

Cotagem em Desenho Técnico

COTAGEM

Introdução

- Além da representação da forma, é necessário quantificá-la, isto é, definir com exatidão as dimensões e posição dos diferentes elementos na peça.
- Essa informação é chamada de **cotagem**.

COTAGEM

Introdução

- A Norma brasileira que trata da **cotagem** em Desenho Técnico é a NBR 10126.
- Uma **cotagem** incorreta ou ambígua pode causar grandes prejuízos na fabricação do produto.

COTAGEM

Introdução

- A **cotagem** requer a aprendizagem de um conjunto de regras e princípios, os quais, cumpridos, permitem uma fácil e correta interpretação da peça, sendo imprescindíveis para sua definição, fabricação e controle.
- A aprendizagem da **cotagem** pode ser dividida em quatro (4) aspectos fundamentais:

COTAGEM

Aspectos fundamentais

- Elementos da cotagem
- Inscrição das cotas
- Orientação das cotas
- Tipos de cotagem

COTAGEM

Elementos da cotagem

- Os elementos da cotagem necessários para a inscrição das cotas nos desenhos são: Cota, Linha de Cota, Seta e Linha de Chamada ou de Extensão.

COTAGEM

Elementos da cotagem

- **Cota** – Números que indicam as dimensões lineares ou angulares do elemento cotado.

Obs.: A unidade das cotas lineares é o **milímetro** (mm), usada nos países que adotam o Sistema Internacional (SI) de unidades. Já a unidade das cotas angulares é o **grau** ($^{\circ}$).

COTAGEM

Elementos da cotagem

- **Linhas de Chamada ou de Extensão** – são linhas a traço contínuo fino, normalmente perpendiculares à linha de cota, que a ultrapassam ligeiramente ($\approx 3\text{mm}$), e que têm origem no elemento a cotar.

Obs.: A **Linha de Chamada ou de Extensão** não deve tocar o objeto a ser cotado. ($\approx 1\text{mm}$)

COTAGEM

Elementos da cotagem

- **Linhas de Cota** – são linhas retas ou arcos, normalmente com setas na extremidade, a traço contínuo fino, paralelas ao contorno do elemento cuja dimensão define.
- **Setas** – as setas (ou flechas) são terminações da Linha de Cota.

COTAGEM

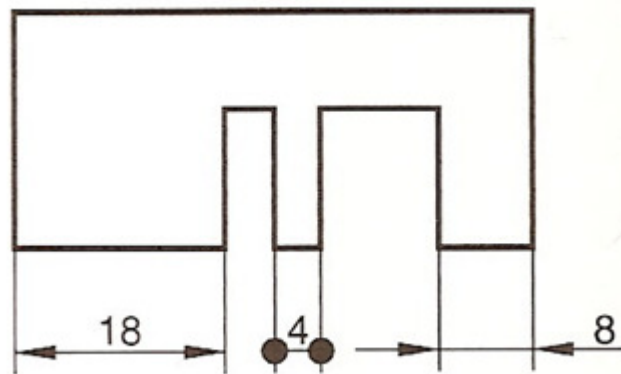
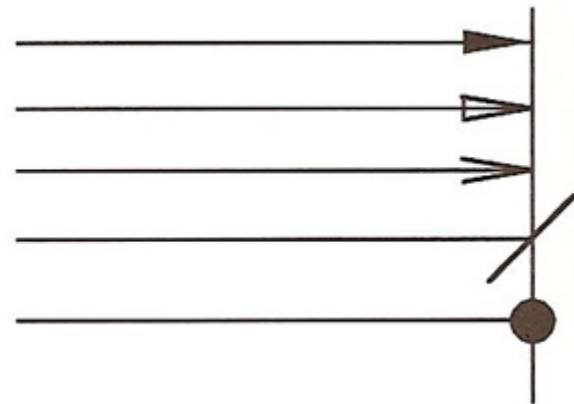
Elementos da cotagem

Obs.: Na engenharia mecânica deve ser usada preferencialmente as setas cheias, enquanto que na engenharia civil adota-se os traços ou pontos.

Obs.: Quando não há espaço suficiente para colocação das setas, estas podem ficar para fora dos limites definidos pelas **Linhas de Chamada** ou de **Extensão**.

