

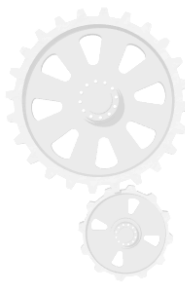
Desenho de máquinas

Aula 3

*Colegiado de
Engenharia Mecânica*



Cotagem



- A cotagem e a escolhas das vistas que irão compor um desenho, são os dois itens que mais exigem conhecimentos e experiência do engenheiro mecânico na área do Desenho Técnico.
- Influenciam na forma de cotar e na seleção das vistas:
 - o processo de fabricação,
 - a montagem,
 - o controle de qualidade,
 - a manutenção,
 - normas técnicas específicas do Desenho Técnico Mecânico.
- Portanto cotar não é distribuir cotas em qualquer vista aleatoriamente



Cotagem

- Na cotagem de peças mecânicas, deve-se preferencialmente colocar a dimensão o mais próximo possível do detalhe que
- se está cotando, mesmo que para isto se deva cotar sobre a vista ou entre as vistas.
- No Brasil os Desenhos Técnicos Mecânicos devem ter suas cotas expressas em **milímetro**, não necessitando portanto
- indicar esta unidade nas cotas dos desenhos.
- Quando as dimensões não estiverem em **milímetro**, deve-se
- indicar ao lado da dimensão a unidade na qual está sendo cotada, ou na legenda ou uma nota próximo do desenho

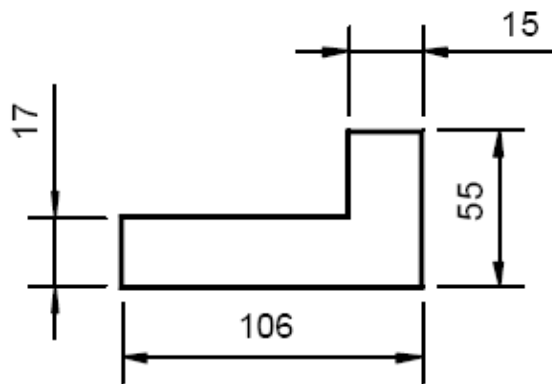


Figura 1.10.1 – Cotas em milímetro

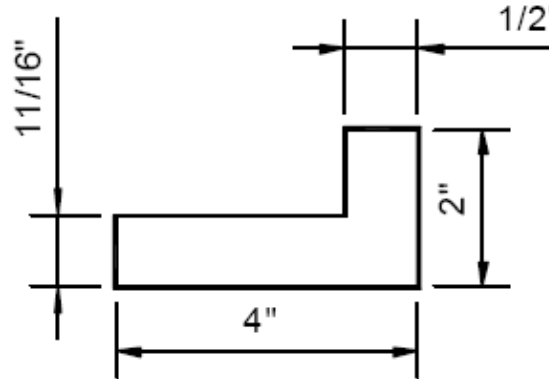
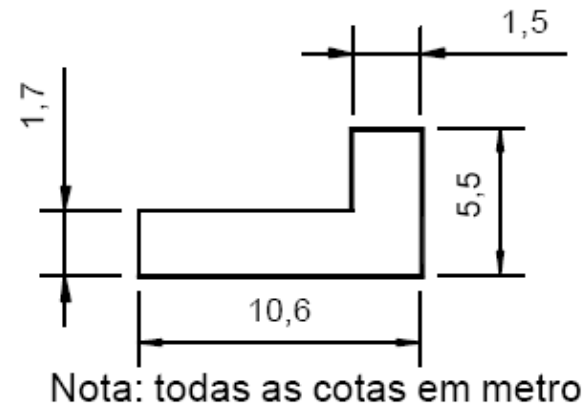


Figura 1.10.2 – Cotas em polegada

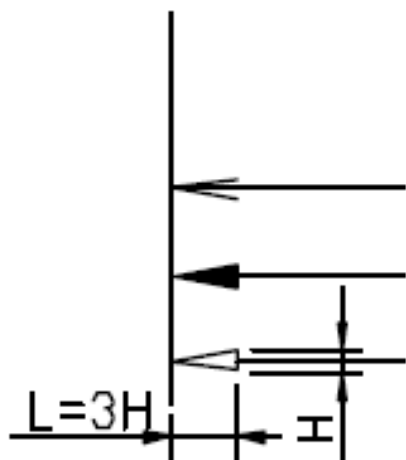


Nota: todas as cotas em metro

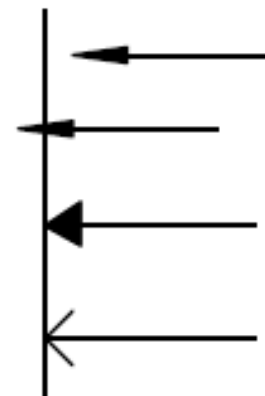
Figura 1.10.3 – Cotas em metro

Seta, linha de cota e de chamada (extensão)

- O tipo de linha utilizado para linha de cota e para linha de chamada, é a **linha estreita**, e na extremidade da linha de cota deve vir uma **seta**, que deve tocar a linha de chamada ou o detalhe que se está cotando.



Formas **corretas** das setas



Formas **incorretas** das setas

Formas de cotação em função do tipo de linha de cota

- **Linha contínua:** As cotas horizontais devem vir sempre **acima da linha de cota**, e as cotas verticais à **esquerda da linha de cota**, *Figura 1.10.5*.
- **Linha interrompida**, existem duas formas:
 - Todas as cotas têm a direção da linha de cota, *Figura 1.10.6*.
 - Todas as cotas têm direção horizontal, *Figura 1.10.7*.

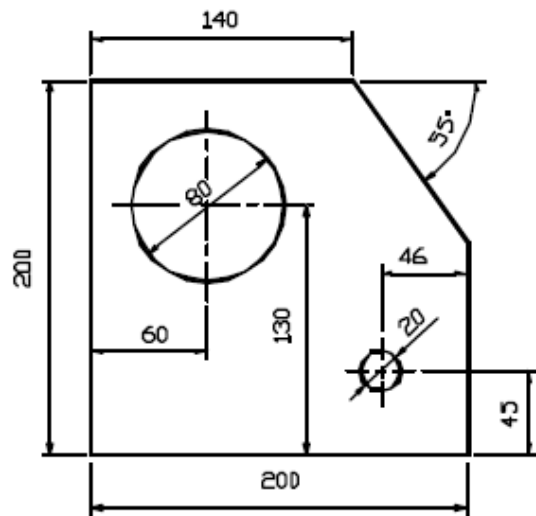


Figura 1.10.5

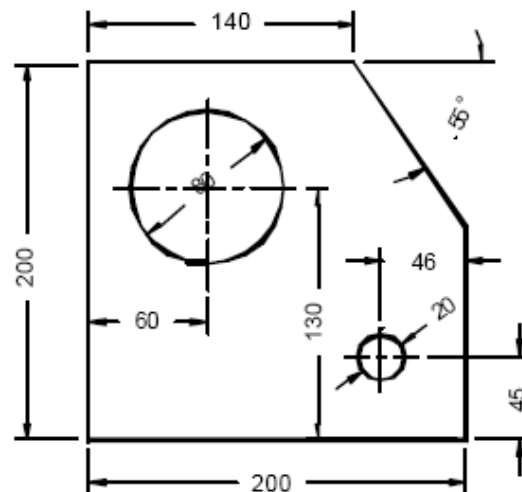


Figura 1.10.6

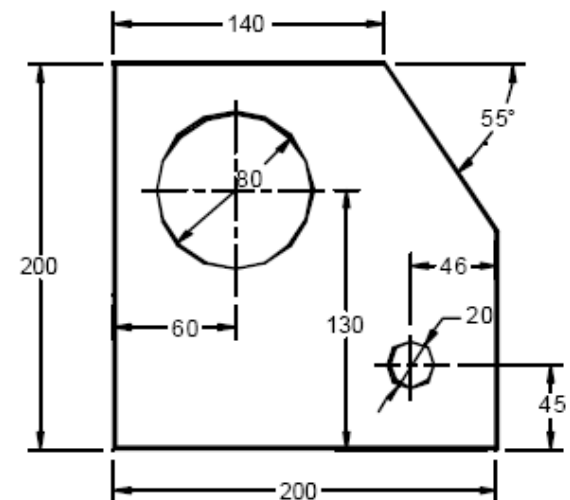
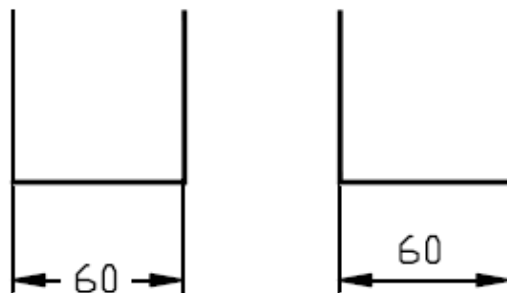


