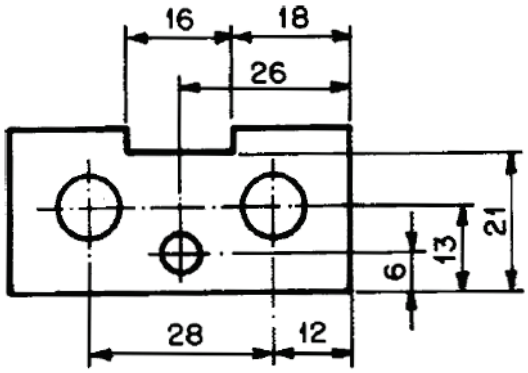


Figura 8

A indicação dos limites da linha de cota é feita por meio de setas ou traços oblíquos.

As indicações são especificadas como segue (ver Figura9) :

a) a seta é desenhada com linhas curtas formando ângulos de 15°. A seta pode ser aberta, ou fechada preenchida;
b) o traço oblíquo é desenhado com uma linha curta e inclinado a 45°;

c) o ponto é no formato circular e preenchido;

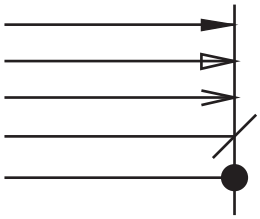


Figura 9

A indicação dos limites da linha de cota deve ter o mesmo tamanho num mesmo desenho.

Somente uma forma da indicação dos limites da linha de cota deve ser usada num mesmo desenho. Entretanto, quando o espaço for muito pequeno, outra forma de indicação de limites pode ser utilizada (ver Figura 18).

Quando houver espaço disponível, as setas de limitação da linha de cota devem ser apresentadas entre os limites da linha de cota (ver Figura 10). Quando o espaço for limitado as setas de limitação da linha de cota, podem ser apresentadas externamente no prolongamento da linha de cota, desenhado com esta finalidade (ver Figura 11).

Somente uma seta de limitação da linha de cota é utilizada na cotagem de raio (ver Figura 12). Pode ser dentro ou fora do contorno, (ou linha auxiliar) dependendo do elemento apresentado.

COTAGEM (NBR 10126)

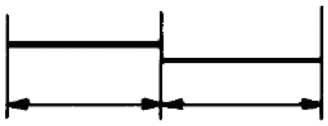


Figura 10

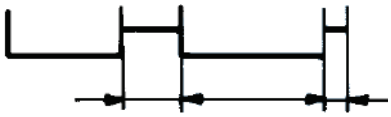


Figura 11

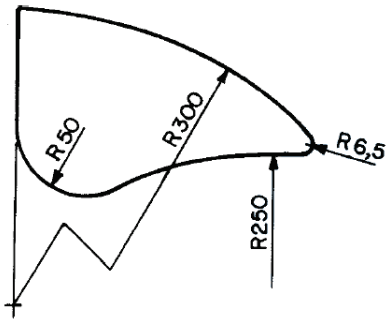


Figura 12

As cotas devem ser apresentadas em desenho em caracteres com tamanho suficiente para garantir completa legibilidade, tanto no original como nas reproduções efetuadas no microfilmes (conforme NBR 8402). As cotas devem ser localizadas de tal modo que elas não sejam cortadas ou separadas por qualquer outra linha.

Existem dois métodos de cotagem mas somente um deles deve ser utilizado num mesmo desenho:

a) método 1:

- as cotas devem ser localizadas acima e paralelamente às suas linhas de cotas e preferivelmente no centro (ver Figura 13).

Exceção pode ser feita onde a cotagem sobreposta é utilizada (ver Figura 31). 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 como mostra a Figura 14.

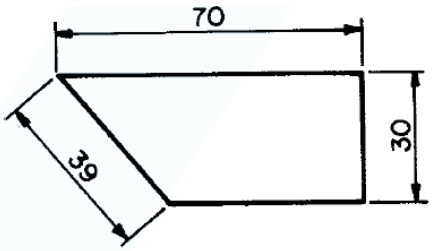


Figura 13

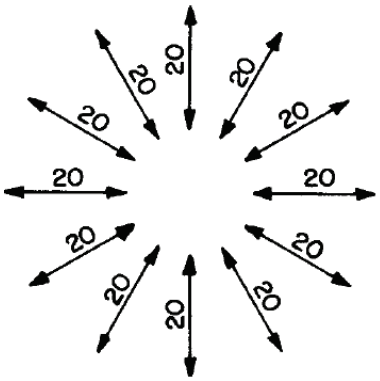


Figura 14

Na cotagem angular podem ser seguidas uma das formas apresentadas nas Figuras 15 e 16.

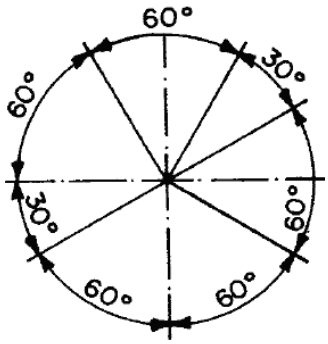


Figura 15

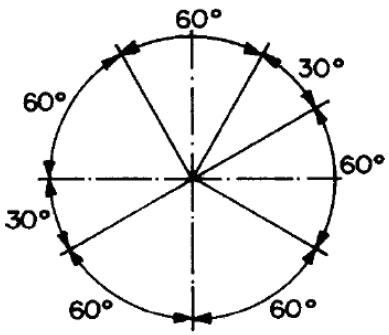


Figura 16

COTAGEM (NBR 10126)

b) 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 (ver Figuras 17 e 18).