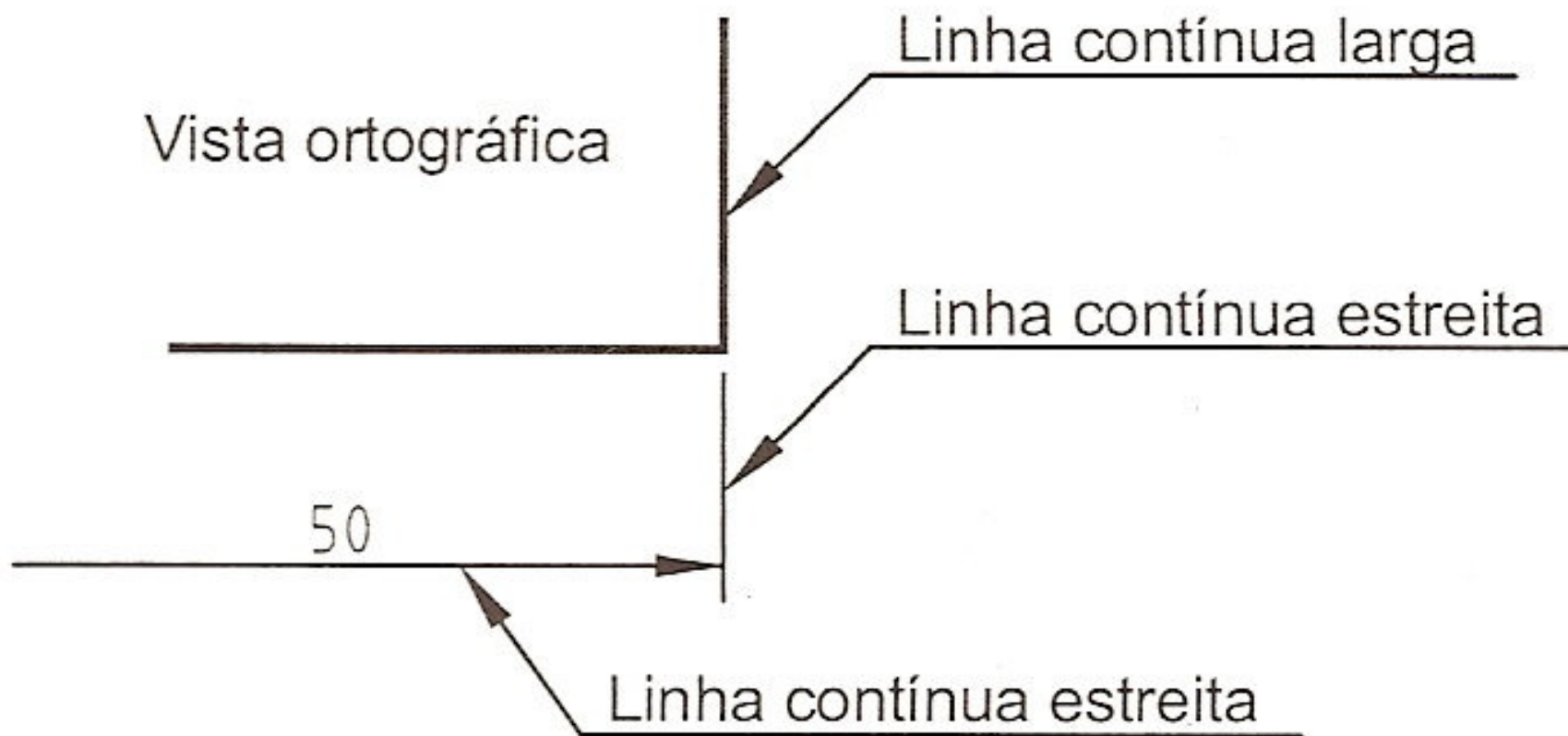
COTAGEM

Elementos da cotagem



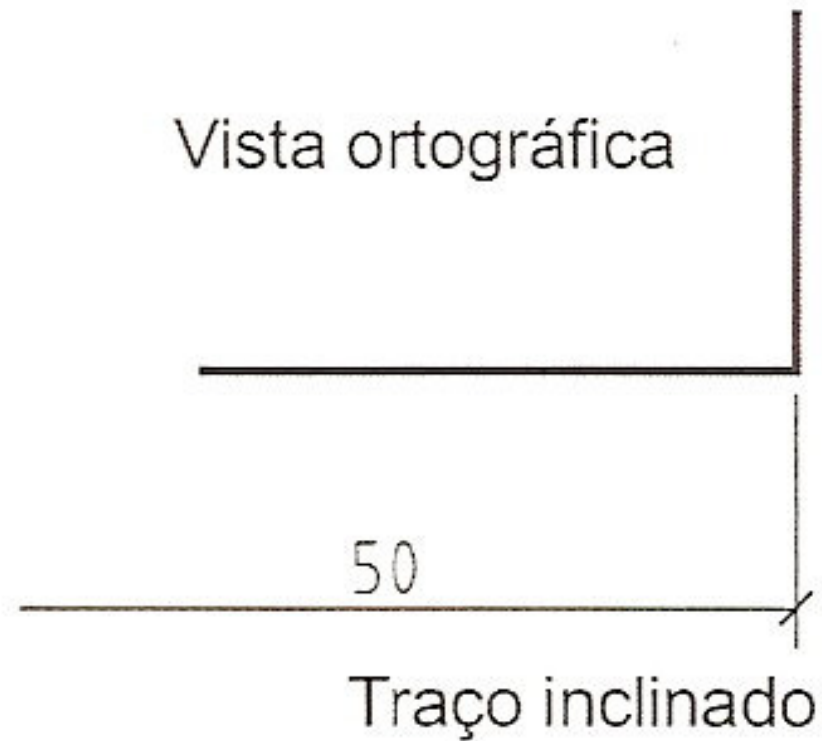
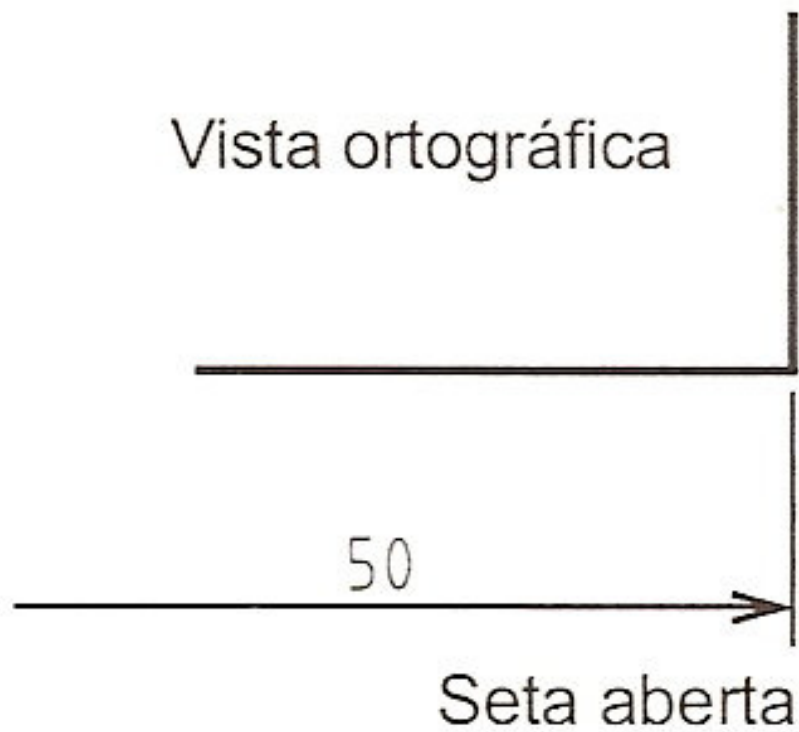
COTAGEM

Elementos da cotagem



COTAGEM

Elementos da cotagem



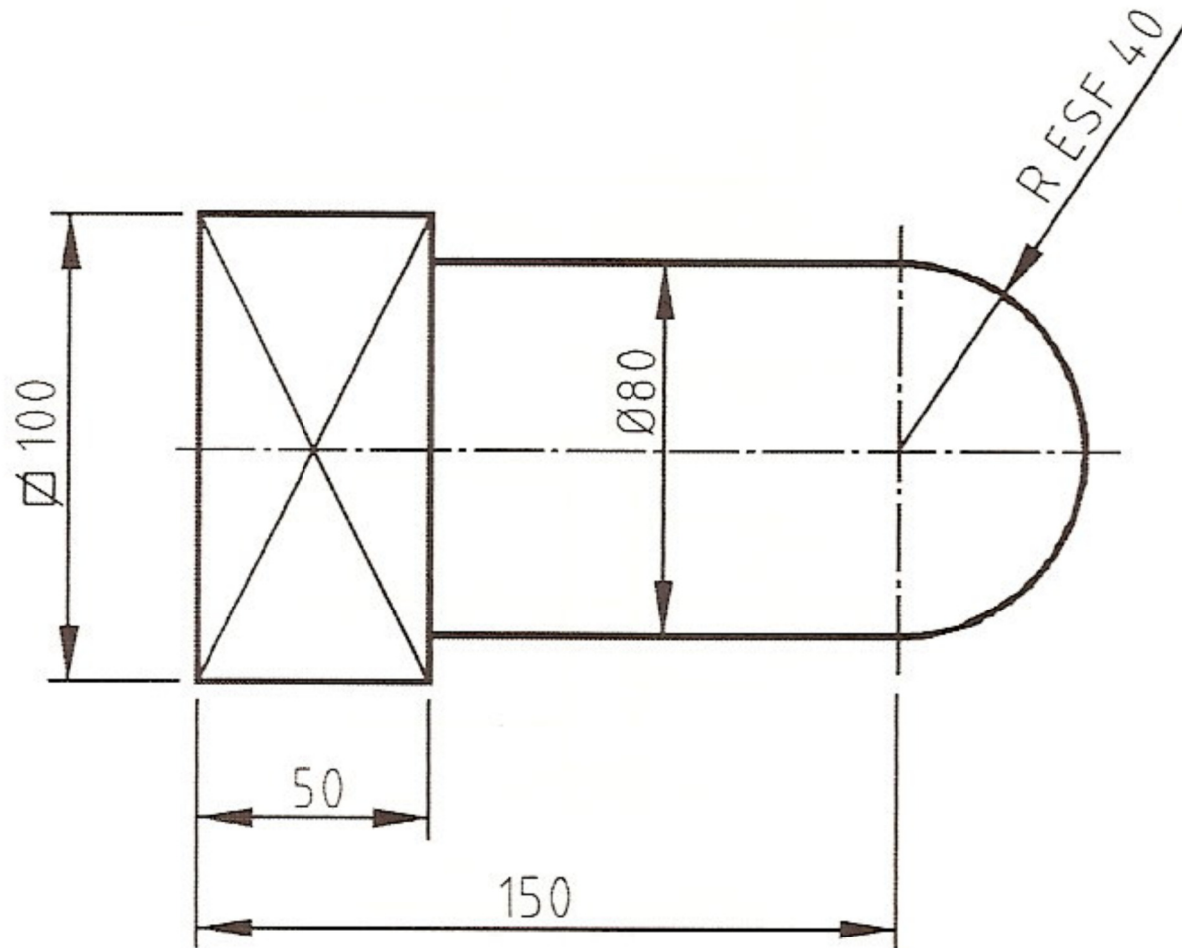
COTAGEM

Elementos da cotação

- **Símbolos** – são elementos complementares de cotação que permitem identificar diretamente a forma de alguns elementos, facilitando a interpretação do desenho.
 - \varnothing – Diâmetro
 - R – Raio
 - \square – Quadrado
 - SR – Raio esférico
 - $S\varnothing$ – Diâmetro esférico

COTAGEM

Elementos da cotagem



\varnothing	Diâmetro
\varnothing Esf	Diâmetro esférico
R	Raio
REsf	Raio Esférico
\square	Face quadrada
	Superfície plana

Exemplo do uso dos sinais de cotagem (símbolos complementares).

COTAGEM

Inscrição das cotas

- A inscrição das cotas nos desenhos obedece a uma conjunto de regras que visam facilitar a leitura e interpretação dos desenhos.
- As regras gerais relacionadas com a inscrição das cotas nos desenhos são as seguintes:

COTAGEM

Inscrição das cotas

- 1.As cotas indicadas nos desenhos são sempre as cotas reais do objeto independentemente da escala usada no desenho.
- 2.Não pode ser omitida nenhuma cota necessária para a definição da peça.

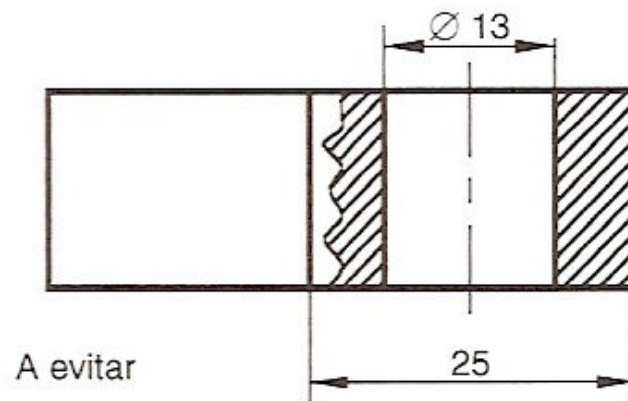
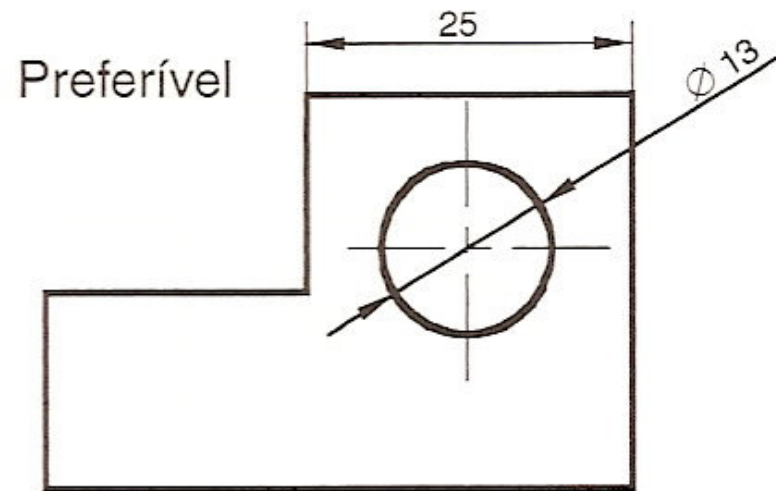
COTAGEM

Inscrição das cotas

3. Os elementos devem ser cotados preferencialmente na vista que a informação referente à forma desse objeto é mais completa.
4. Devem ser evitados, sempre que possível, cruzamentos de linhas de cota entre si ou como outro tipo de linhas, sobretudo linhas de chamada ou aresta.

