

# SEM 0564 - DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I

Notas de Aulas v.2016

**Aula 08 – Desenho de Conjunto, desenho de componentes, detalhe**

Prof. Assoc. Carlos Alberto Fortulan

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

## DESENHO DE CONJUNTO

Um desenho de conjunto mostra a máquina ou a estrutura montada, com todas as peças individuais em suas posições funcionais.

Os desenhos de conjunto podem ser de diferentes tipos:

- de conjunto de projeto ou leiaute;
- de conjunto geral;
- de conjunto para execução;
- de instalação ou montagem;
- de verificação de montagem.

# Desenho de conjunto - exemplo

Campo para texto de revisões

Texto ou imagem auxiliar

Desenho

Lista

Nº	DENOMINAÇÕES	Quant.	MATERIAL E DIMENSÕES
15	Suporte	1	Aço NB 1020 13x156x178
14	Placa	1	Aço NB 1020 12x@120
13	Parafuso	2	Aço NB 1020 Ø14 x 35
12	Encaixo	4	Aço NB 1020 Ø8x4
11	Braco	2	Aço NB 1020 Ø4x63
10	Carro	1	Ferro fundido 230x98x84
9	Corpo	1	Ferro fundido 158x124x122
8	Mordente	1	Aço NB 1020 8x16x84
7	Paraf. cob. cilind.	4	Aço NB 1010 Ø1/4"x16
6	Mola seção circ.	1	Aço NB 1045 D=18, p=6, d=3
5	Arruela	2	Aço NB 1010 Ø15
4	Paraf. de aperto	1	Aço NB 1020 Ø20x248
3	Contrapino	1	Aço Ø3x22
2	Braco	1	Aço NB 1020 Ø9x154
1	Encaixo	2	Aço NB 1020 Ø15x9