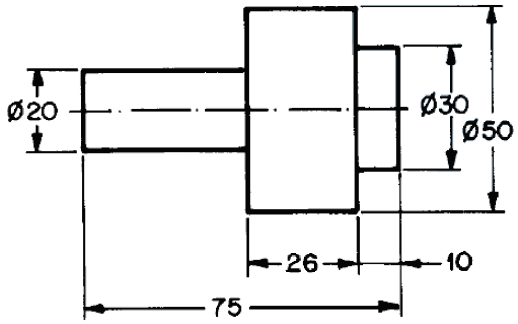


Figura 17

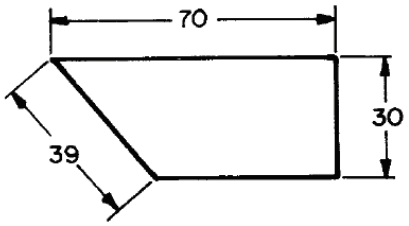


Figura 18

Na cotagem angular podem ser seguidas uma das formas apresentadas nas Figuras 19 e 16.

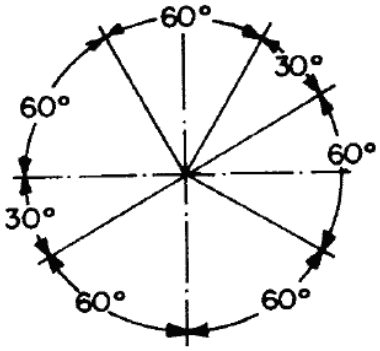


Figura 19

b) sobre o prolongamento da linha de cota, quando o espaço for limitado (Figura 21).

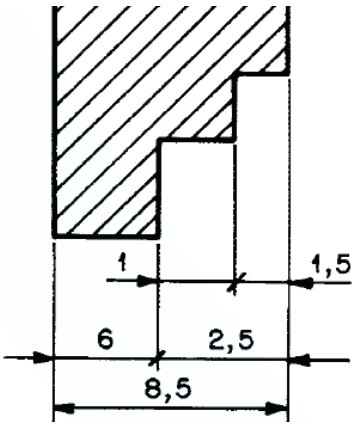


Figura 21

A localização das cotas freqüentemente necessita ser adaptada às várias situações. Portanto, por exemplo, as cotas podem estar:

a) no centro submetido da linha de cota, quando a peça é desenhada em meia peça (Figura 20).

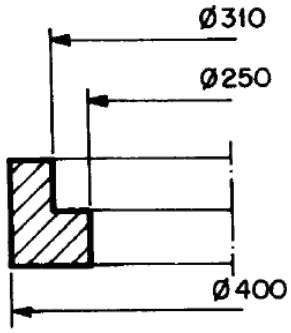


Figura 20

c) sobre o prolongamento horizontal da linha de cota, quando o espaço não permitir a localização com a interrupção da linha de cota não horizontal (Figura 22).

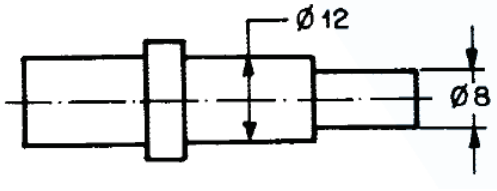


Figura 22

COTAGEM (NBR 10126)

Cotas fora de escala (exceto onde a linha de interrupção for utilizada) deve ser sublinhada com linha reta com a mesma largura da linha do algarismo (ver Figura 23).

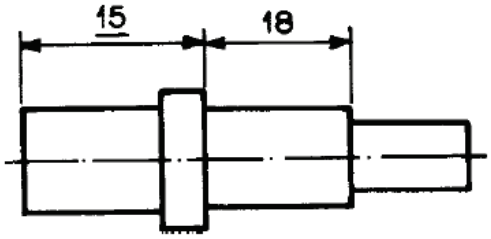


Figura 23

Os símbolos seguintes são usados com cotas para mostrar a identificação das formas e melhorar a interpretação de desenho. Os símbolos de diâmetro e de quadrado podem ser omitidos quando a forma for claramente indicada. Os símbolos devem preceder à cota (ver Figuras 24 a 28).