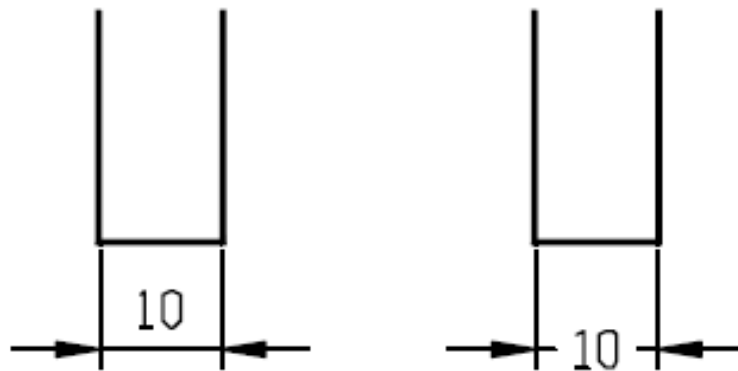
Figura 1.10.7

Posicionamento da cotas e das setas em relação às linhas de chamada

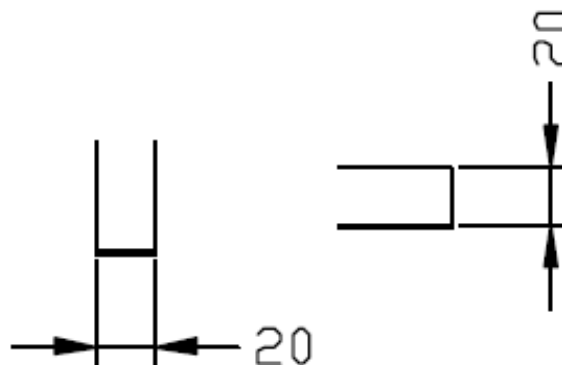
- **Cotas e setas** devem vir preferencialmente entre as linhas de chamada:



- Quando não couberem a **cota** e as **setas** entre as linhas de chamada, as **setas** devem ser colocadas fora da linha de chamada:

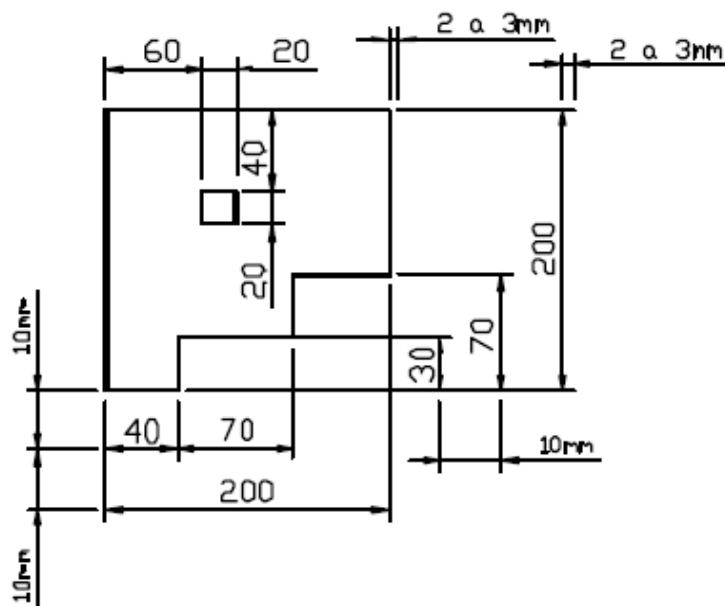


- Quando a **cota** não couber entre as **linha de chamada**, esta deve ser posicionada por fora da linha de chamada, preferencialmente do lado direito quando a cota for horizontal e acima quando a cota for vertical.



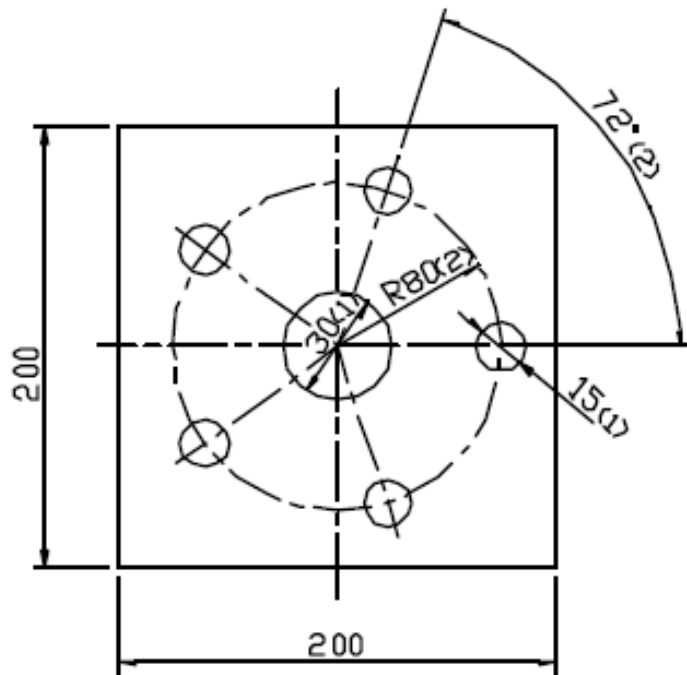
De maneira nenhuma deve-se reduzir a altura das letras e número, assim como também não se deve reduzir o tamanho da seta para que, para que caibam entre as linhas de chamada.

Distâncias a serem observadas na cotagem



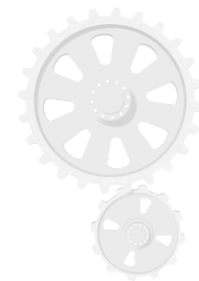
1. A linha de chamada não devem **tocar** no
2. **detalhe** que está sendo cotado A linha de chamada deve ultrapassar a linha de cota
3. A cota deve ficar afastada em cerca de **10mm** do detalhe que está sendo cotado
4. As cotas em paralelo devem ficar distanciadas uma das outras em cerca de **10mm**
5. As linhas de chamada podem se interceptar.
6. A linha de cota não pode ser interceptada nem por linha de chamada nem por linha de cota.

Cotagem de forma e de posição



- As cotas com índice (1), são cotas de forma,
- enquanto as de índice (2) são cotas de posição

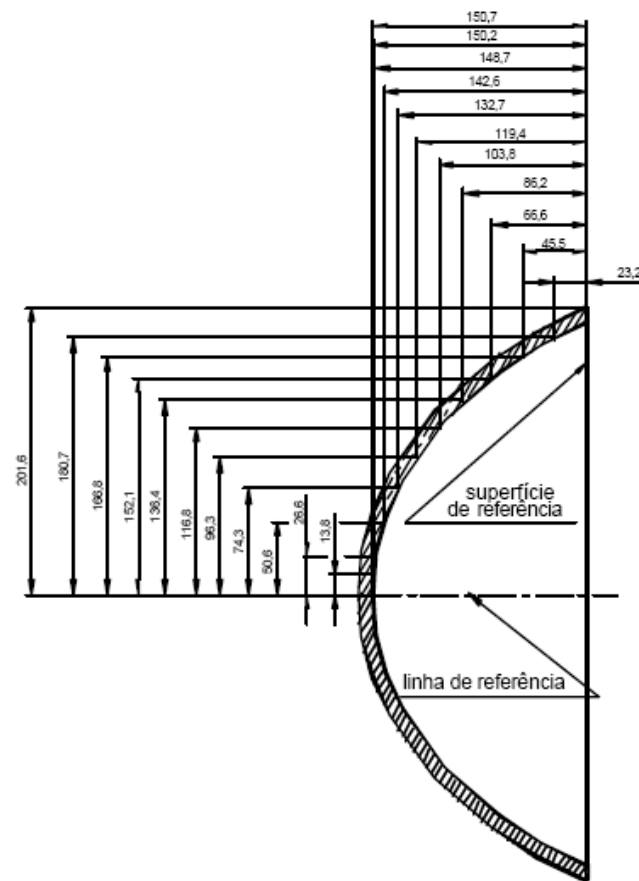
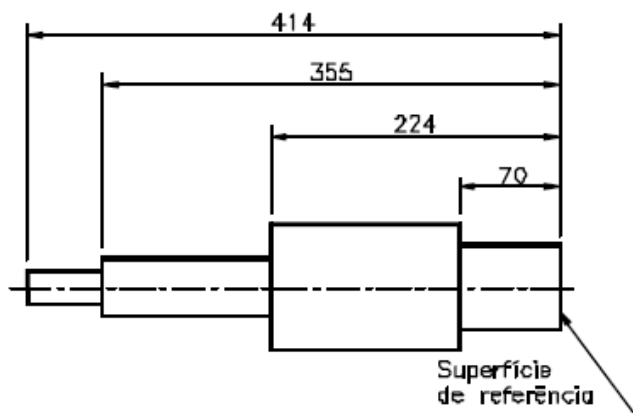
Formas de cotagem



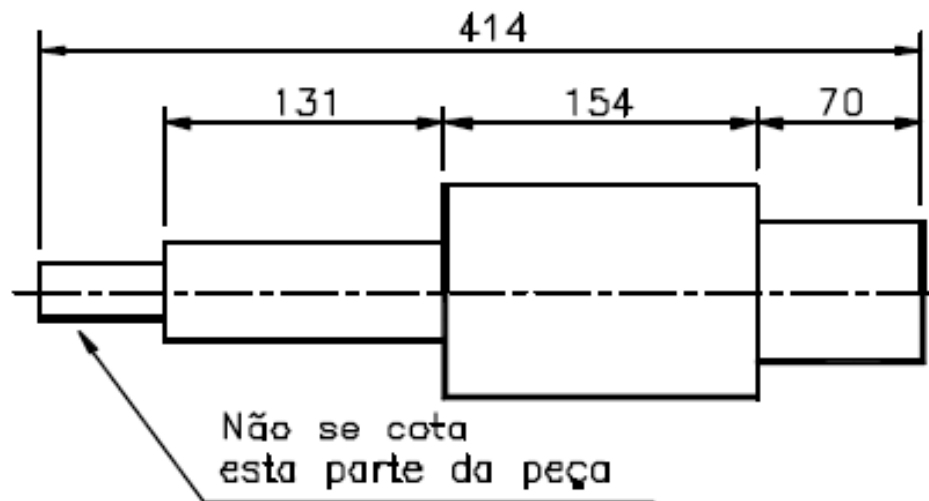
- Ao iniciar a cotagem de um desenho, deve-se de preferência iniciar pela cotagem de forma e de posição, dos arcos de circunferência, e dos furos.