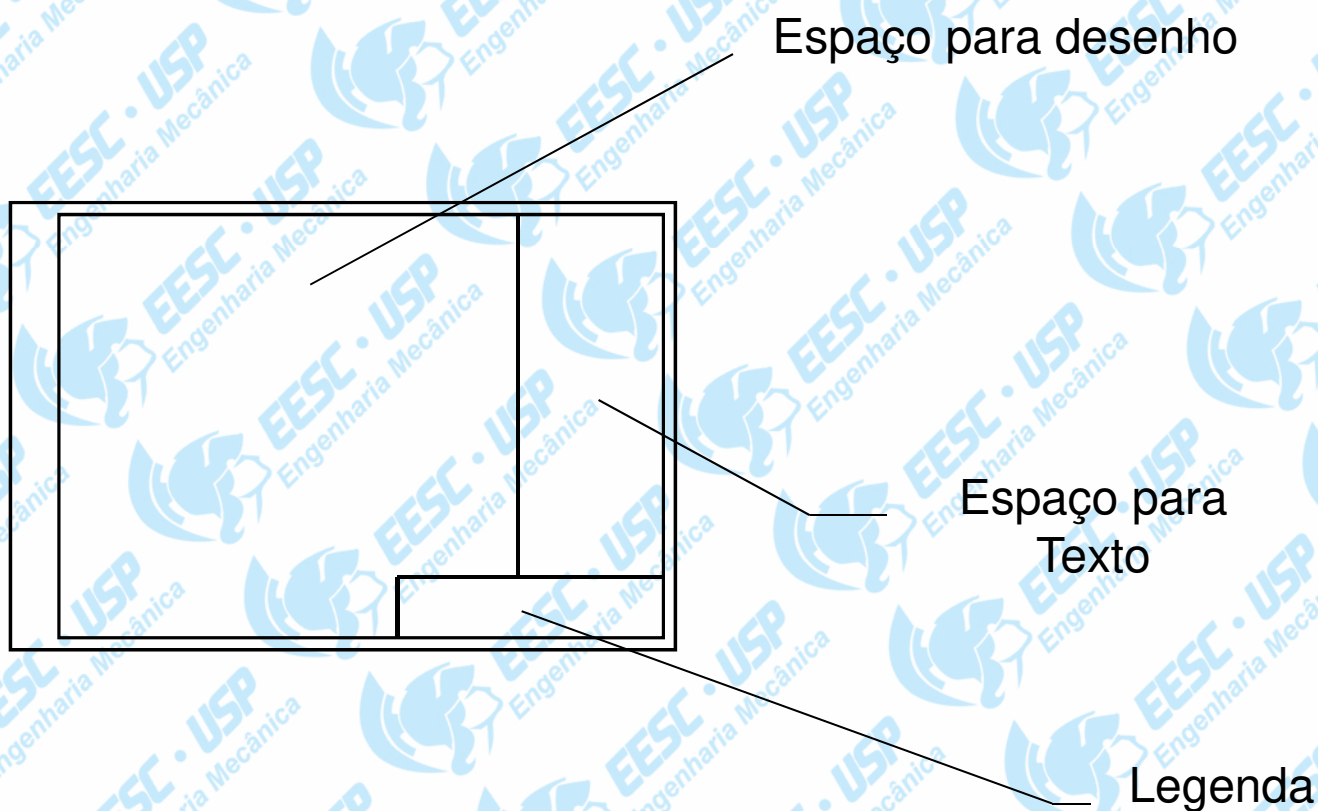
Legenda

Fonte: Desenhista de máquinas / Francesco Provenza - São Paulo : Editora F. Provenza, 1976 (desenhos)



## Organização de espaços

O planejamento da execução do desenho na folha é necessário e deve-se respeitar os espaços para o desenho, a legenda e texto.



## Organização da informação

**Vistas:** escolha uma vista que mostre como as peças se encaixam e o funcionamento do produto.

**Cortes:** total ou parcial são frequentemente utilizados para mostrar detalhes internos.

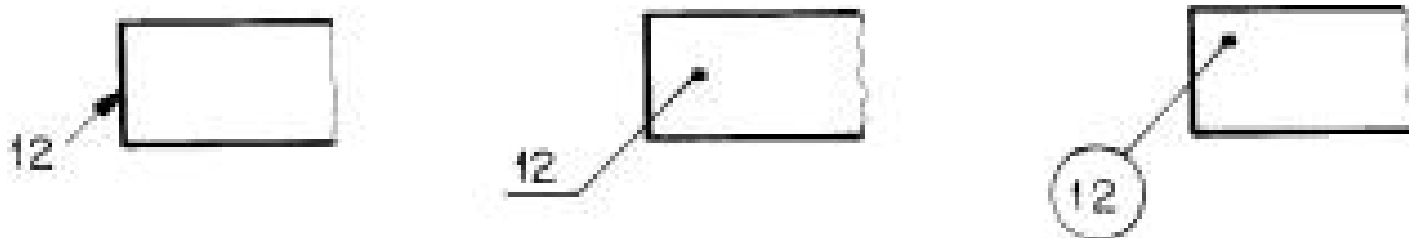
**Linhas Invisíveis:** devem ser evitadas, utiliza-se apenas para melhorar a interpretação e funcionamento.

**Cotas:** em geral não são mostradas no desenho de conjunto, apenas para mostrar o dimensional geral.

**Identificação:** em algarismos arábico para referência aos itens, que são colocadas ao lado do desenho e possuem linhas indicadoras.

**Itemização:** Os itens são referenciados por algarismos arábicos, podendo ser adicionadas letras maiúsculas e devem distinguir-se das demais indicações no desenho, exemplo:

- usando caracteres maiores, com o dobro da altura usada para a cotação, e indicações similares;
- circunscrivendo os caracteres.
- Sobre a terminação de uma linha de chamada



NBR 13272 – Elaboração das listas de itens (12/1999).

NBR 13273 - Referência a itens (12/1999).



## Referências:

- ✓ devem estar a mais alinhada possível tanto na horizontal como na vertical;
- ✓ Ter sua disposição incremental no desenho pelo sentido horário;

## Linhas de Chamada:

Cada referência deve estar conectada ao item por uma linha de chamada e devem ser posicionadas externamente aos contornos do item

A terminação da linha de chamada do item poderá se dar por uma **seta**, apoiada em uma **linha de contorno** do item, ou por um **ponto** reforçado, **inscrito** na superfície do item.

## Linhas de chamada:

- ✓ não devem interseccionar (se cruzar);
- ✓ devem ser tão curtas quanto possível;
- ✓ não ortogonais;
- ✓ não paralelas às linhas de contorno do item indicado;
- ✓ o mais paralelas possível entre sí;
- ✓ no caso de referências circundadas, a linha de chamada deve ser direcionada ao centro do círculo;
- ✓ pode ser omitida, se a relação entre o item e sua referência for evidente.