Ø – Diâmetro

R – Raio

□ – Quadrado

SR – Raio esférico

SØ – Diâmetro esférico

↧ – Profundidade

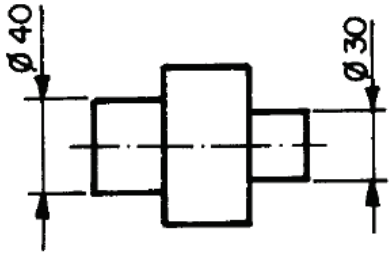


Figura 24

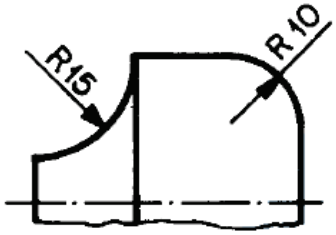


Figura 25

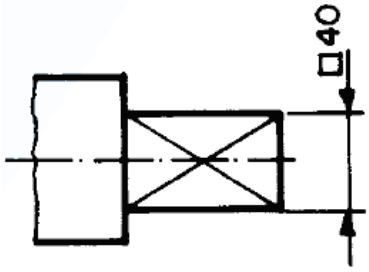


Figura 26

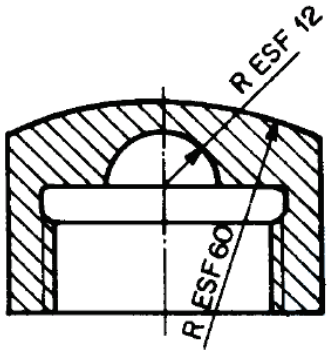


Figura 27

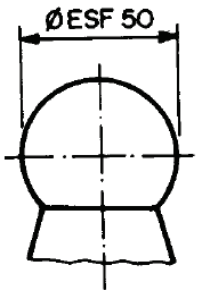
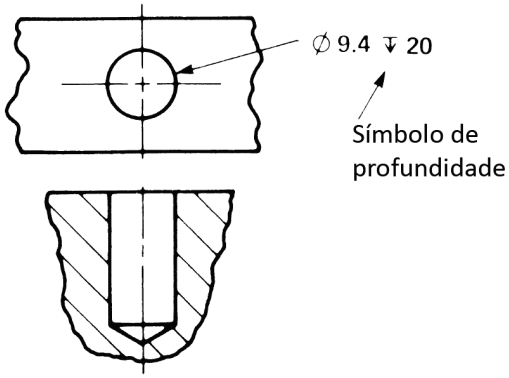


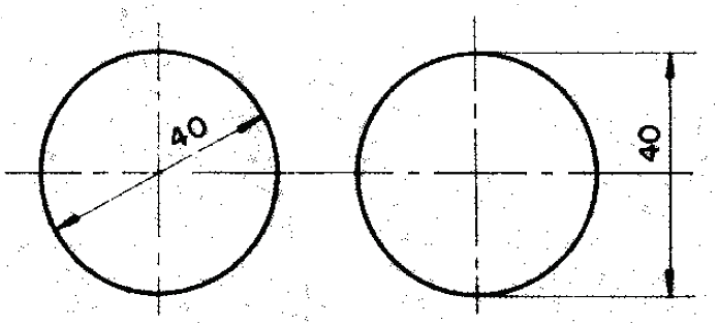
Figura 28



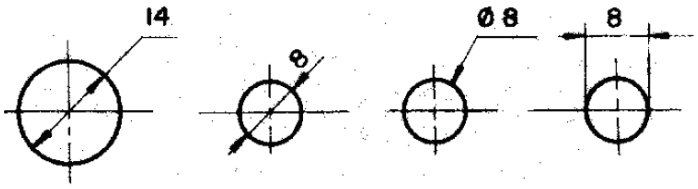
COTAGEM (NBR 10126)

Cotagem de circunferência

Circunferência é uma forma muito comum em desenho mecânico e ela pode ser cotada das seguintes maneiras:

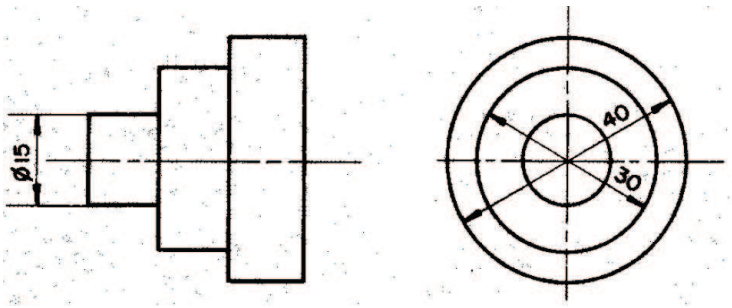


Circunferências grandes

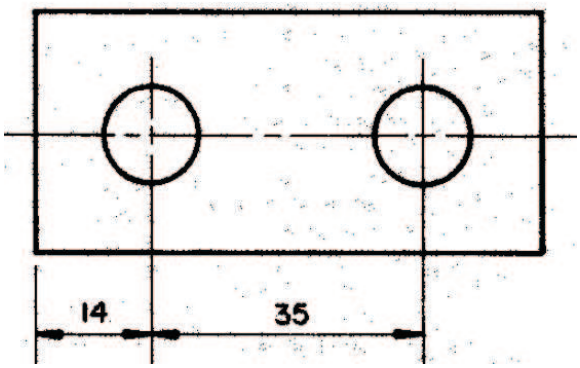


Circunferências pequenas

Deve-se evitar colocar mais que duas cotas passando pelo centro da circunferência, veja imagem abaixo:



A cotagem para posicionar uma circunferência deve ser feita sempre em relação ao seu centro, conforme pode ser visto na imagem abaixo.



COTAGEM (NBR 10126)

Disposição e apresentação da cotagem

A disposição da cota no desenho deve indicar claramente a finalidade do uso. Geralmente é resultado da combinação de várias finalidades.

Cotagem em cadeia

Deve ser utilizada somente quando o possível acúmulo de tolerâncias não comprometer a necessidade funcional das partes. (Figura 29).

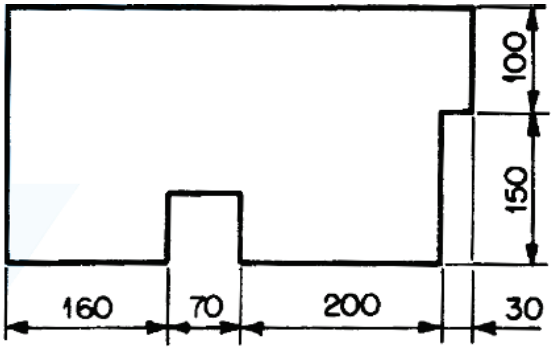


Figura 29

Cotagem por elemento de referência

Este método de cotagem é usado onde o número de cotas da mesma direção se relacionar a um elemento de referência.
Cotagem por elemento de referência pode ser executada como cotagem em paralelo ou cotagem aditiva.