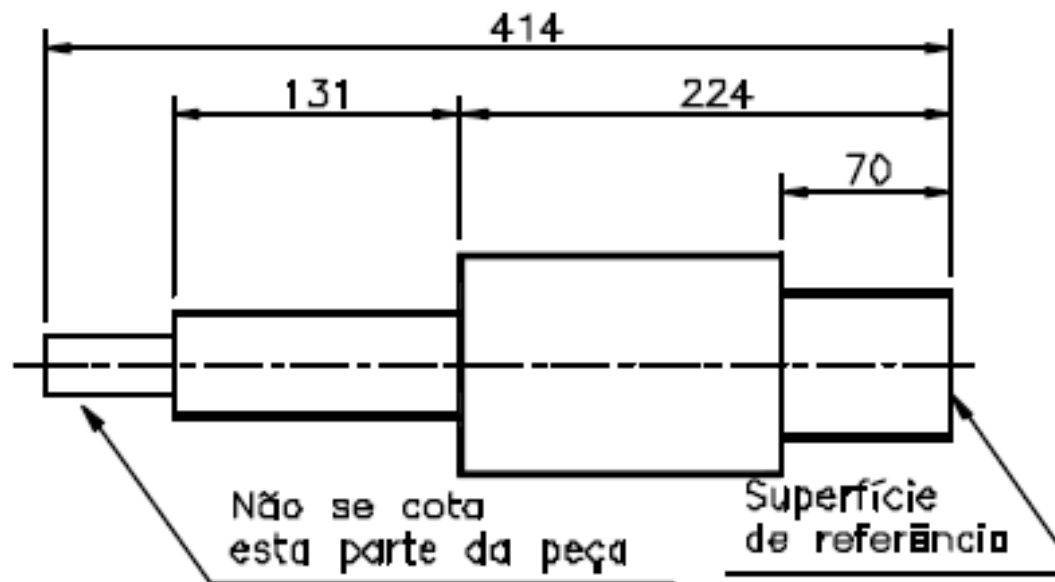
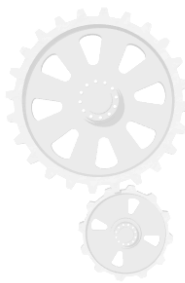
- Cotagem em paralelo: é a cotagem em que todas as cotas têm como referência uma superfície comum da peça denominada
 - **superfície de referência** *Figura 1.10.9*
 - ou **linha de referência** *Figura 1.10.10*.



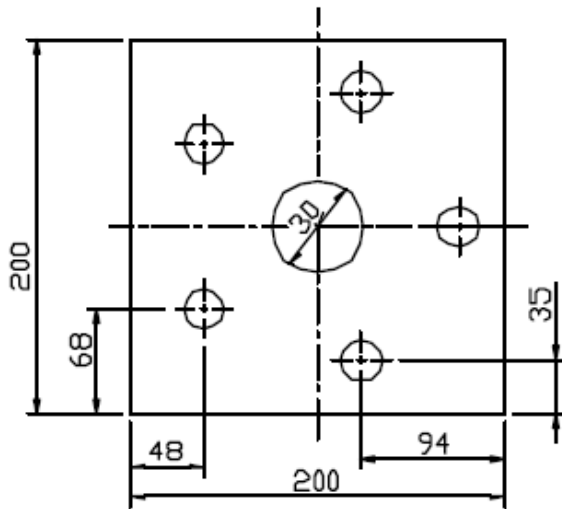
- Cotagem em série: é a cotagem em que todas as cotas da peça dependem uma das outras. Neste tipo de cotagem não se deve colocar todas as cotas, deve-se deixar pelo **menos um** trecho da peça sem dimensão



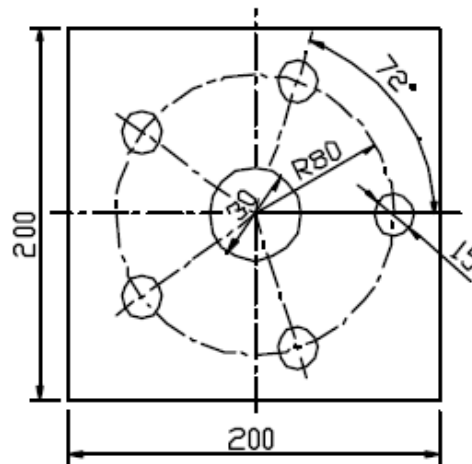
- Cotagem mista: quando se apresentam cotas em paralelo e em série.



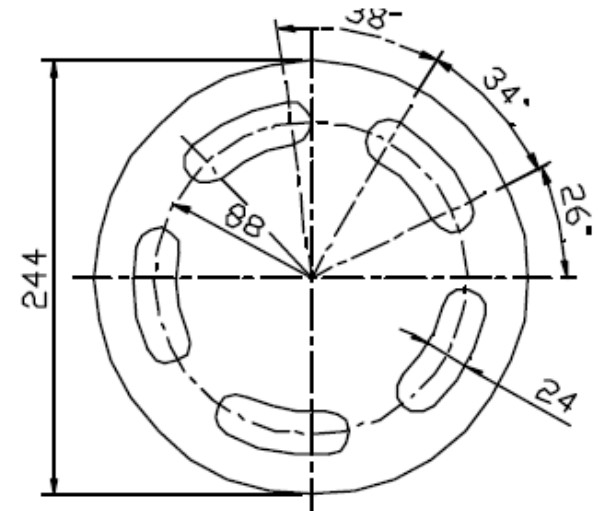
- Cotagem em coordenadas polares: Este tipo de cotagem deve ser utilizada quando os detalhes a serem cotados estiverem todos a uma mesma distância do **centro de uma circunferência**. Deve conter o **raio do arco** que passa pelos centros dos detalhes, o **ângulo** que referencia a posição do detalhe na peça e a **dimensão** do detalhe



Incorreto

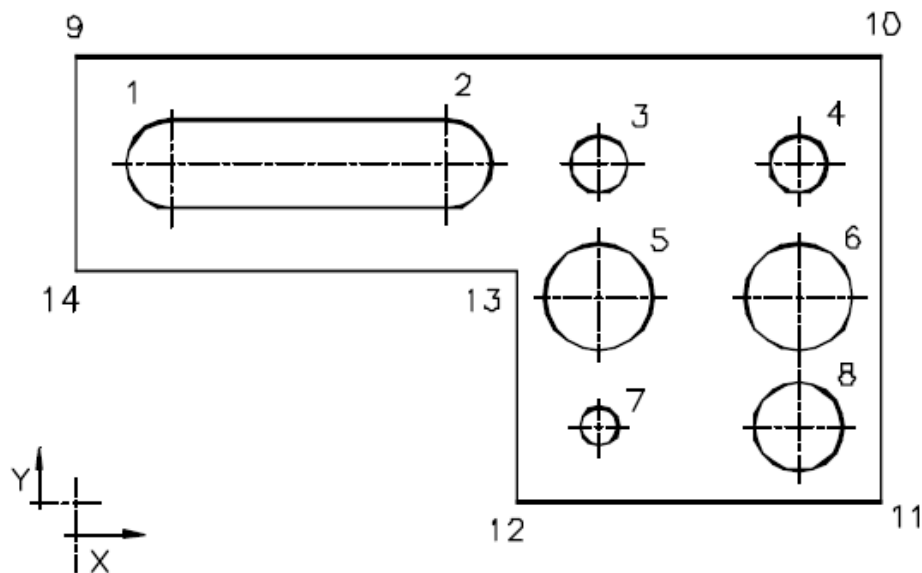


Correto



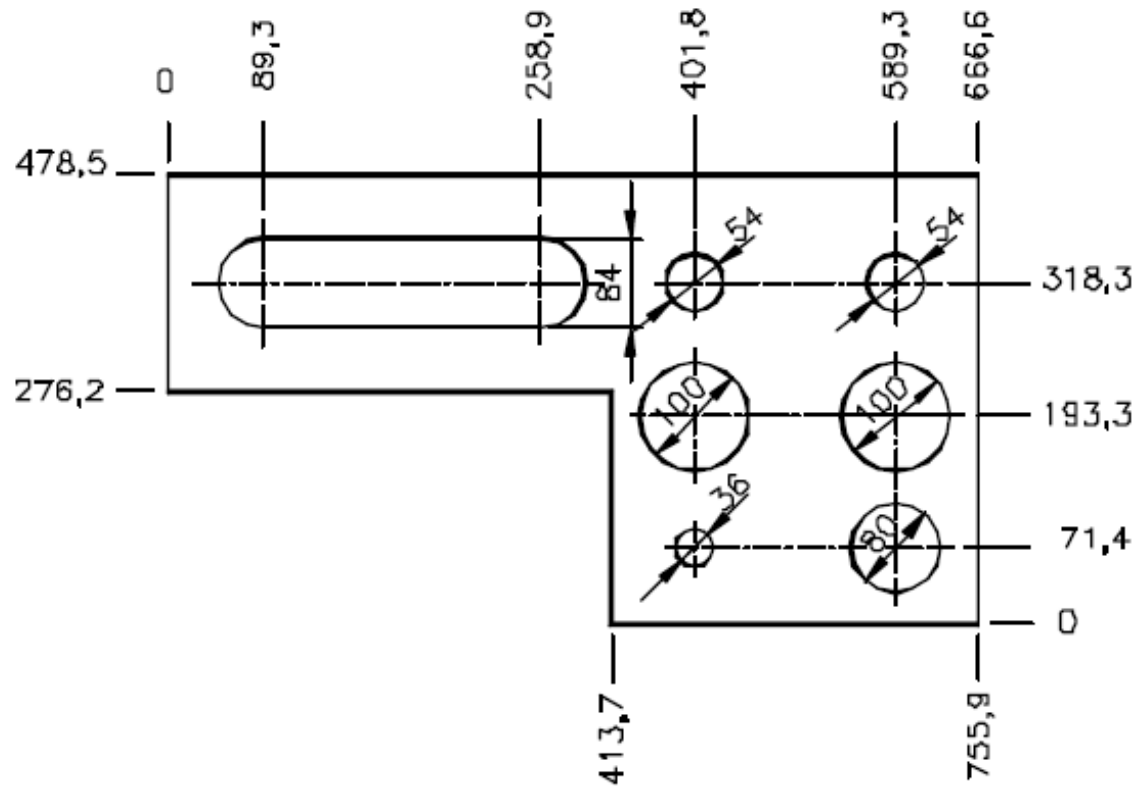
Correto

- Cotação por coordenadas: Deve ser utilizada de preferência em desenhos de peças em cuja fabricação se utilizará máquinas CNC (máquinas ferramentas de comando numérico). O referencial X,Y não deve ser representado no desenho, mas deve ser escolhido de forma a não apresentar coordenadas negativas.