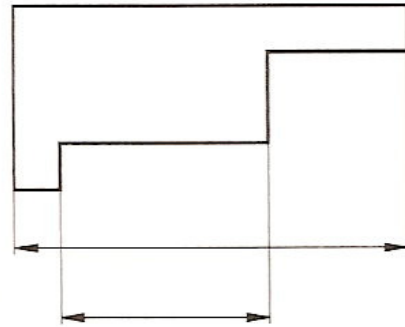
COTAGEM

Inscrição das cotas

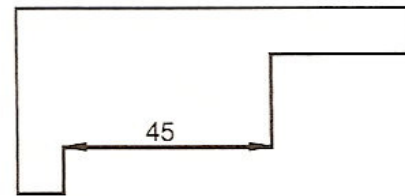


COTAGEM

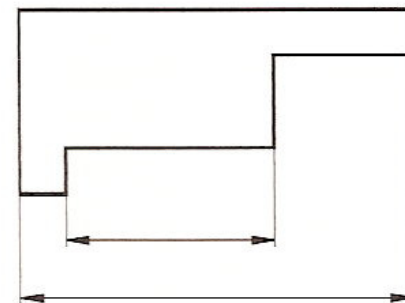
Inscrição das cotas



ERRADO



ERRADO



CORRETO

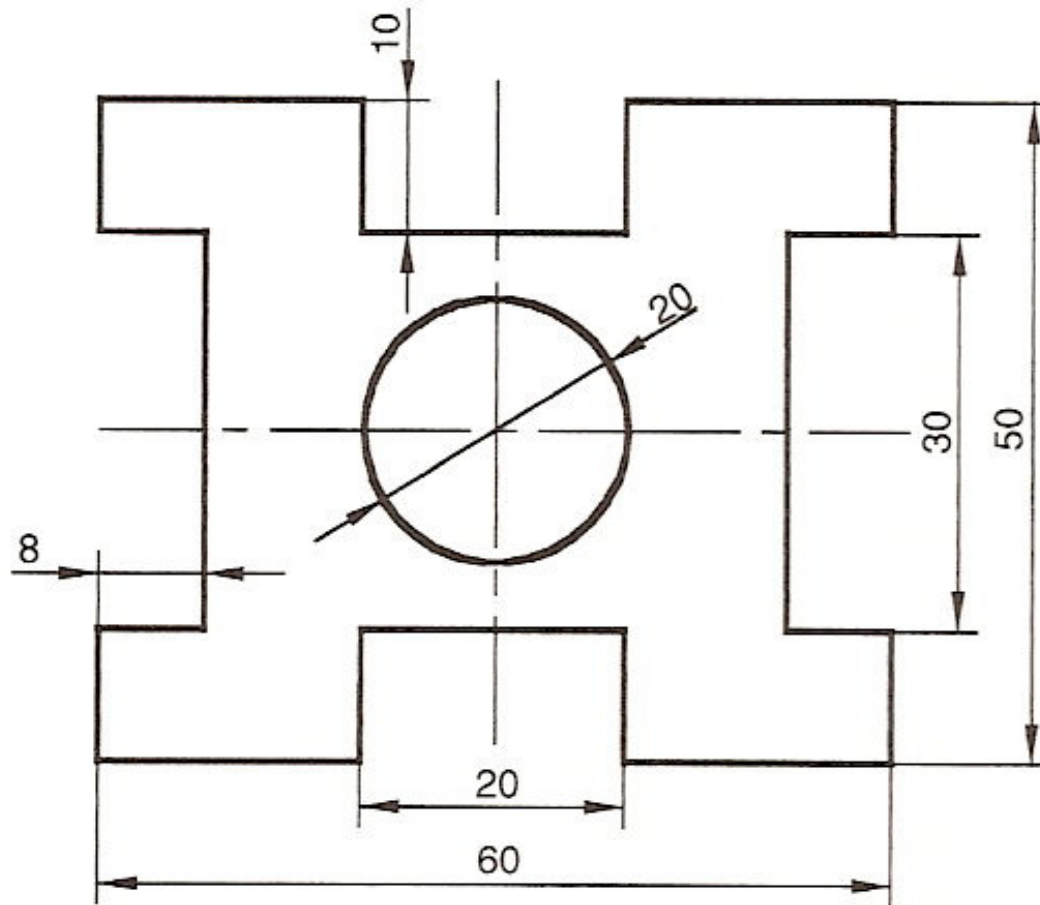
COTAGEM

Inscrição das cotas

5. As cotas devem estar localizadas preferencialmente fora do contorno das peças. Todavia, por questões de clareza e legibilidade, estas podem ser colocadas no interior das vistas.
6. As cotas devem ser localizadas o mais próxima o possível do detalhe a cotar, embora respeitando todas as regras e recomendações anteriores.

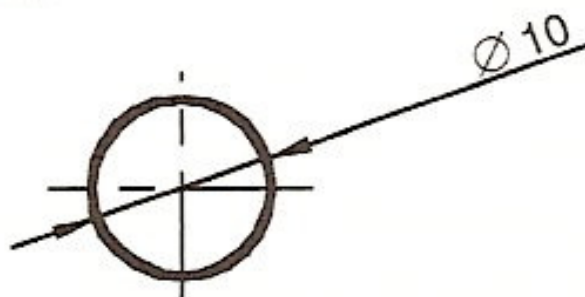
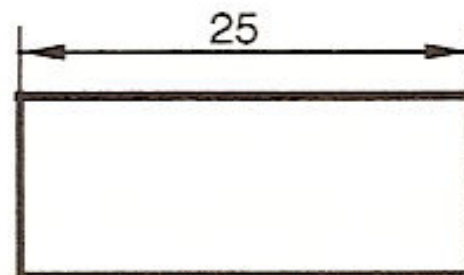
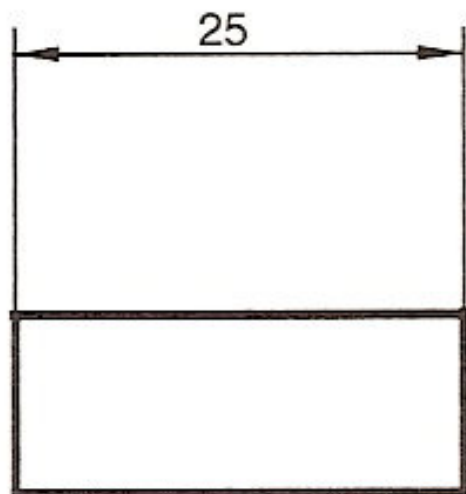
COTAGEM

Inscrição das cotas

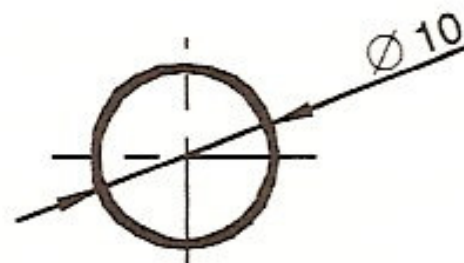


COTAGEM

Inscrição das cotas



INCORRETO



CORRETO

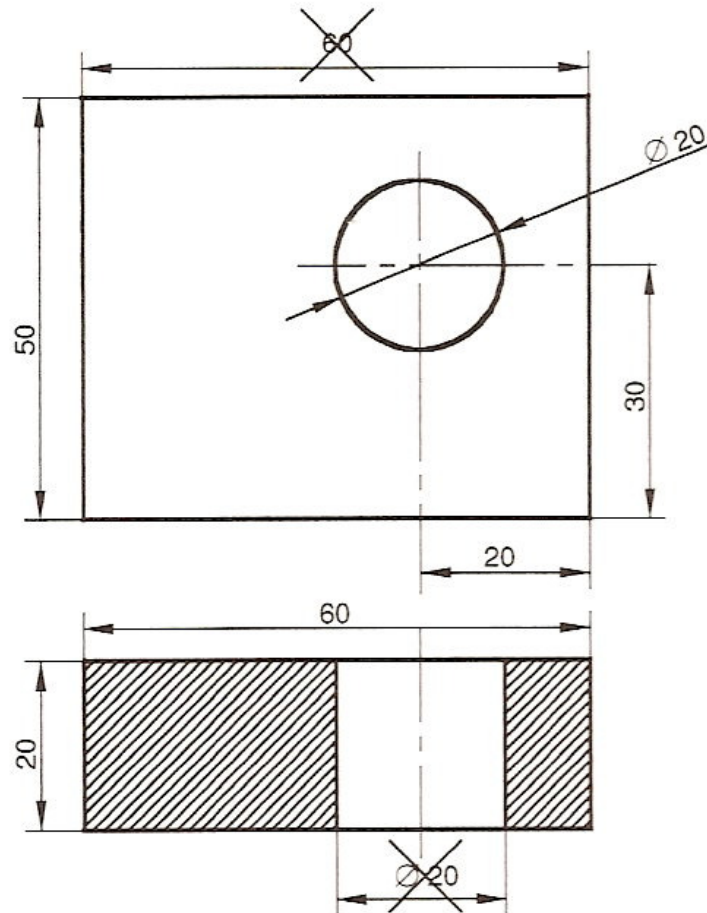
COTAGEM

Inscrição das cotas

7. Cada elemento deve ser cotado apenas uma vez, independentemente do número de vistas da peça e da quantidade de vezes que ele apareça. Devendo-se evitar terminantemente a repetição de cota.