Cotagem em paralelo é a localização de várias cotas simples paralelas uma às outras e espaçadas suficientemente para escrever a cota (ver Figuras 30 e 31).

Cotagem aditiva é uma simplificação da cotagem em paralelo e pode ser utilizada onde há limitação de espaço e não haja problema de interpretação. A origem é localizada num elemento de referência e as cotas são localizadas na extremidade da linha auxiliar (ver Figura 31).

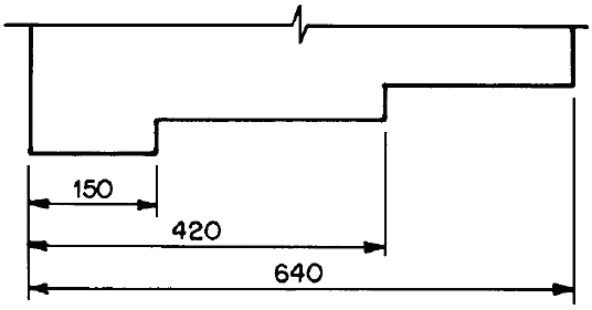


Figura 30

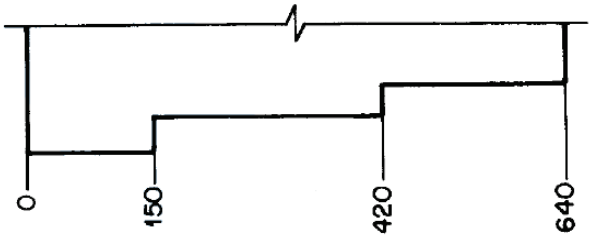


Figura 31

COTAGEM (NBR 10126)

Cotagem aditiva em duas direções pode ser utilizada quando for vantajoso.
Neste caso, a origem deve ser como mostra a Figura 32.

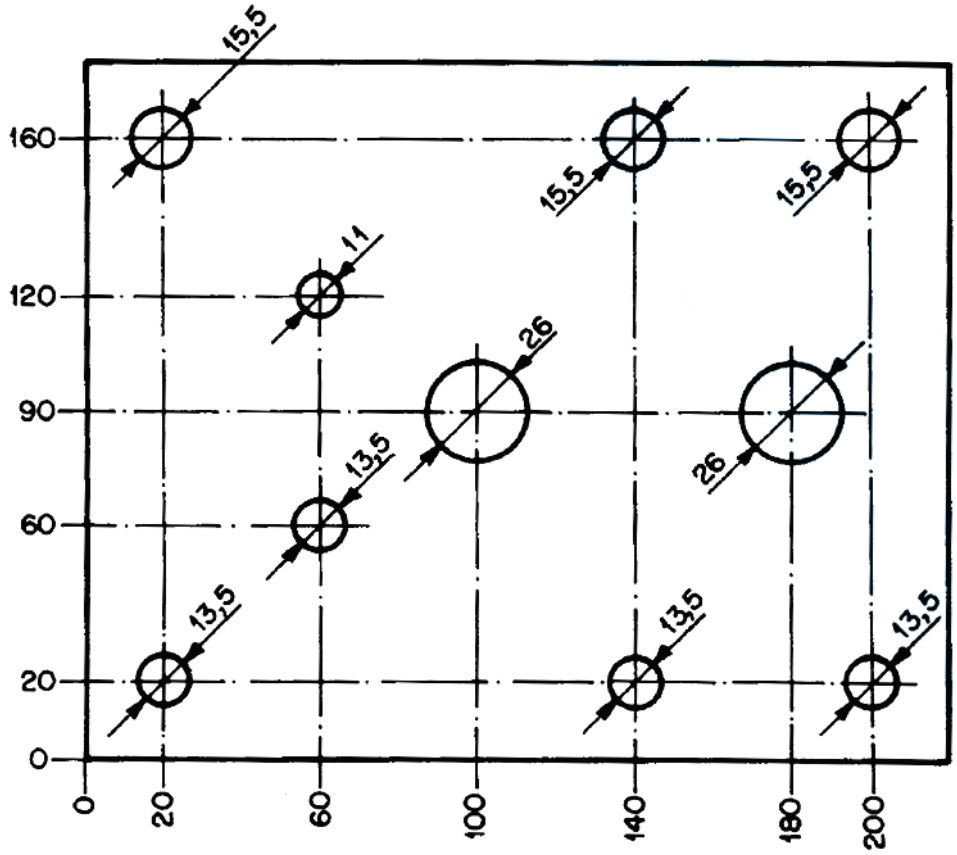


Figura 32

Quando os elementos estiverem próximos, quebramos as linhas auxiliares para permitir a inscrição da cota no lugar apropriado, como mostra a Figura 33.

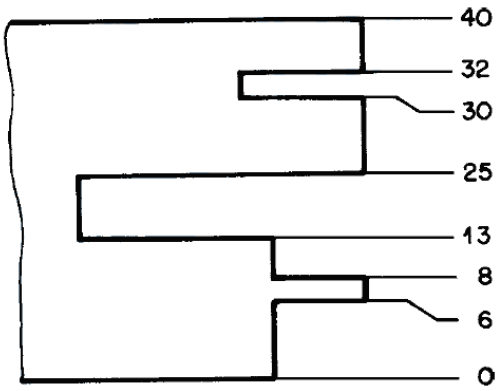


Figura 33

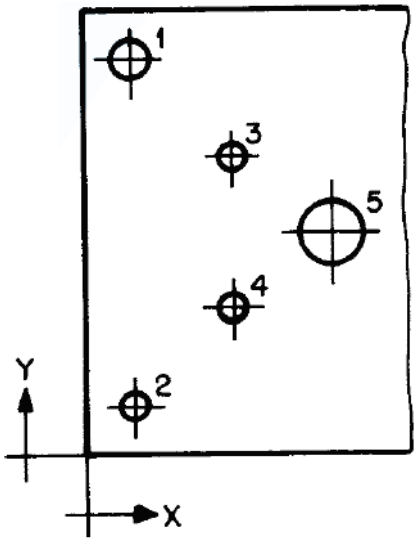
COTAGEM (NBR 10126)

Cotagem por coordenadas

Pode ser mais prático reduzir-se a Tabela, como mostra a Figura 34 do que a Figura 32.