## Lista de peças:

Trata-se de uma lista por itens referentes às várias peças de um produto. Em geral as peças são listadas seguindo uma ordem:

- a) ordem de montagem;
- b) Importância (sequência) das peças: subconjuntos; peças principais: de forjaria ou fundição; seguido das peças cortadas e usinadas à partir de laminados a frio e finalmente as peças padronizadas como: elementos de fixação, buchas, rolamentos, anéis elásticos, pinos.

## Disposição

As listas de itens devem ser dispostas em colunas, para permitir que informações sejam registradas sob os seguintes títulos:

- a) número de referência do item;
- b) denominação → título descritivo de cada peça;
- c) Quantidade → total do item no conjunto completo;
- d) Referência;
- e) Material → tipo e dimensões do material utilizado;
- f) e outros dados se julgarem necessários (peso, número geral, medidas pré-fabricadas).

## Ordem de inscrição dos itens

- de baixo para cima (quando acima e a direita da legenda), de modo que novos itens possam ser incluídos no desenho, ou...
- de cima para baixo quando em um documento separado, com os títulos da legenda acima.



# Desenho de conjunto - exemplo

Campo para texto de revisões

Texto ou imagem auxiliar

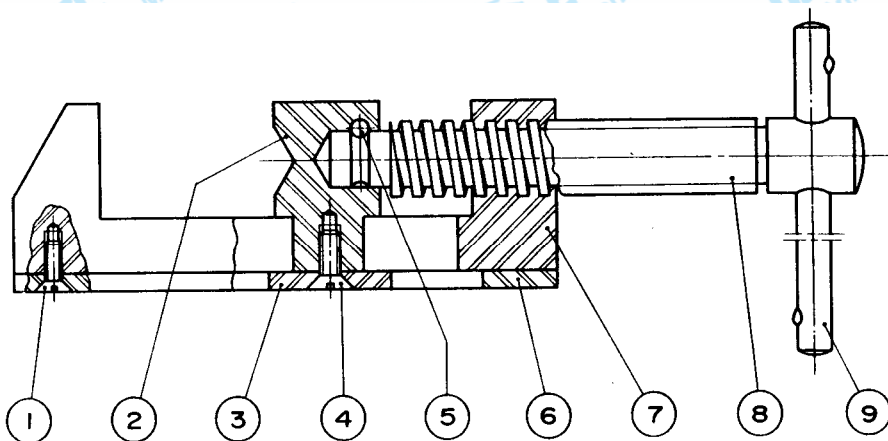
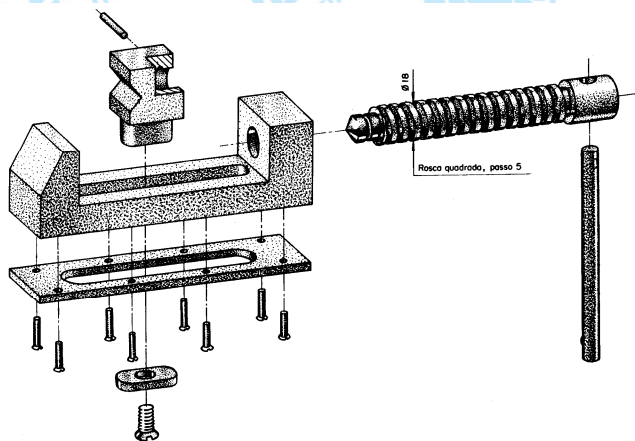
Desenho

Lista

Nº	DENOMINAÇÕES	Quant.	MATERIAL E DIMENSÕES
15	Suporte	1	Aço NB 1020 13x156x178
14	Placa	1	Aço NB 1020 12x@120
13	Parafuso	2	Aço NB 1020 Ø14 x 35
12	Encaixo	4	Aço NB 1020 Ø8x4
11	Braco	2	Aço NB 1020 Ø4x63
10	Carro	1	Ferro fundido 230x98x84
9	Corpo	1	Ferro fundido 158x124x122
8	Mordente	1	Aço NB 1020 8x16x84
7	Paraf. cob. cilind.	4	Aço NB 1010 Ø1/4"x16
6	Mola seção circ.	1	Aço NB 1045 D=18, p=6, d=3
5	Arruela	2	Aço NB 1010 Ø15
4	Paraf. de aperto	1	Aço NB 1020 Ø20x248
3	Contrapino	1	Aço Ø3x22
2	Braco	1	Aço NB 1020 Ø9x154
1	Encaixo	2	Aço NB 1020 Ø15x9