Nº	X	Y	φ
1	89,3	318,3	84
2	348,2	318,3	84
3	491,0	318,3	54
4	678,5	318,3	54
5	491,0	193,3	100
6	678,5	193,3	100
7	491,0	71,4	36
8	491,0	678,5	80
9	0	419,4	-
10	755,9	419,4	-
11	755,9	0	-
12	413,7	0	-
13	413,7	217,1	-
14	0	217,1	-

- Cotagem aditiva: É um sistema de cotagem em paralelo, deve ser utilizada em situações em que o sistema de cotagem normal em paralelo, visto anteriormente se mostre ineficiente (de maneira geral não deve ser utilizado).



Simbologia utilizada na cotagem

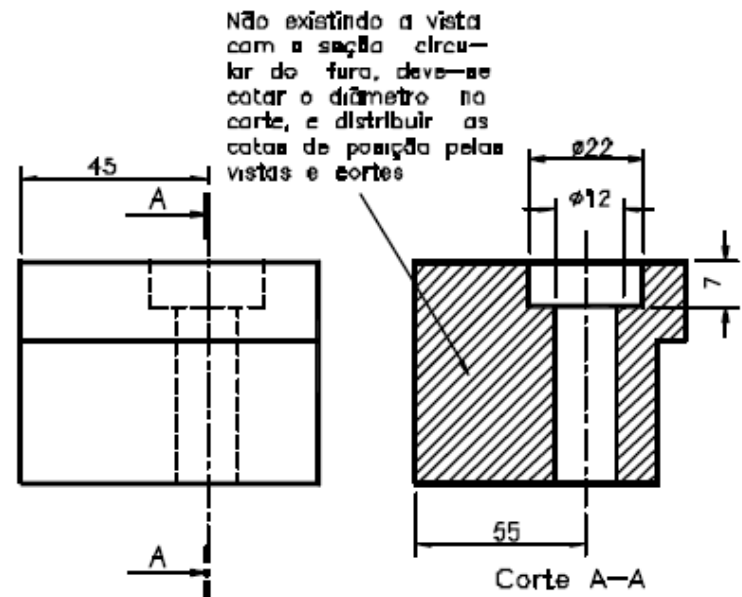
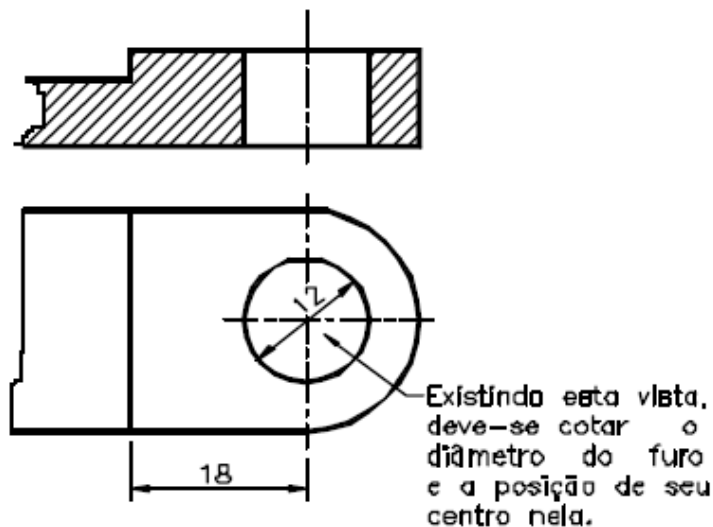


- **R** – Notação para raio de arco de circunferência, de preferência para arcos de raio maior que 10mm
- **r** – Notação para raio de arco de circunferência, de preferência para arcos de raio menor que 10mm
- **Ø** - Símbolo de diâmetro de circunferência
- **__** - Notação para peças de seção quadrada
- **20** – Uma barra sobre uma dimensão, indica que ela está fora de escala
- **L** – Para indicar cantoneira **L** – Exemplo. **L20x20x3** P-PB-128
- **H** – Para indicar vigas **H** – Exemplo: **H 100 L** P-PB-126, onde o “L” indica perfil leve
- **I** – Para indicar vigas **I** – Exemplo: **I 200 L** P-PB-125, onde o “L” indica perfil leve

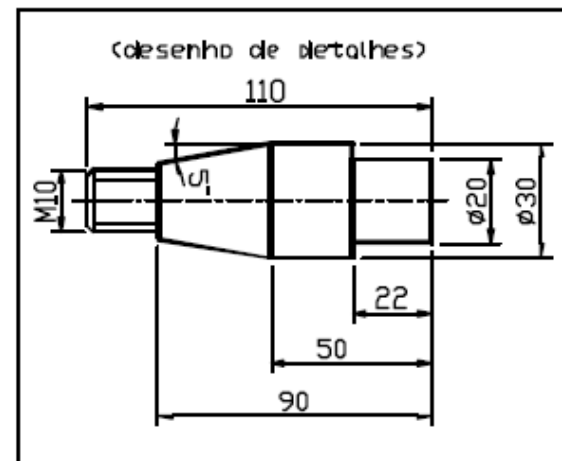
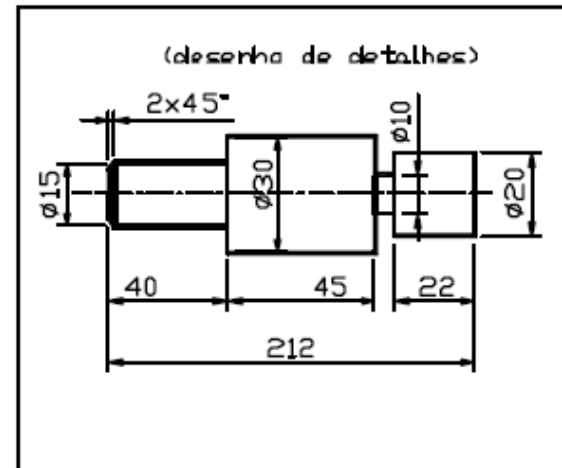


Cotagem de furo, eixo, arcos de circunferência, chanfro

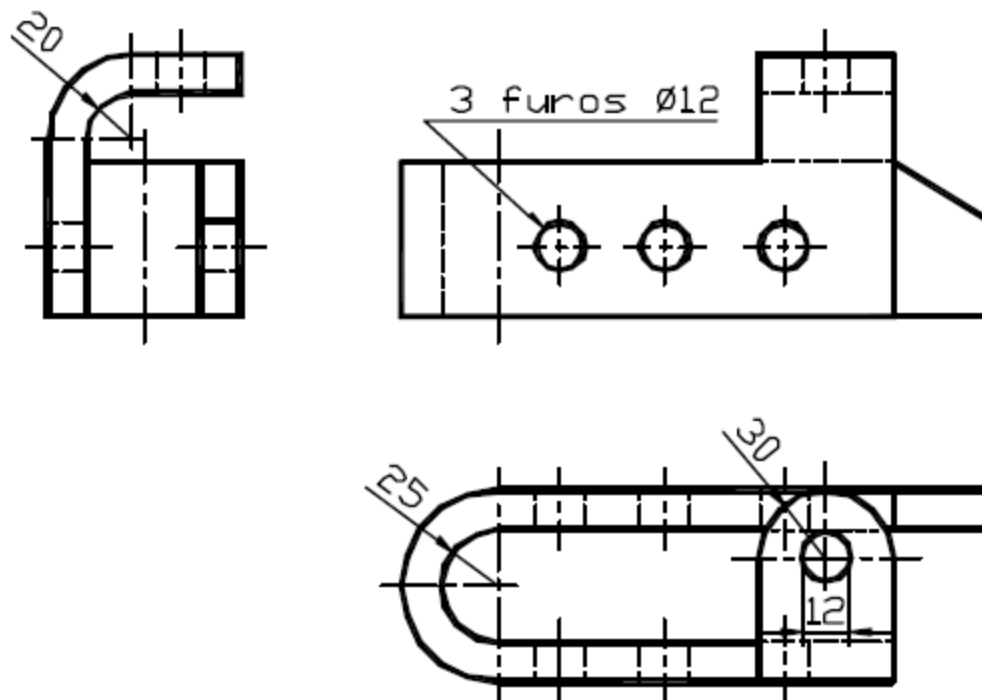
- Cotagem de furo:
 - a **posição** do furo deve ser cotada sempre pelo seu **centro**, e o **diâmetro** de preferência na vista em que se apresenta a **seção circular**, *Figura 1*, quando não for possível, cota-se em outra vista, acrescentando-se o símbolo **f** antes da dimensão, *Figura 2*.