Coordenadas para pontos de intersecção em malhas nos desenhos de localização são indicadas como mostra a Figura 35.

Coordenadas para pontos arbitrários sem a malha, devem aparecer adjacentes a cada ponto (ver Figura 36) ou na forma de tabela (ver Figura 37).



	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			

Figura 34

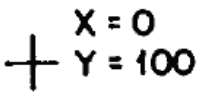


Figura 35

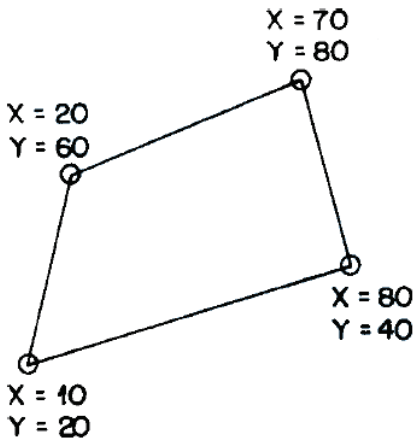
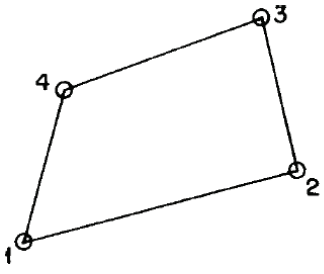


Figura 36



	X	Y
1	10	20
2	80	40
3	70	80
4	20	60

Figura 37

COTAGEM (NBR 10126)

Cotagem combinada

Cotagem simples, cotagem aditiva e cotarem por elemento comum podem ser combinadas no desenho (ver Figuras 38 e 39).

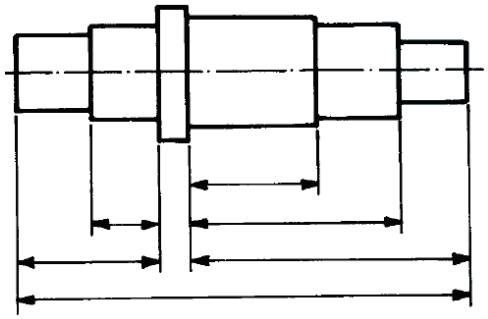


Figura 38

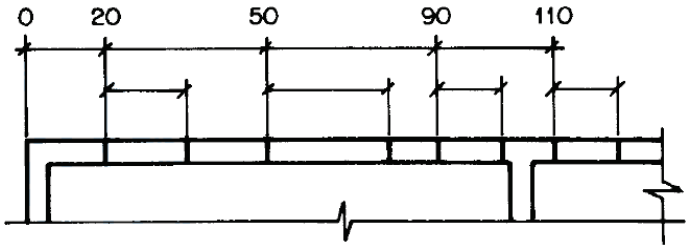


Figura 39

Indicações especiais

Cordas, arcos, ângulos e raios

As cotas de cordas, arcos e ângulos, devem ser como mostra a Figura 40.

Quando o centro do arco cair fora dos limites do espaço disponível, a linha de cota do raio deve ser quebrada ou interrompida, conforme a necessidade de localizar ou não o centro do arco (ver Figura 12).

Na Figura 41 são ilustradas diversas maneiras de se cotar regiões ângulares.

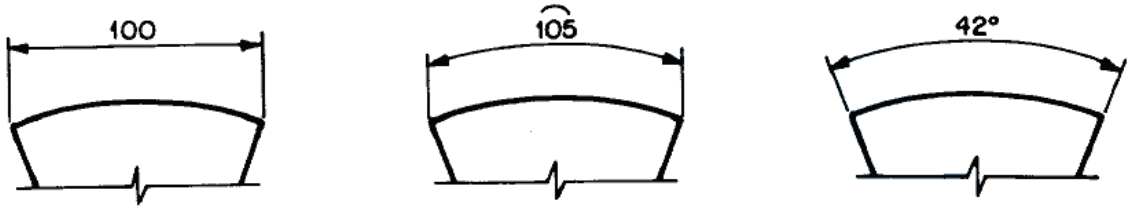


Figura 40

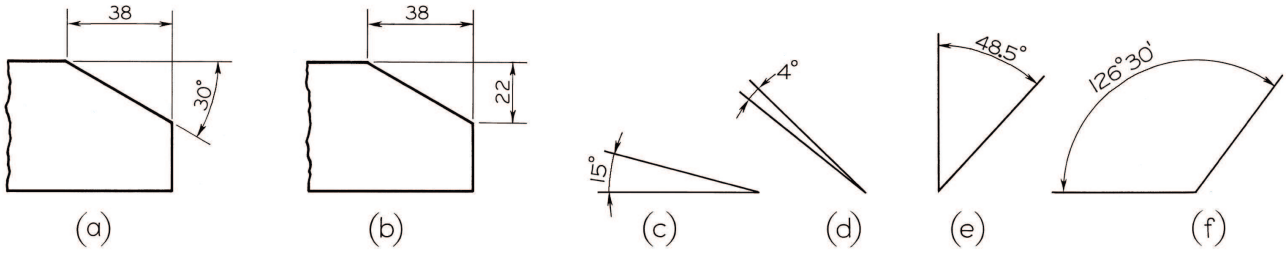


Figura 41

COTAGEM (NBR 10126)

Elementos equidistantes

Onde os elementos equidistantes ou elementos uniformemente distribuídos são parte da especificação do desenho a cotagem pode ser simplificada.