COTAGEM

Inscrição das cotas



Exemplificação de cotagem redundante.

COTAGEM

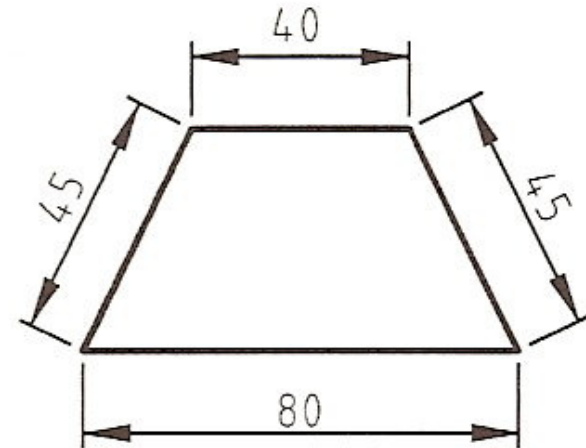
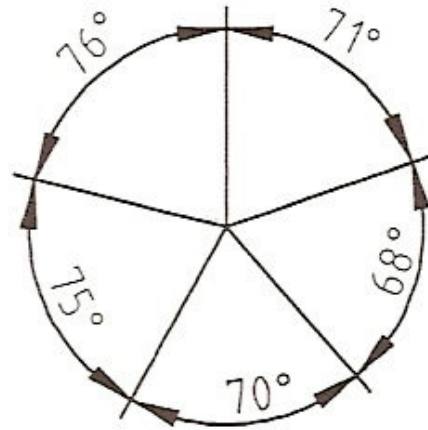
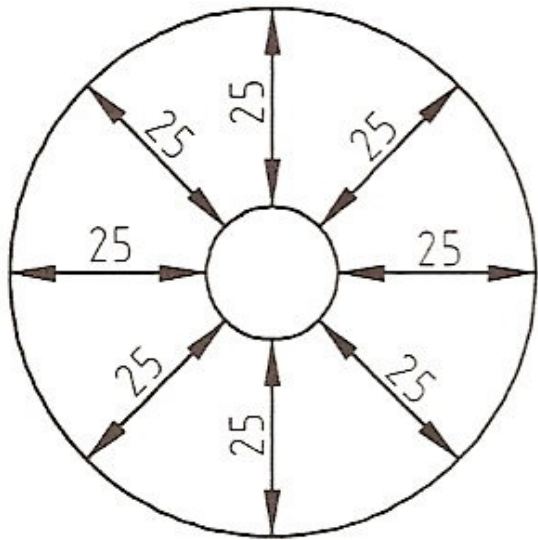
Inscrição das cotas

8.As cotas devem ser posicionadas sobre a linha de cota paralelas a esta e, preferencialmente, no ponto médio da linha. (Método de cotagem 1)

Obs.: A norma ISO 129 permite o posicionamento das cotas sempre na horizontal, sendo a linha de cota interrompida (Método de cotagem 2)

COTAGEM

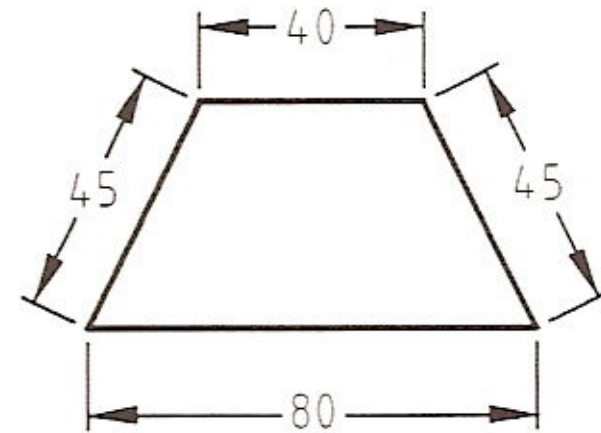
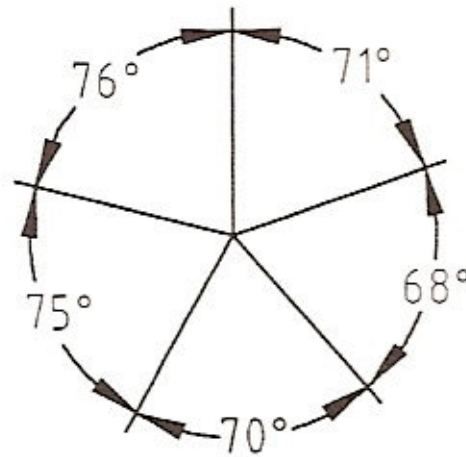
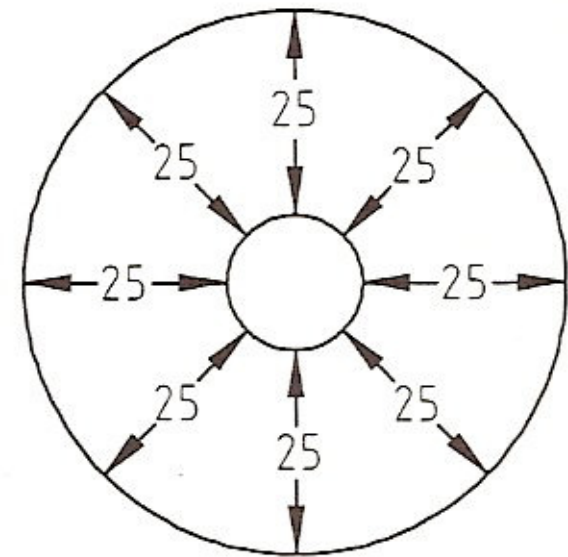
Inscrição das cotas



MÉTODO DE COTAGEM 1 – Valores das cotas localizados acima, paralelamente à Linha de Cota e preferencialmente no centro.

COTAGEM

Inscrição das cotas

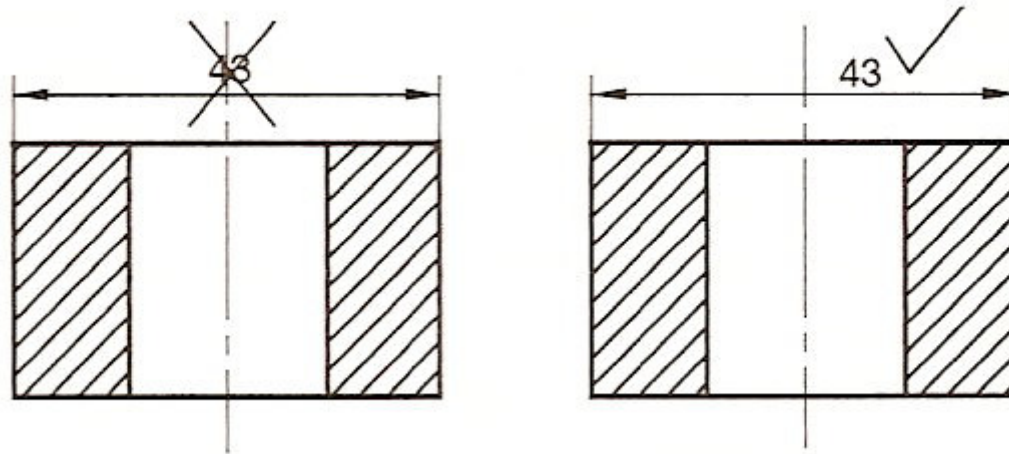


MÉTODO DE COTAGEM 2 – Valores das cotas na horizontal, localizados de modo a interromper a Linha de Cota, preferencialmente no centro.

COTAGEM

Inscrição das cotas

9. Os algarismos da cota não devem ficar sobrepostos ou separados com nenhum outro detalhe do desenho. Essa situação é comum quando, a Linha de Eixo separa os algarismos da cota.