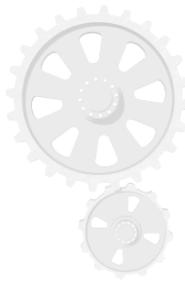


- do
no
ho

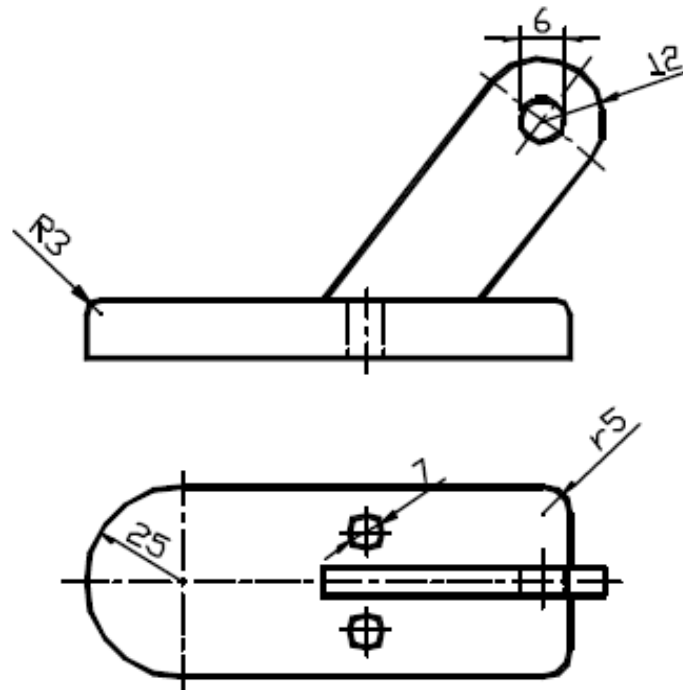


- Cotação de **arcos de circunferência**: Tanto a posição do **centro do arco**, como a **dimensão do raio do arco**, devem ser cotados na vista em que se apresenta o **arco do círculo**.
 - Quando as linha de centro do arco estiverem representadas, pode-se **omitir** o símbolo **R** antes da dimensão, *Figura 1.10.17*.

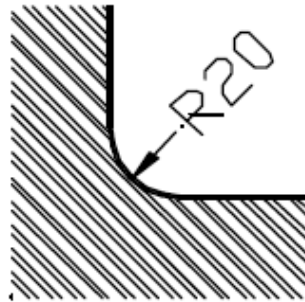




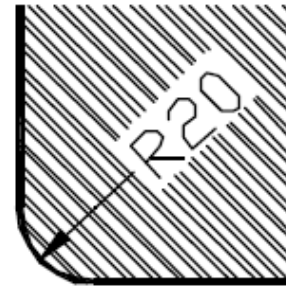
- Quando as linhas de centro não estão representadas, deve-se colocar o símbolo **R** antecedendo a dimensão, *Figura 110.18*.



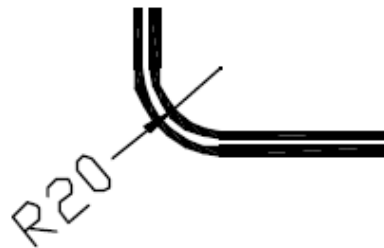
- Ao se cotar arcos de circunferência, deve-se de preferência colocar a dimensão do arco, a seta e a linha de cota, do lado em que se encontra o **centro do arco**.



Correto



Correto

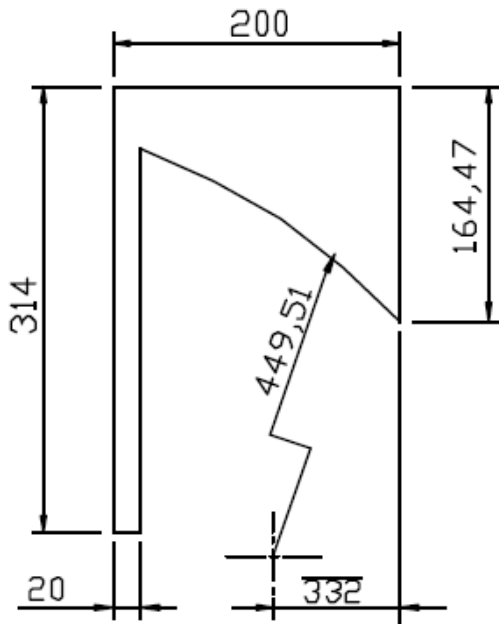


Evitar

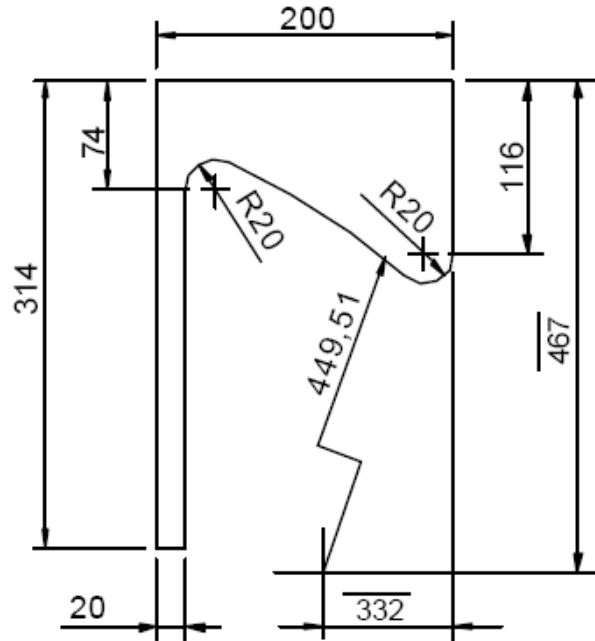


Correto

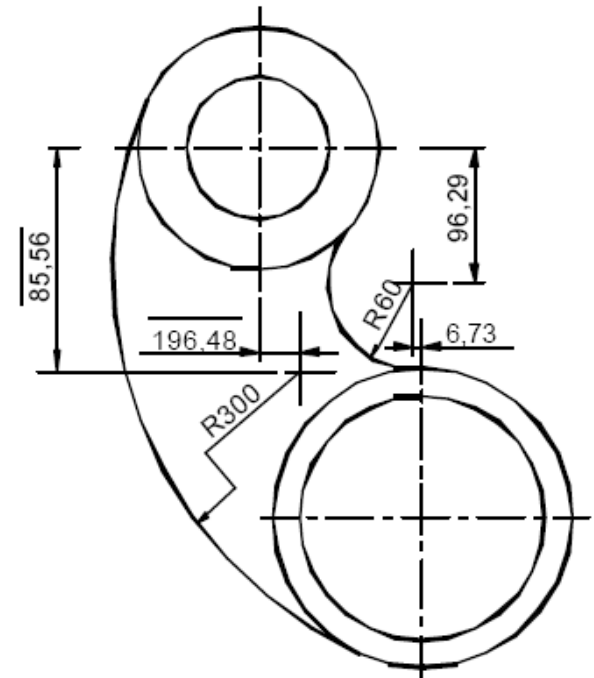
- Cotagem de **grandes arcos de circunferência**:



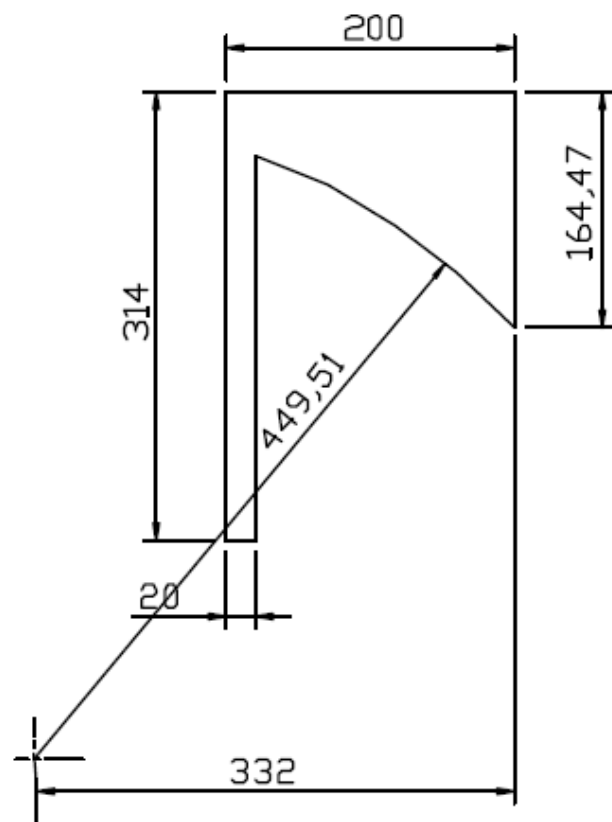
Forma correta



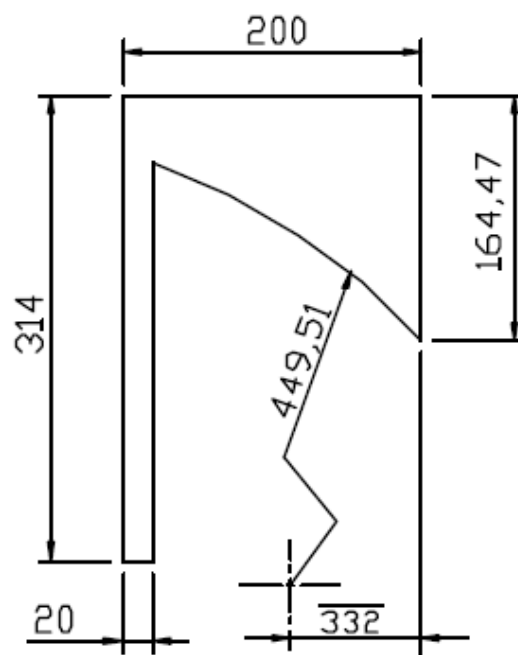
Forma correta



Forma correta



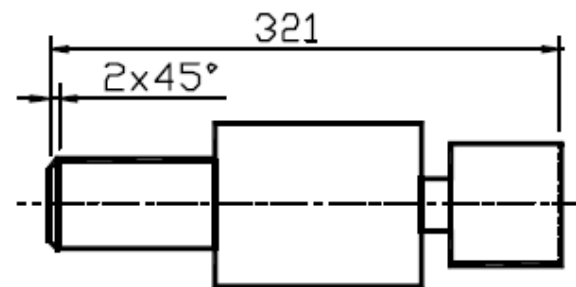
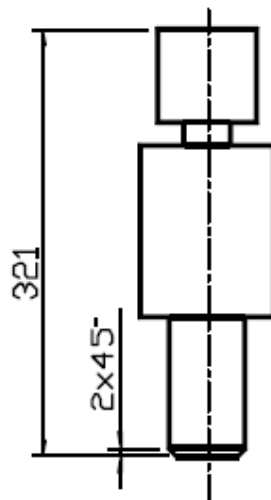
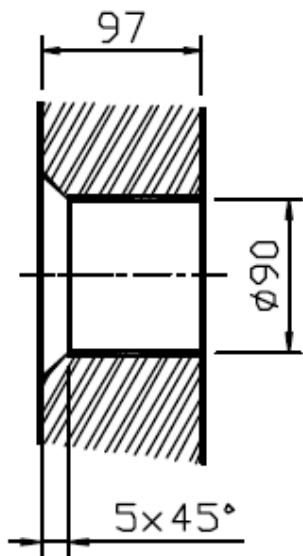
Forma incorreta