Espaçamento linear pode ser cotado como mostra a Figura 42. Se houver alguma possibilidade de confusão, entre o comprimento do espaço e o número de espaçamentos, um espaço deve ser cotado como mostra a Figura 43.

Espaçamentos angulares de furos e outros elementos podem ser cotados como mostra a Figura 44. Espaçamentos dos ângulos podem ser omitidos se não causarem dúvidas ou confusão (ver Figura 45).

Espaçamentos circulares podem ser cotados indiretamente, dando o número de elementos, como mostra a Figura 46.

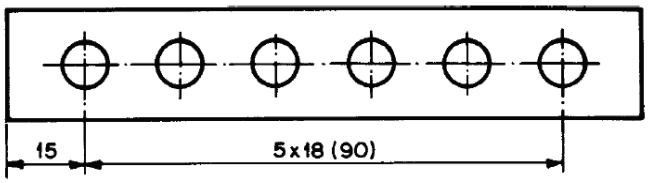


Figura 42

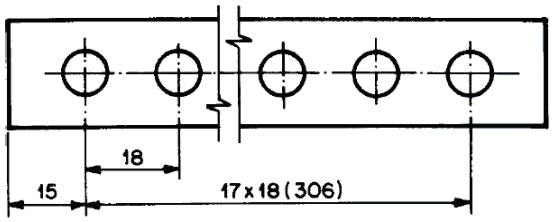


Figura 43

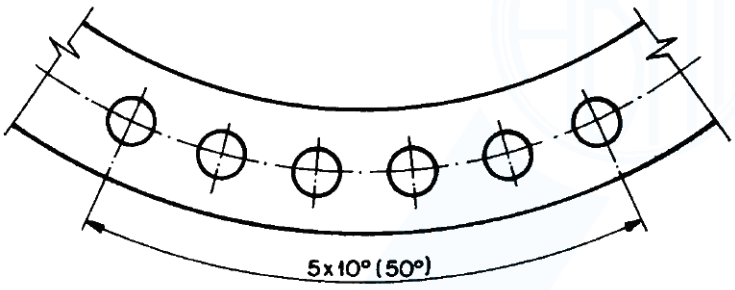


Figura 44

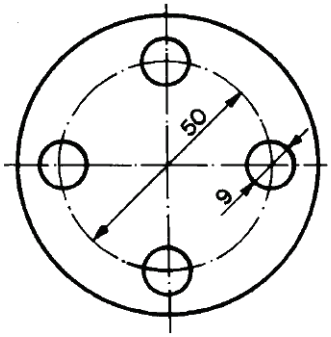


Figura 45

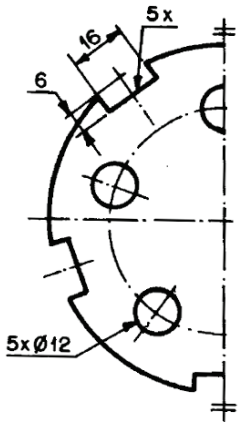


Figura 46

COTAGEM (NBR 10126)

Elementos repetidos

Se for possível definir a quantidade de elementos de mesmo tamanho e assim, evitar de repetir a mesma cota, eles podem ser cotados como mostram as Figuras 47 e 48.

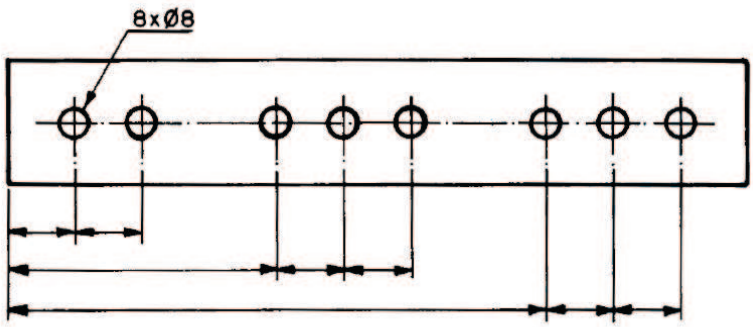


Figura 47

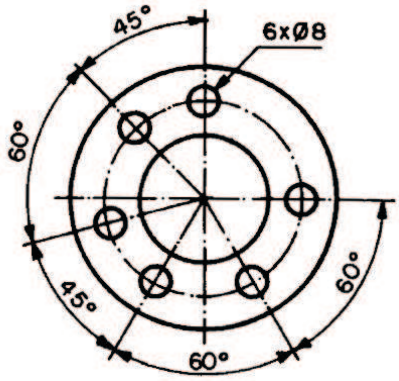


Figura 48

Chanfros e escareados

Chanfros devem ser cotados como mostra a Figura 49. Nos chanfros de 45° a cotagem pode ser simplificada, como mostram as Figuras 50 e 51.

Escareados são cotados conforme mostra a Figura 52.