COTAGEM

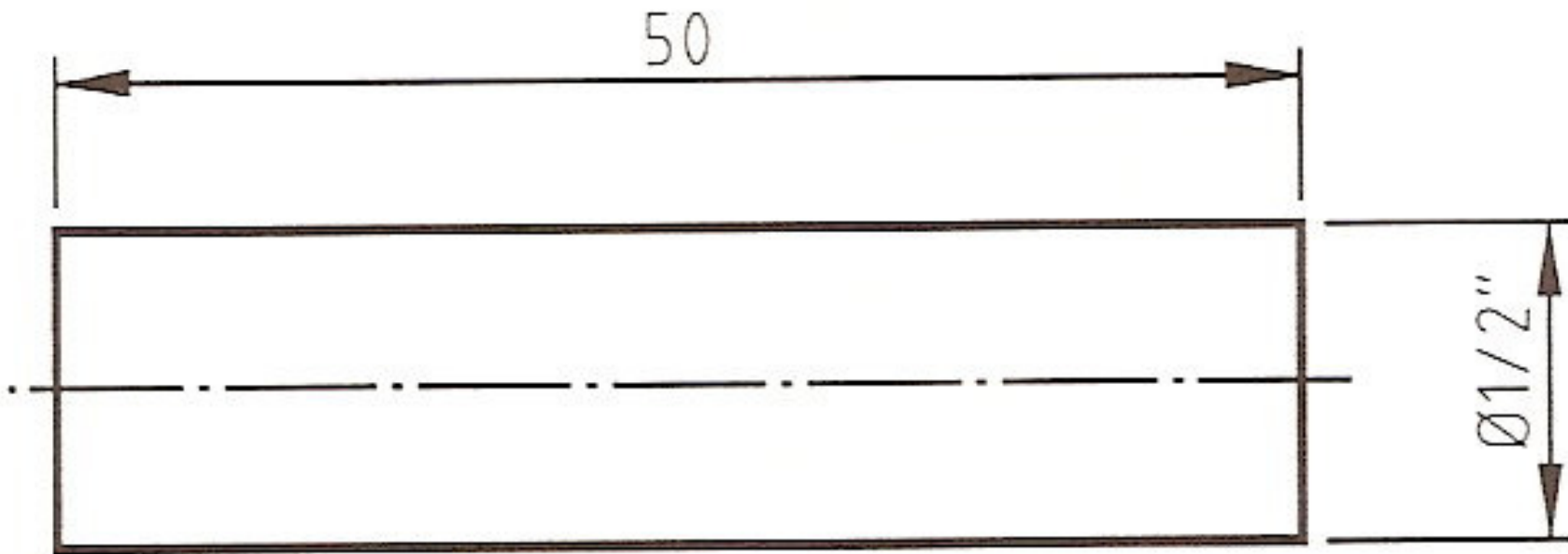
Inscrição das cotas

10. Num desenho, devem ser usadas sempre as mesmas unidades nas cotas, em geral, milímetros. As unidades não são indicadas nas cotas, podendo ser indicadas no campo apropriado da legenda, de forma a evitar más interpretações.

Obs.: Quando se utiliza outro tipo de unidade, deve-se, obrigatoriamente, indicá-las.

COTAGEM

Inscrição das cotas



Representação do símbolo de uma outra unidade de medida diferente do milímetro.

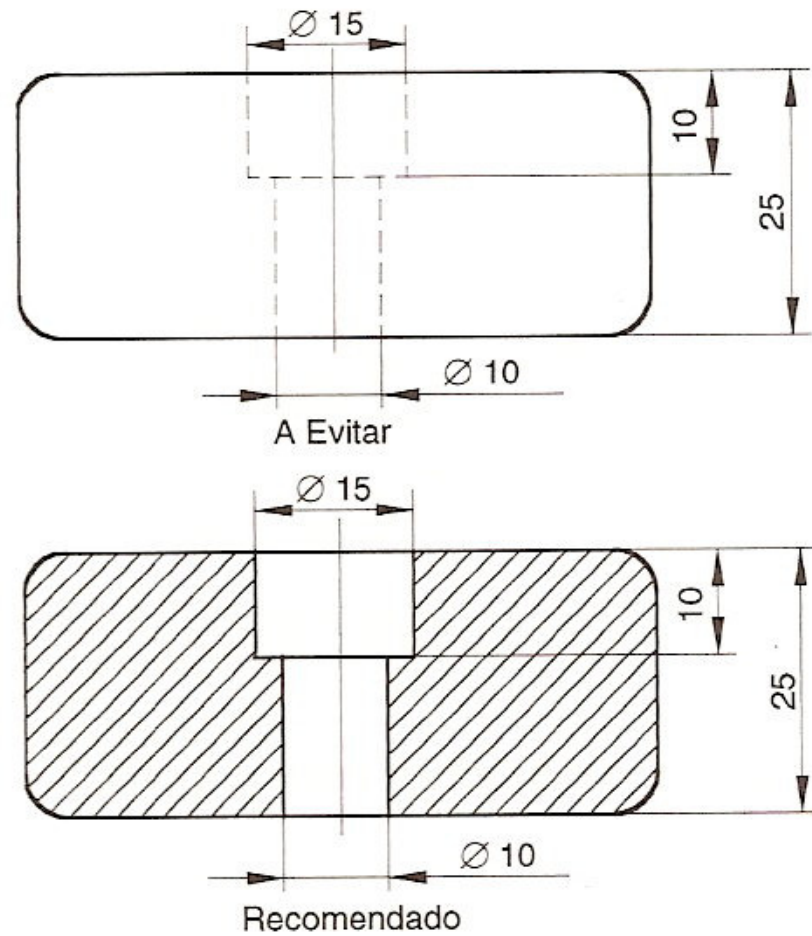
COTAGEM

Inscrição das cotas

11.As Linhas Invisíveis não devem ser cotadas, exceto se não existir outra maneira. Na maior parte das situações, as Linhas Invisíveis podem ser eliminadas, efetuando-se cortes nas vistas.

COTAGEM

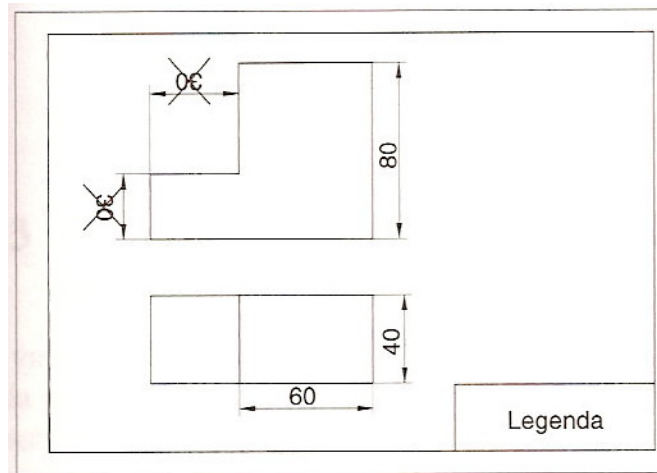
Inscrição das cotas



COTAGEM

Orientação das cotas

- As cotas devem ser orientadas sempre em relação à legenda da folha de desenho, de tal modo que sejam lidas em duas direções perpendiculares entre si, a partir do canto inferior direito da folha.



COTAGEM

Cotagem dos elementos

- A cotagem dos elementos é fundamental para a identificação, quer de sua FORMA, quer de sua POSIÇÃO.
 - Cotagem da forma
 - Cotagem da posição

COTAGEM

Cotagem dos elementos

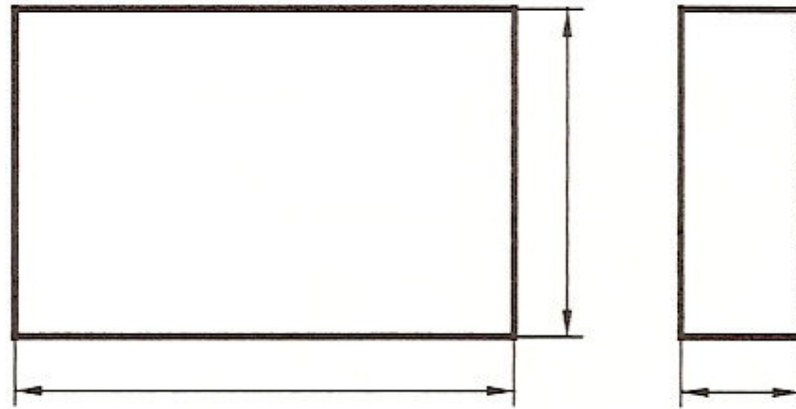
Cotagem da forma

- A **cotagem de forma** diz respeito às dimensões gerais dos objetos.

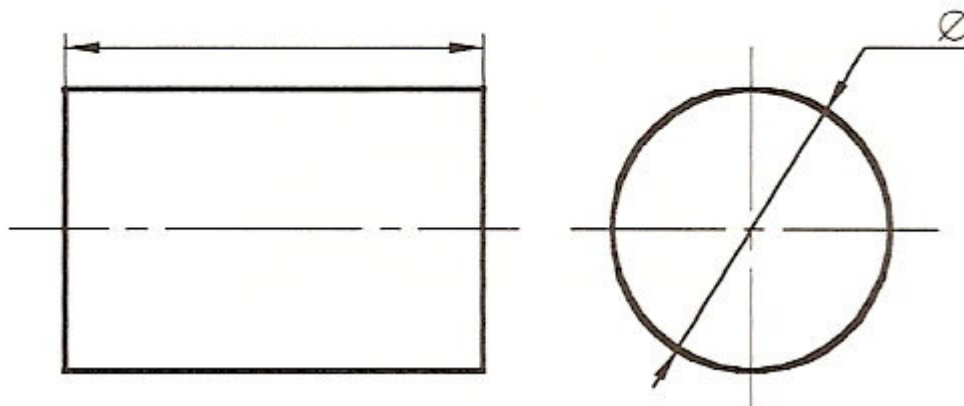
Obs.: Uma cota que diz respeito a um objeto que é visível em duas vistas, deve localizar-se, preferencialmente, entre essas vistas.