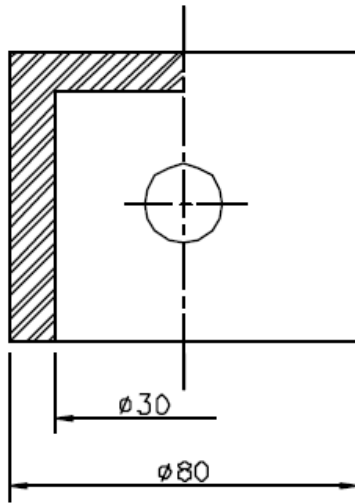
Forma incorreta

- Cotação de **chanfros**:

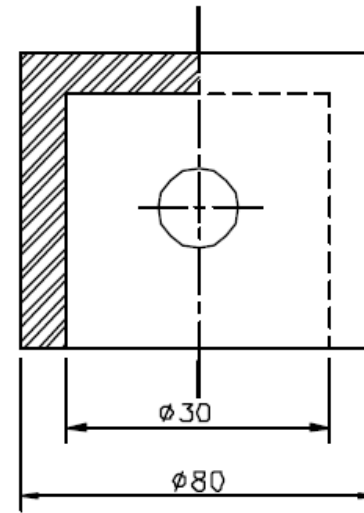
- A cotação de **chanfro**, é sempre uma cotação em **PARALELO** em relação as outras cotas.



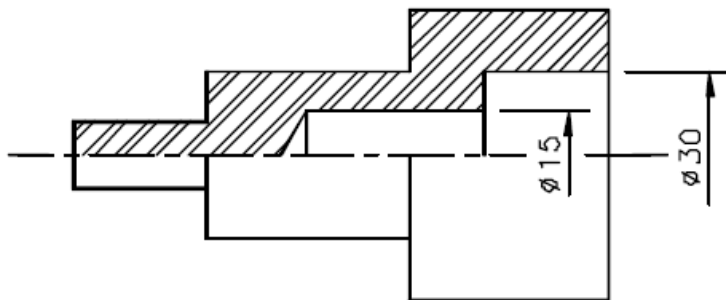
- Cotagem em peças com corte em meia vista: (lembre-se não se deve **cotar arestas invisíveis**)



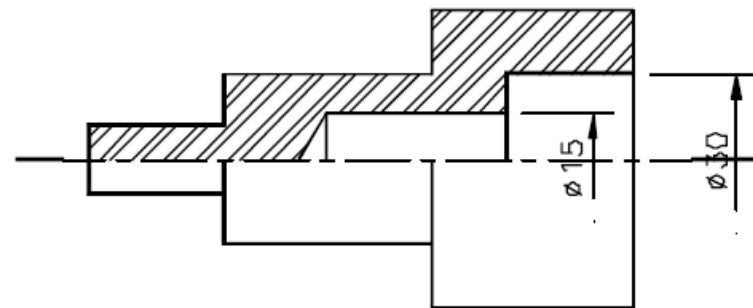
Correto



Incorreto

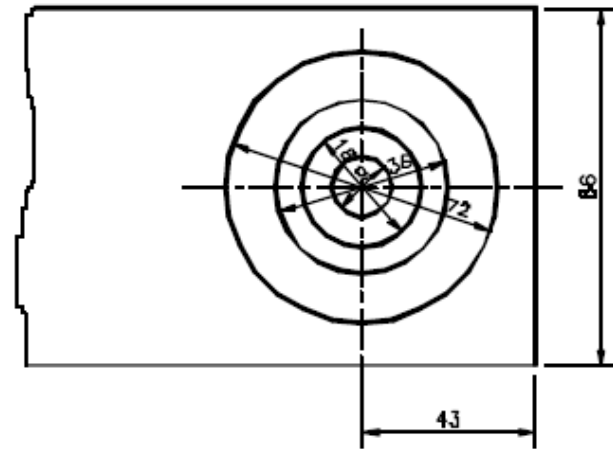
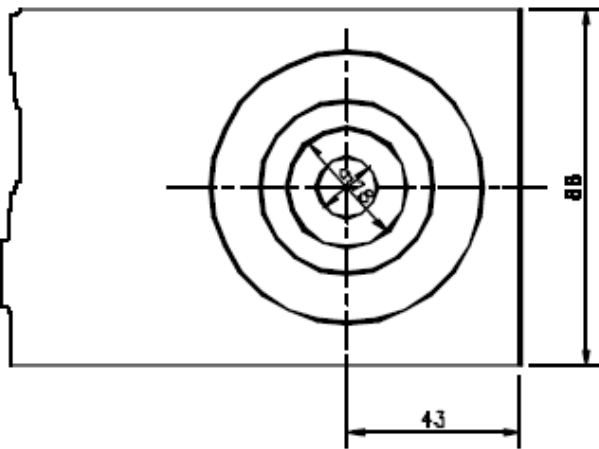
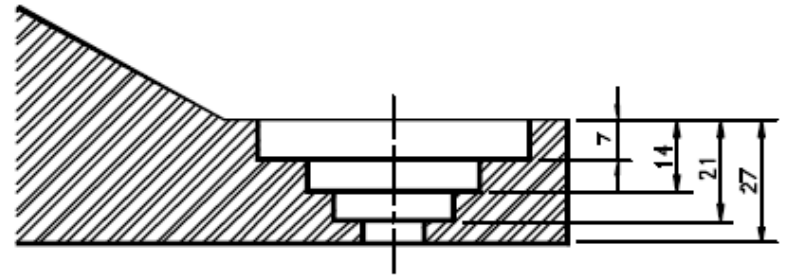
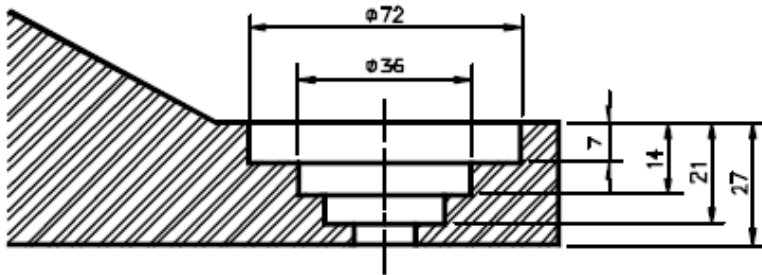


Correto



Incorreto

- Cotação de furos concêntricos: pode-se cotar no máximo dois diâmetros na vista que apresenta a seção do círculo



Correto

Incorreto

- Cotagem de pequenos detalhes:
 - O detalhe deve ser posicionado com a mesma orientação que ocupa na peça