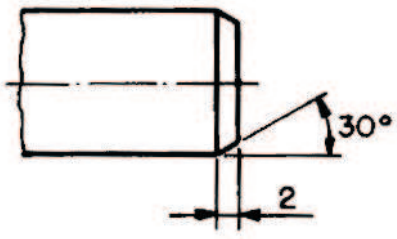


Figura 49

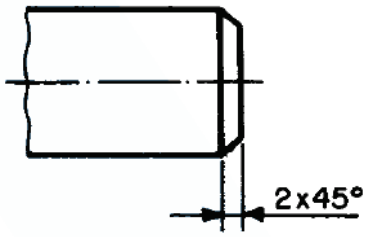


Figura 50

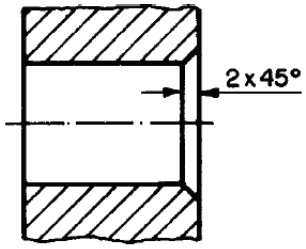


Figura 51

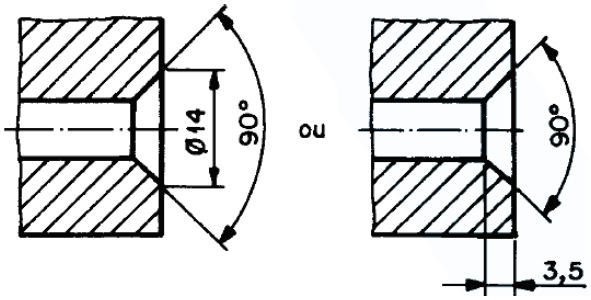


Figura 52

COTAGEM (NBR 10126)

Outras indicações

Para evitar a repetição da mesma cota ou evitar chamadas longas, podem ser utilizadas letras de referências, em conjunto com uma legenda ou nota (ver Figura 53).

Em objetos simétricos representados em meio corte ou meia vista (ver Figura 54) (ver NBR 10067), a linha de cota deve cruzar e se estender ligeiramente além do eixo de simetria.

Normalmente não se cota em conjunto, porém, quando for cotado, o grupo de cotas específico para cada objeto deve permanecer, tanto quanto possível, separados (ver Figura 55).

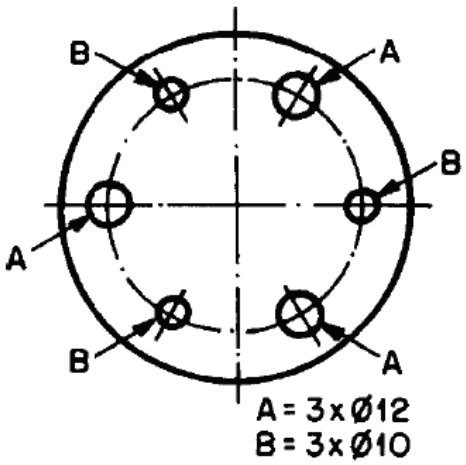


Figura 53

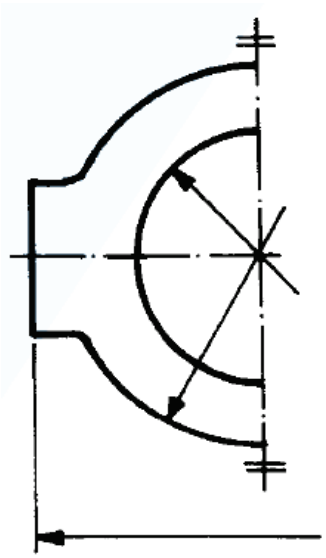


Figura 54

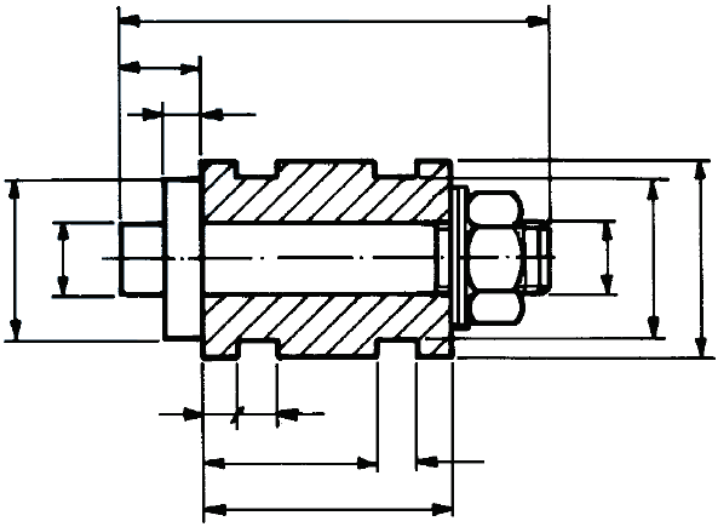


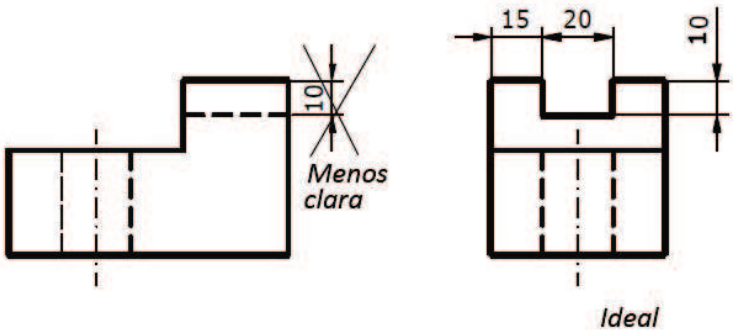
Figura 55

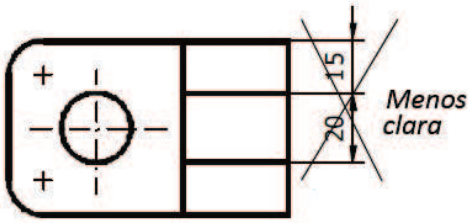
COTAGEM (NBR 10126)