COTAGEM

Cotagem dos elementos



Cotagem da forma de prisma



Cotagem da forma do cilindro

COTAGEM

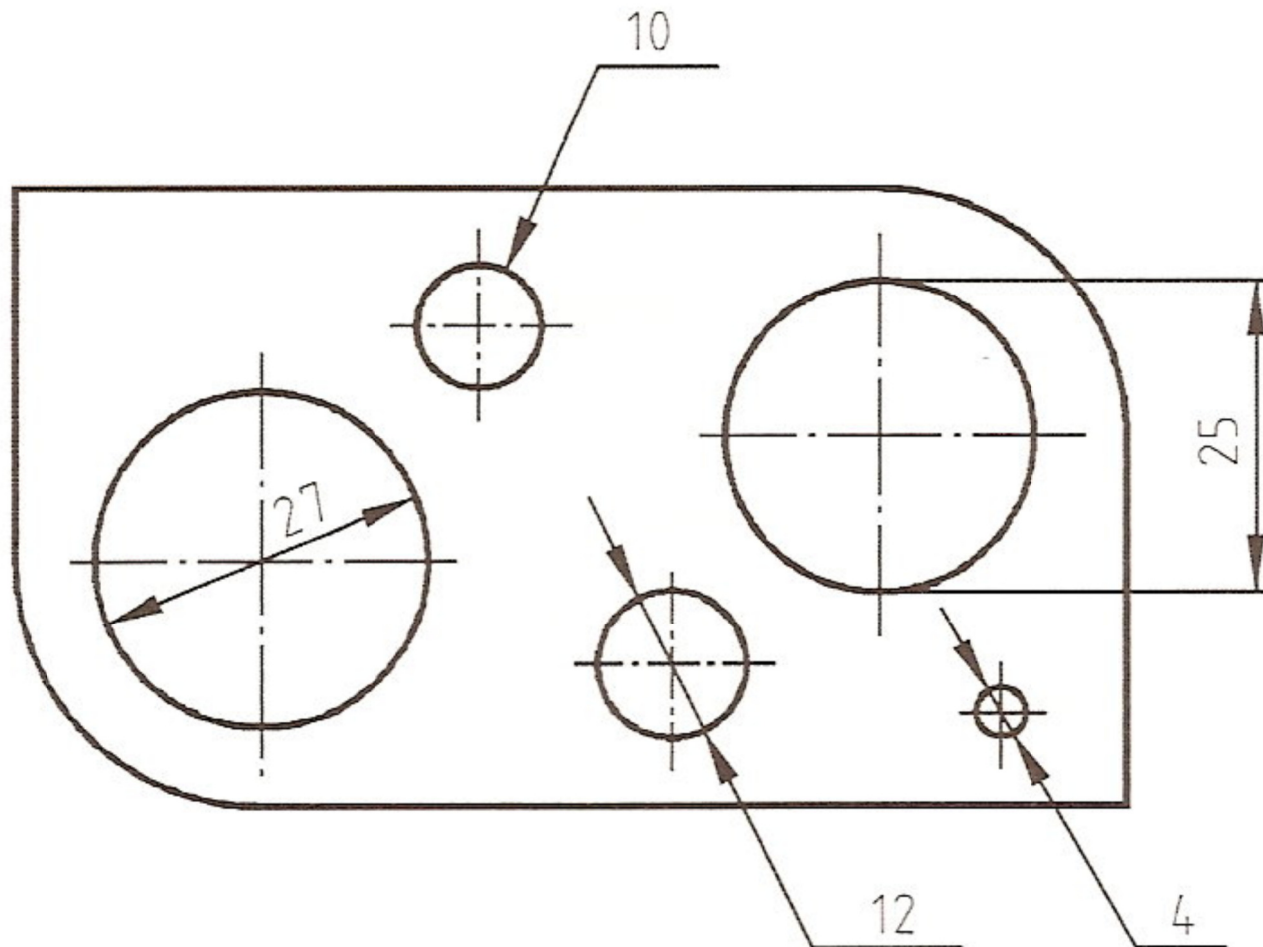
Cotagem dos elementos

Cotagem da forma

Obs.: Na cotagem de furos, deve-se sempre utilizar-se o valor do diâmetro e não o valor do raio. Uma das razões, é que as brocas são catalogadas de acordo com seus diâmetros.

COTAGEM

Cotagem dos elementos



Cotagem de furos.

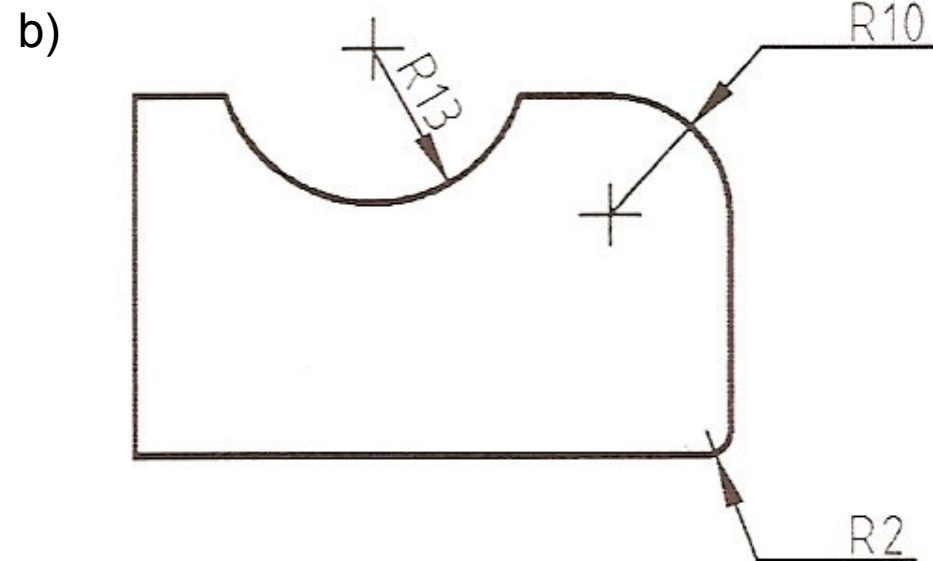
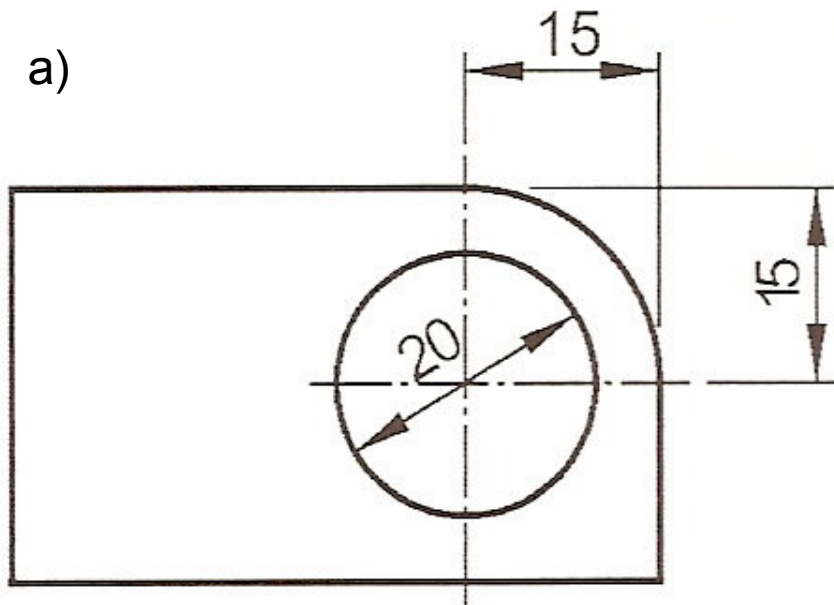
COTAGEM

Cotagem dos elementos

Obs.: As Linhas de Centro ou de Eixo não podem ser utilizadas como Linhas de Cota, porém, podem ser utilizadas como linhas auxiliares, devendo ser prolongadas com traço contínuo fino a partir do contorno da vista que contém o elemento a ser cotado.

COTAGEM

Cotagem dos elementos



a) Utilização da Linha de Centro como Linha auxiliar de cotagem e b) Cotagem de raios de arcos.