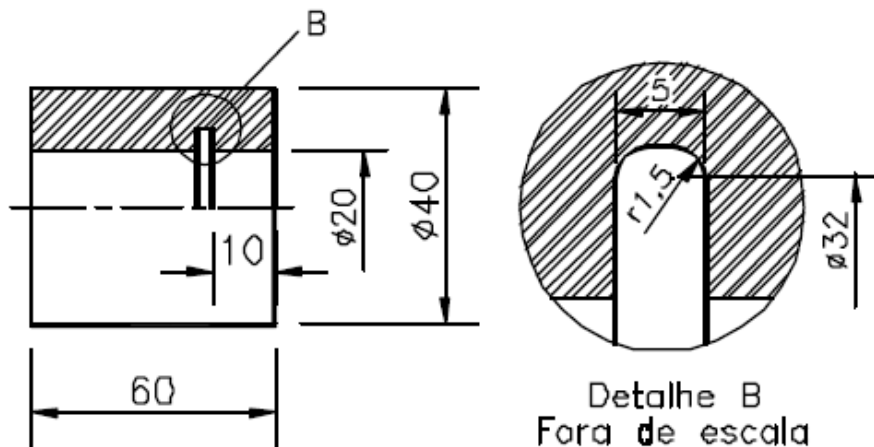


Figura 1.10.25 – Detalhe correto

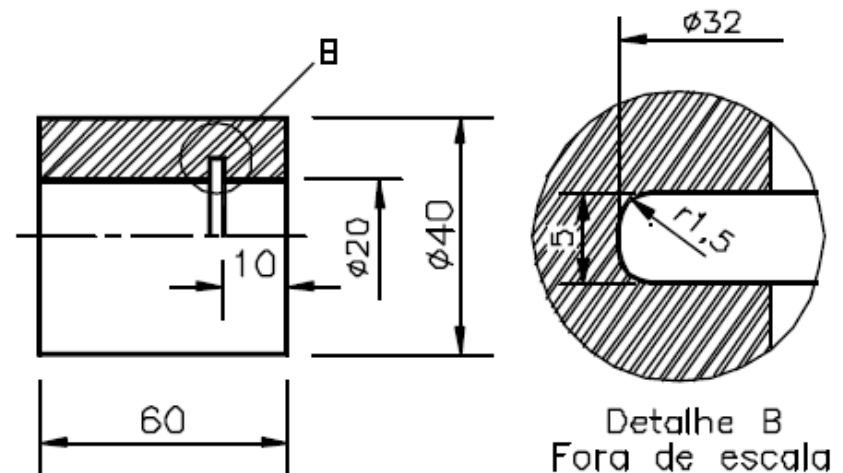


Figura 1.10.26 – Detalhe posicionado errado

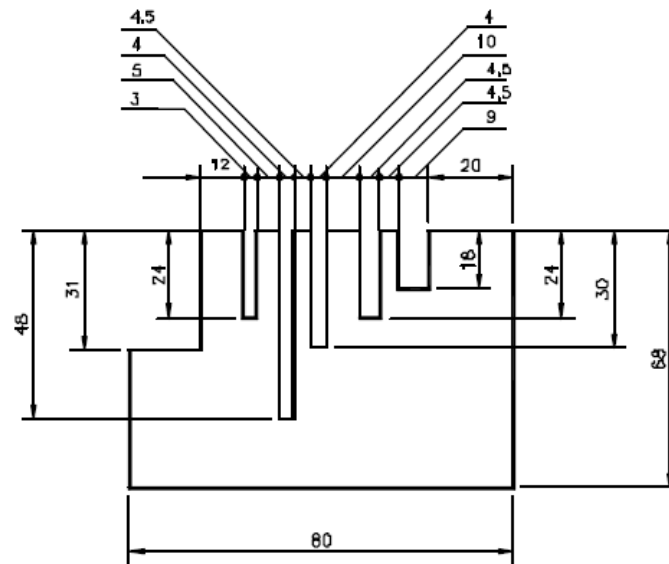


Figura 1.10.27 – Cotação de pequenos detalhes em série

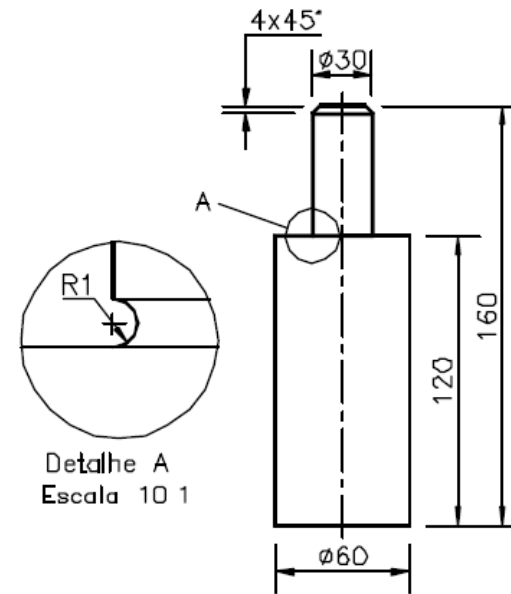
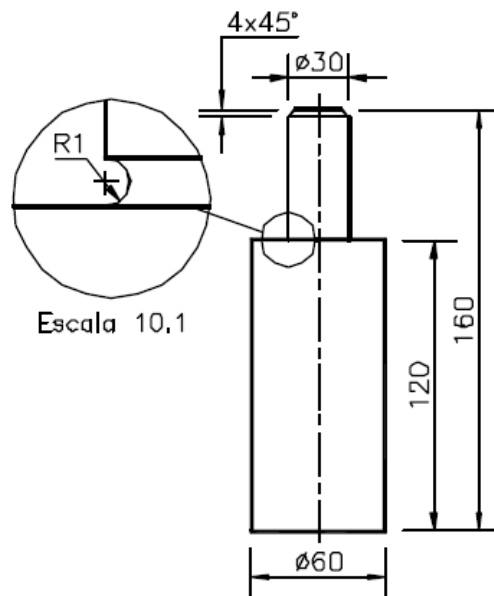
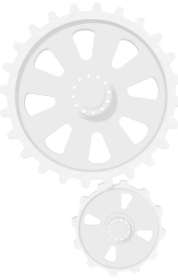
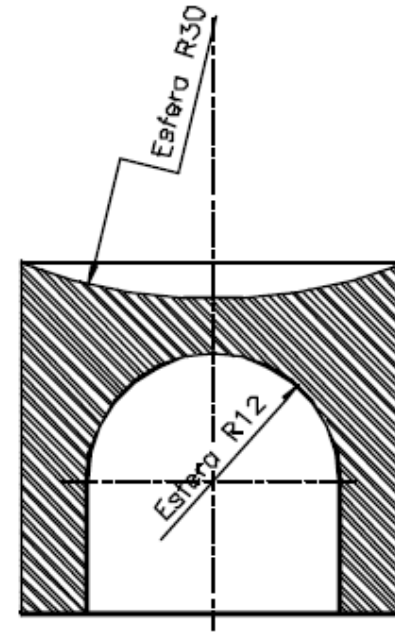
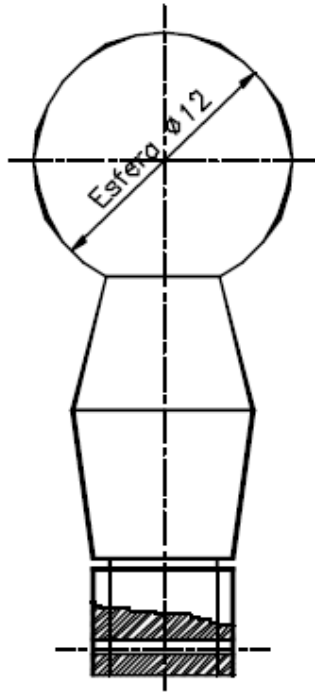


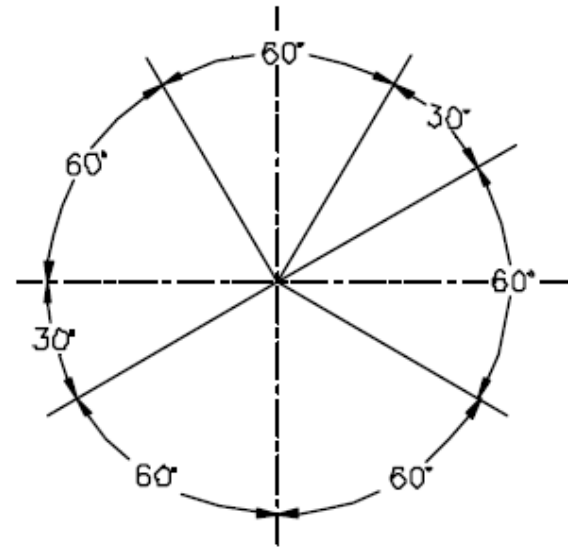
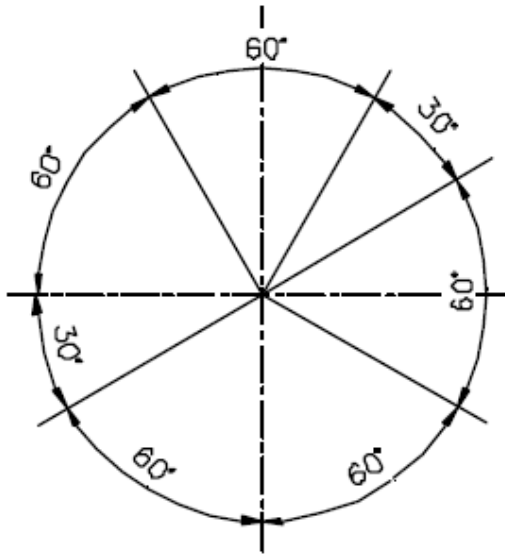
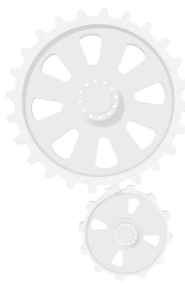
Figura 1.10.28 – Cotação de cantos “filetados”



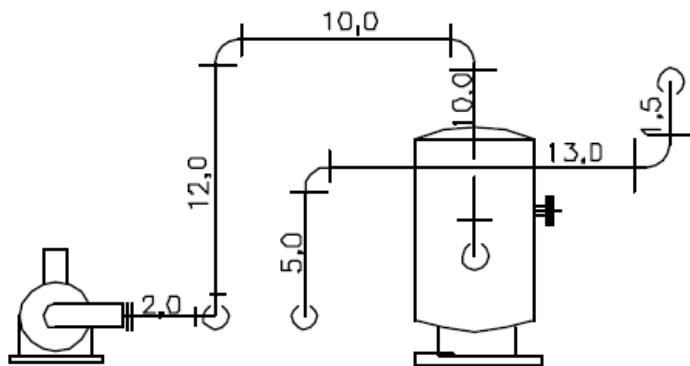
- Cotação de superfícies esféricas:



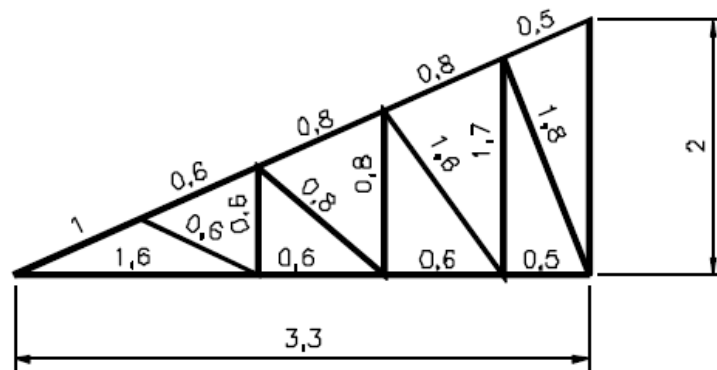
- Cotagem de ângulos



- Cotação de treliças e de tubulações industriais :
 - São os dois únicos elementos do Desenho Técnico Mecânico, no qual é permitido cotar na peça.