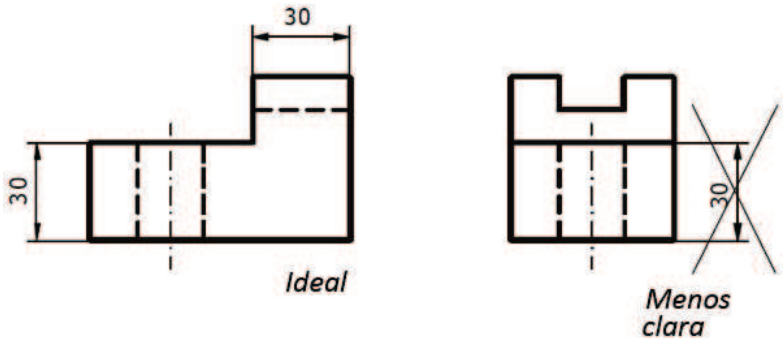
Dicas para cotar um desenho

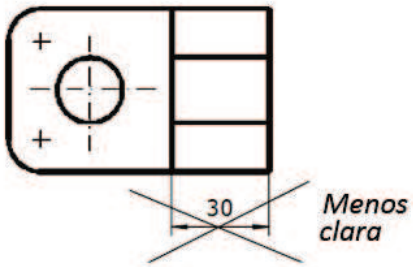
As cotas devem ser distribuídas pelas vistas de forma a indicar todas as dimensões necessárias para viabilizar a construção do objeto desenhado, porém, não pode haver cotas repetidas ou desnecessárias.

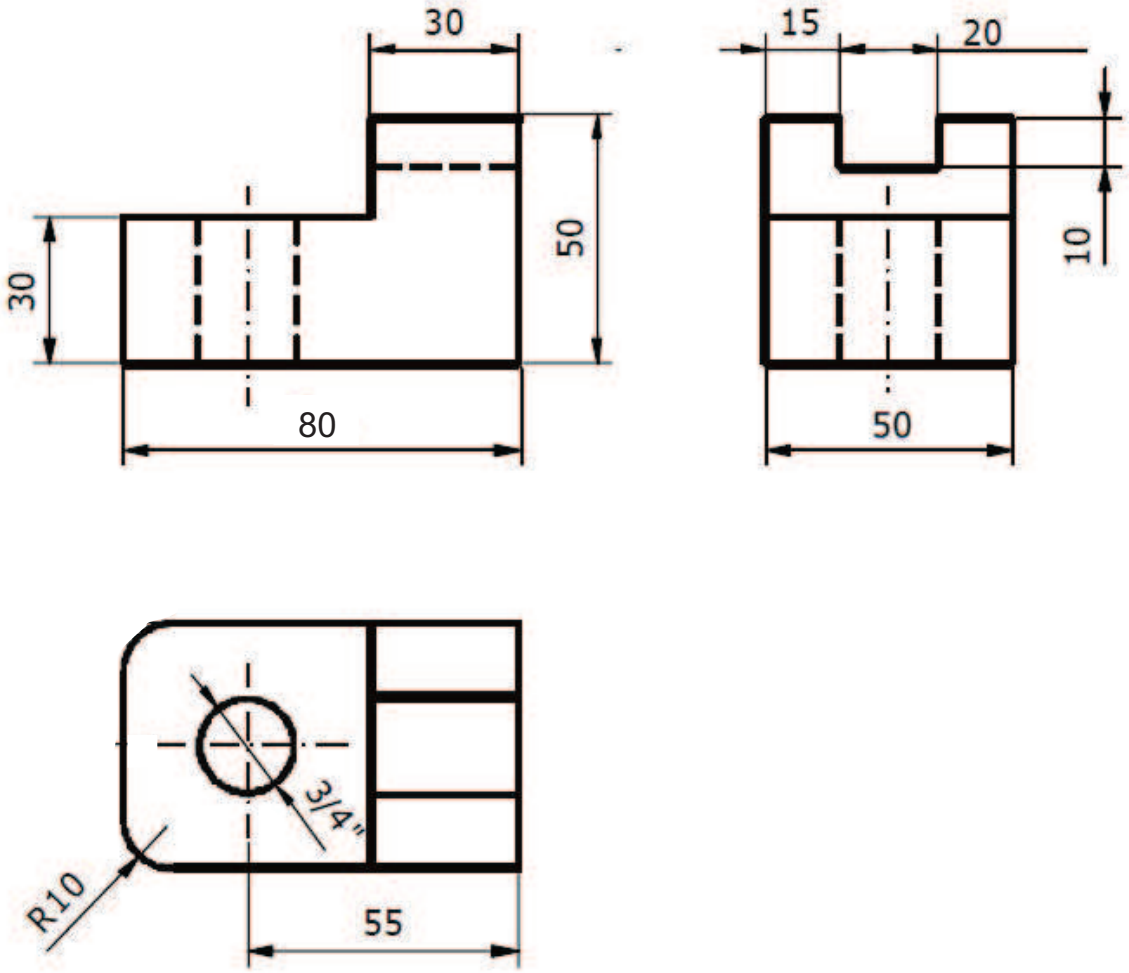
Uma região do objeto deve ser cotada apenas uma vez em uma das vistas, naquela que representar de forma mais clara a geometria do objeto, (ver figuras abaixo).









COTAGEM (NBR 10126)

Exemplo de cotagem ideal