COTAGEM

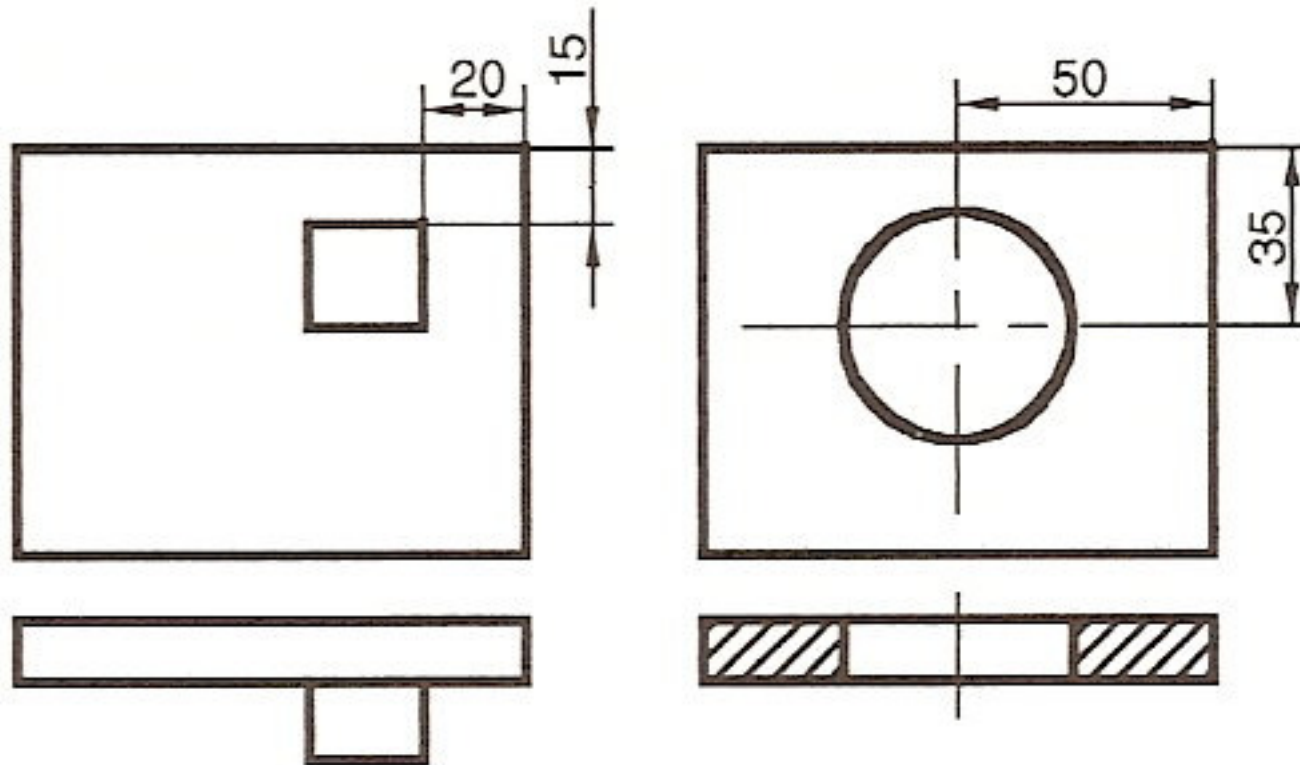
Cotagem dos elementos

Cotagem da posição

- Diz respeito à localização dos diferentes elementos na peça, sendo essencial para a fabricação.
- Deve ser sempre indicada relativamente a detalhes, elementos ou arestas de referência, a partir dos quais as dimensões ou distâncias possam ser medidas.

COTAGEM

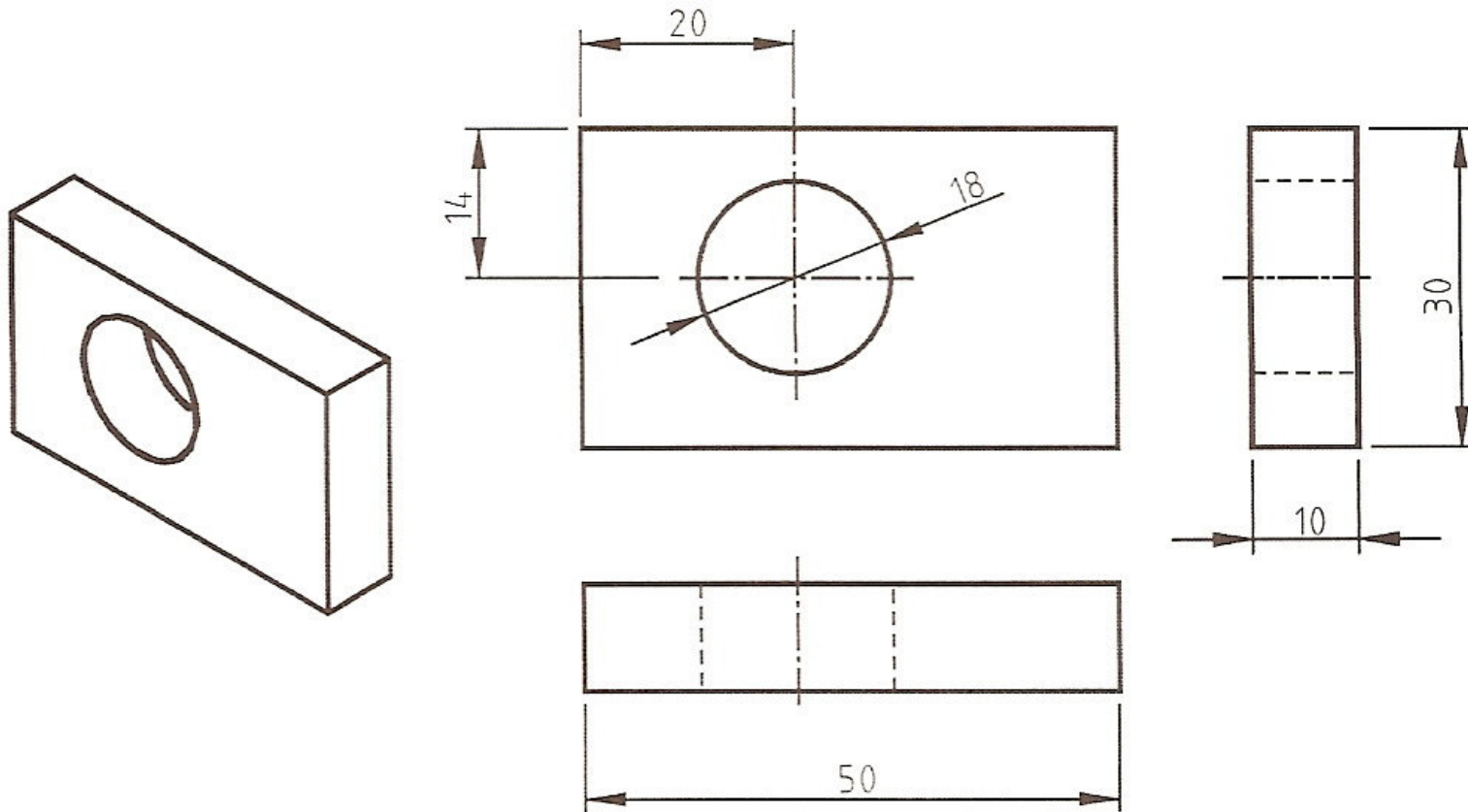
Cotagem dos elementos



Cotagem de posição: canto de saliências e centro de furos.

COTAGEM

Cotagem dos elementos



A completa definição dimensional da peça deve informar: dimensões gerais (largura, altura e profundidade) e específicas com a posição de furos, localizando-o em relação a um dos vértices da face.

COTAGEM

Tipos de Cotagem

Cotagem em série

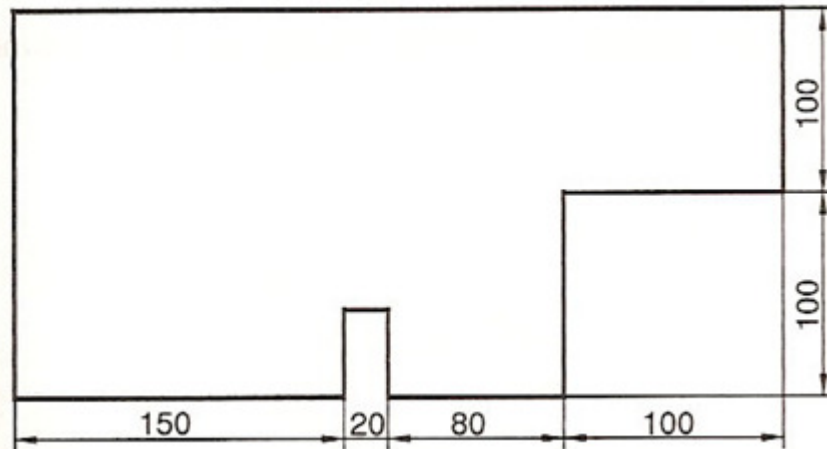
- Tipo de cotagem onde as cotas se apresentam dispostas em sucessão.

Cotagem em paralelo

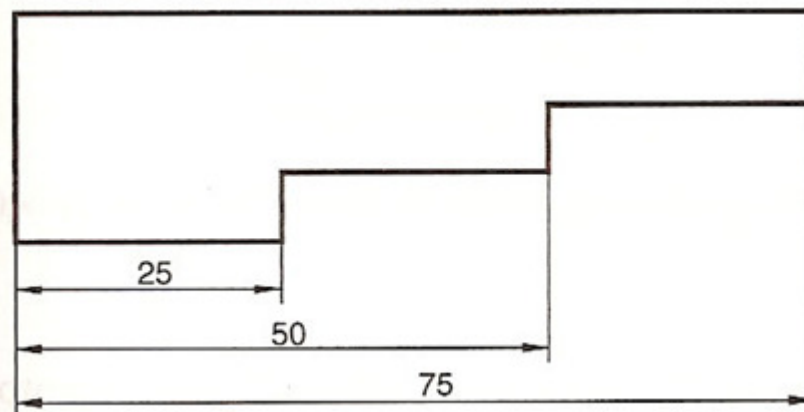
- Tipo de cotagem sobreposta. Essa técnica é usada quando um determinado número de cotas, com a mesma direção, é definido em relação a uma origem comum.