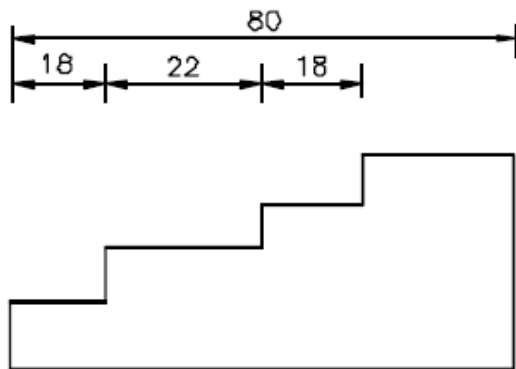
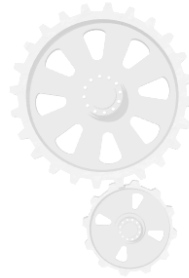


Nota: dimensões em metro

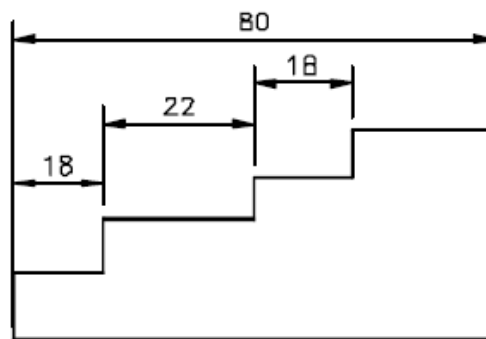


Nota: dimensões em metro

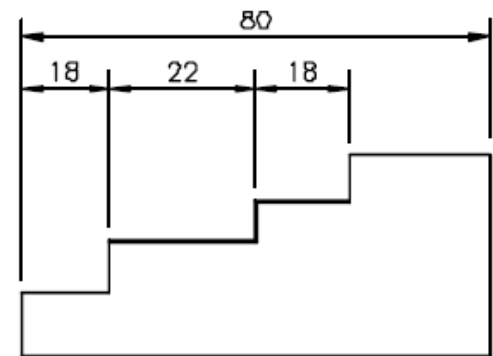
Erros comuns na cotagem



a) Errado



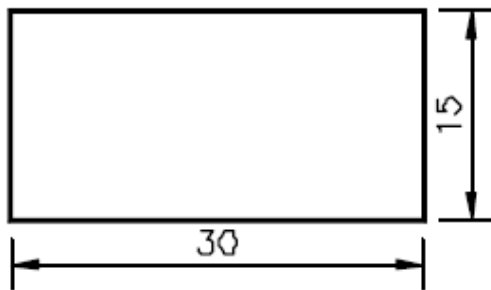
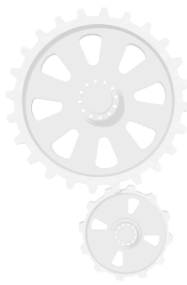
b) Errado



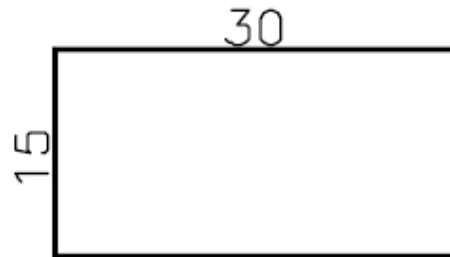
c) Correto



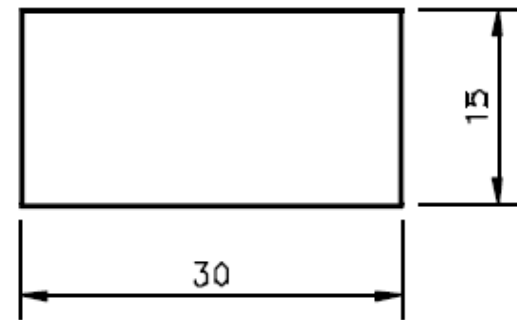
Erros comuns na cotagem



a) Errado



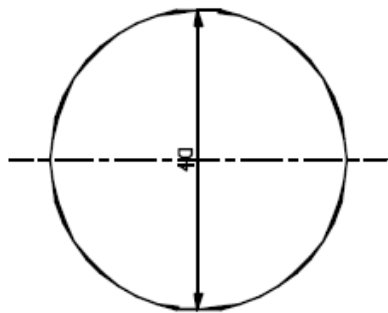
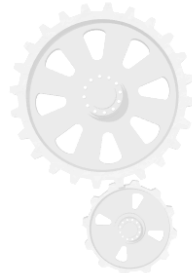
b) Errado



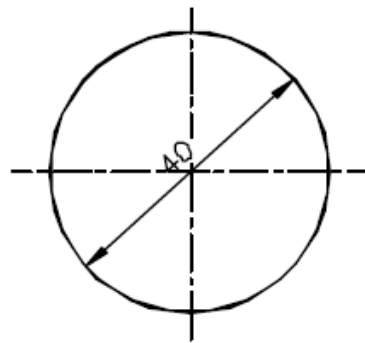
c) Correto



Erros comuns na cotagem



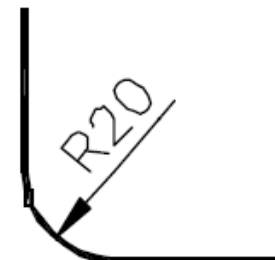
a) Errado



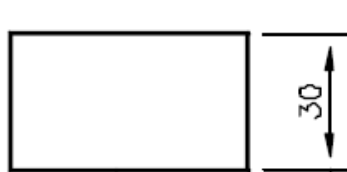
b) Correto



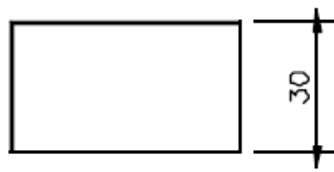
c) Errado



d) Correto



a) Errado



b) Errado



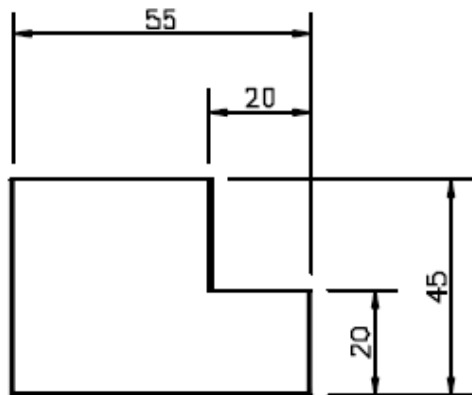
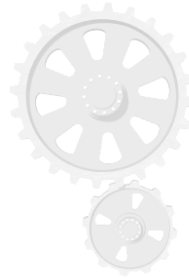
c) Errado



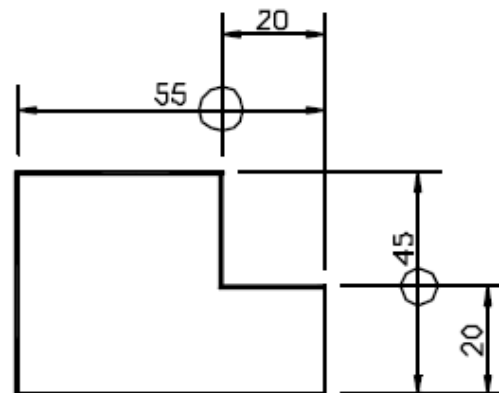
d) Correto



Erros comuns na cotagem



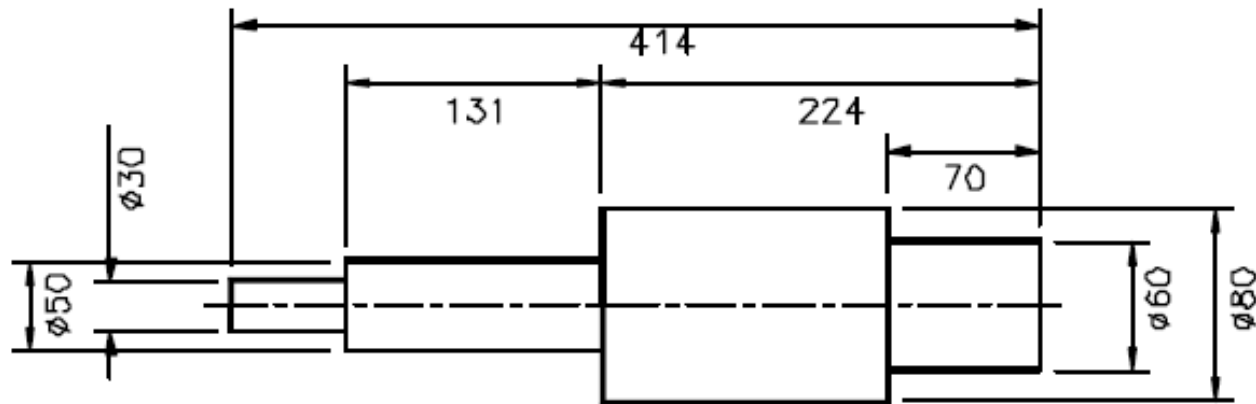
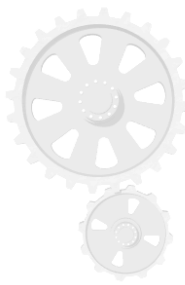
a) Correto



b) Errado



Erros comuns na cotagem



a) Errado