COTAGEM

Tipos de Cotagem



Cotagem em série



Cotagem em paralelo

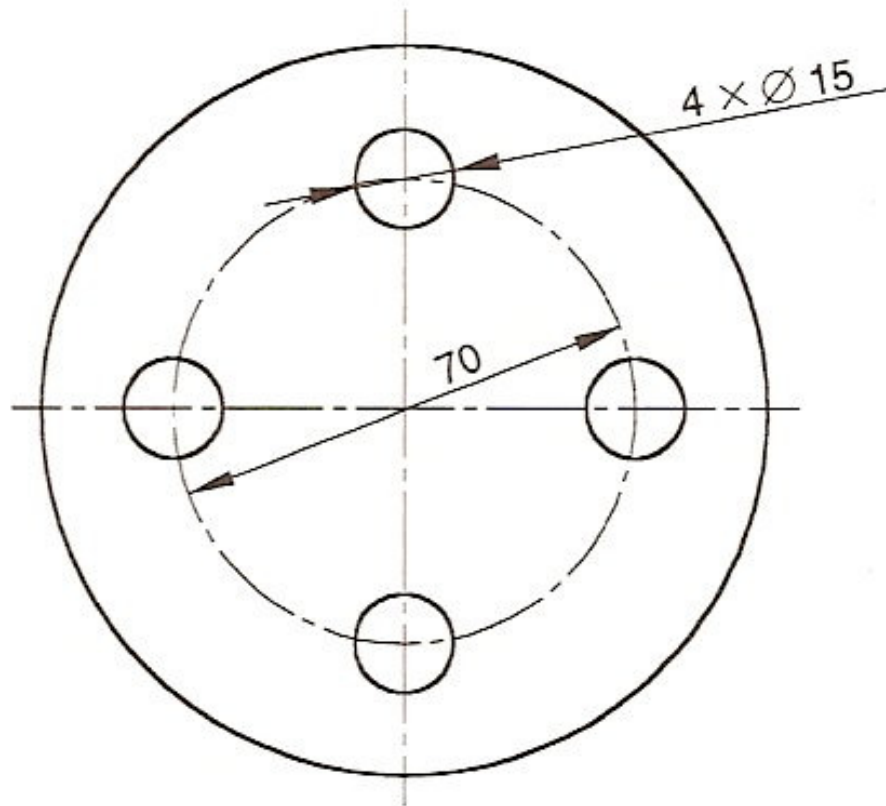
COTAGEM

Elementos repetidos

- Quando é verificado que no dimensionamento de uma peça há vários elementos iguais, sejam eles dispostos angular ou linearmente, é possível simplificar o processo de cotagem.

COTAGEM

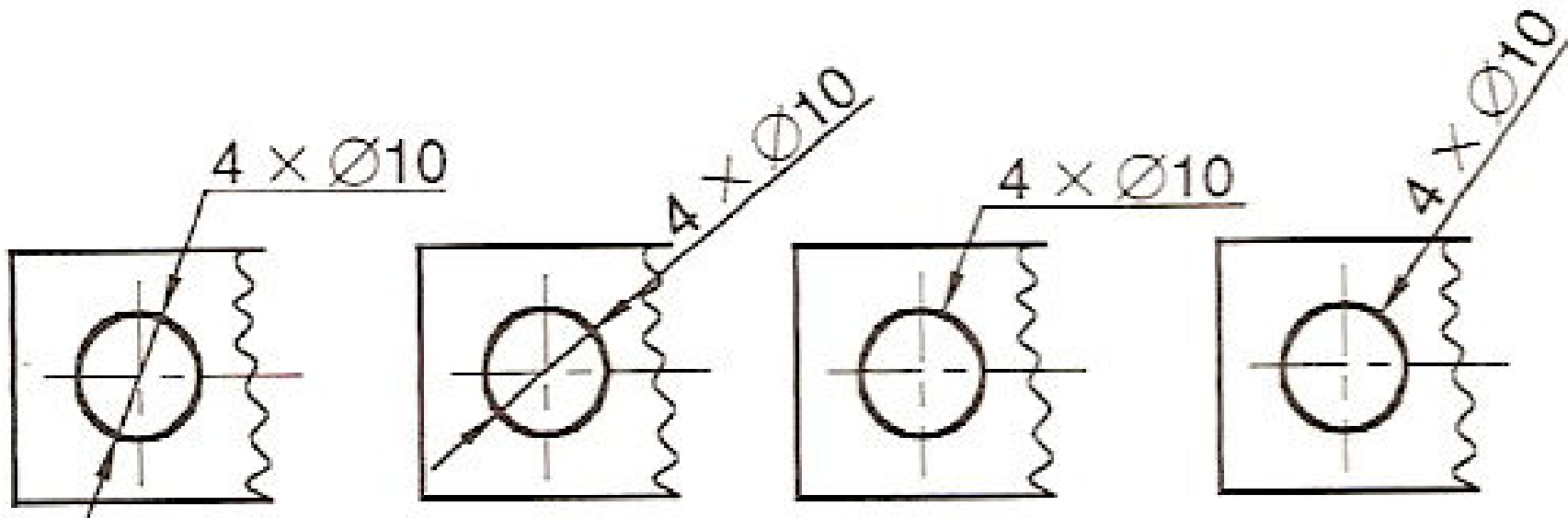
Elementos repetidos



Cotagem simplificada de elementos angulares equidistante.

COTAGEM

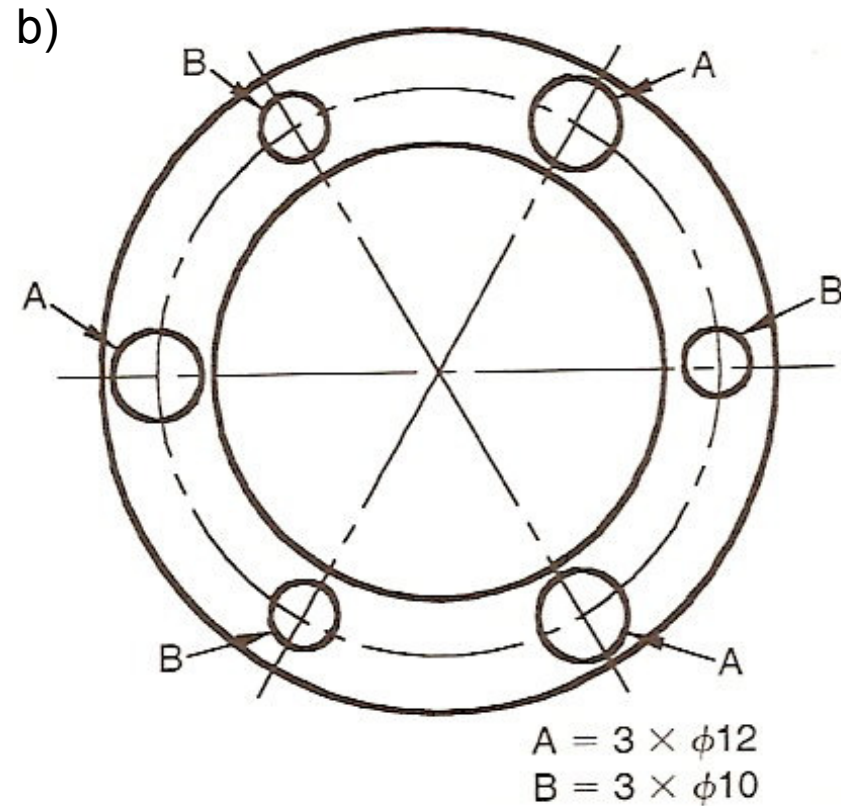
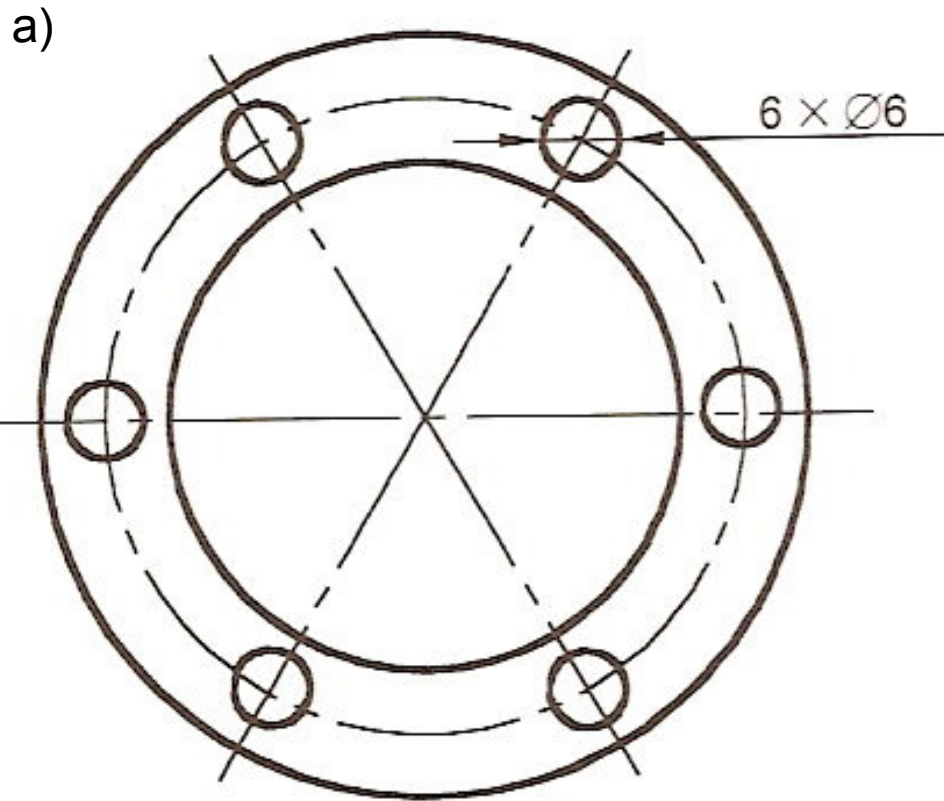
Elementos repetidos



Cotagem de elementos repetidos numa direção.

COTAGEM

Elementos repetidos



a) Cotagem de elementos repetidos dispostos radialmente e b) Cotagem por referência de elementos repetidos.