Legenda

Fonte: Desenhista de máquinas / Francesco Provenza - São Paulo : Editora F. Provenza, 1976 (desenhos)



9	Manípulo	1	Aço NB 1020 $\varnothing 8 \times 100$
8	Parafuso	1	Aço NB 1030 $\varnothing 18 \times 132$
7	Maníbula fixa	1	Aço NB 1020 40x40x130
6	Chapa de guia	1	Aço NB 1020 40x130x4
5	Pino cilíndrico	1	Aço prata $\varnothing 4 \times 40$
4	Paraf. escareado	1	$\varnothing 5/16'' \times 14$
3	Corrediça	1	Aço NB 1020 18x28x4
2	Maníbula móvel	1	Aço NB 1020 40x40x26
1	Paraf. escareado	8	$\varnothing 1/8'' \times 12$
Nº	DENOMINAÇÕES	Quant.	MATERIAL E DIMENSÕES

Nome: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_

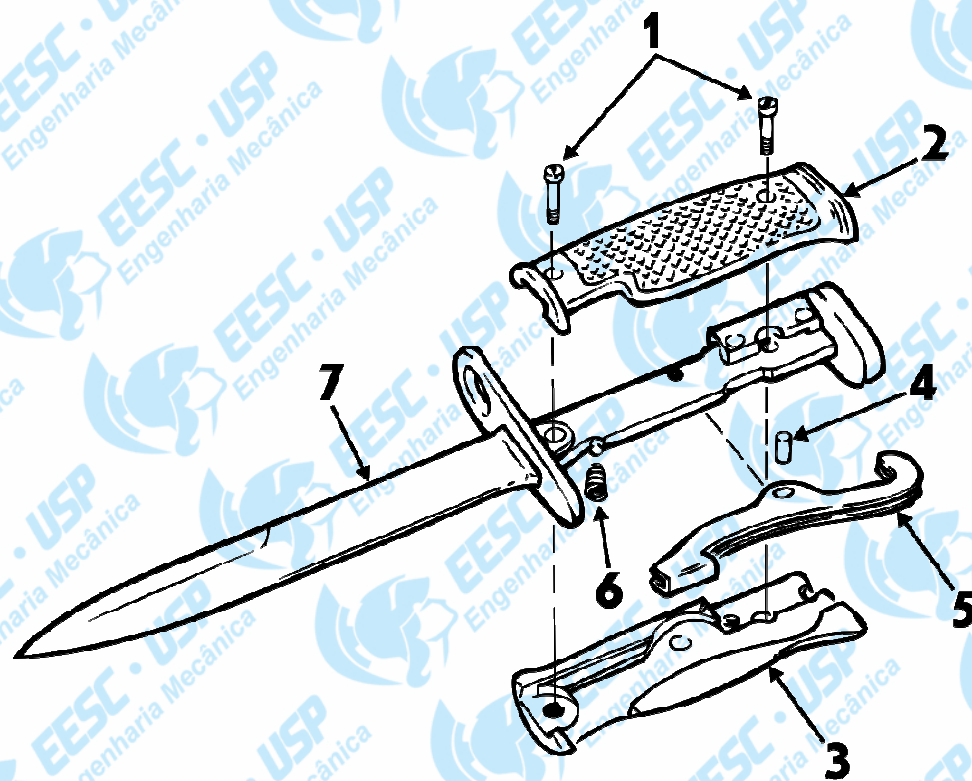
Fonte: Desenhista de máquinas / Francesco Provenza - São Paulo : Editora F. Provenza, 1976

## Vista explodida

ou *perspectiva explodida*, é um desenho técnico, que mostra uma relação ou sequência de montagem de diversas peças de um conjunto. Os componentes são ligeiramente separados por uma distância.

É usada em catálogos de partes, montagem, manutenção e em outras instruções técnicas.

Servem também para atender àqueles que não têm o domínio da leitura das vistas ortográficas normais.

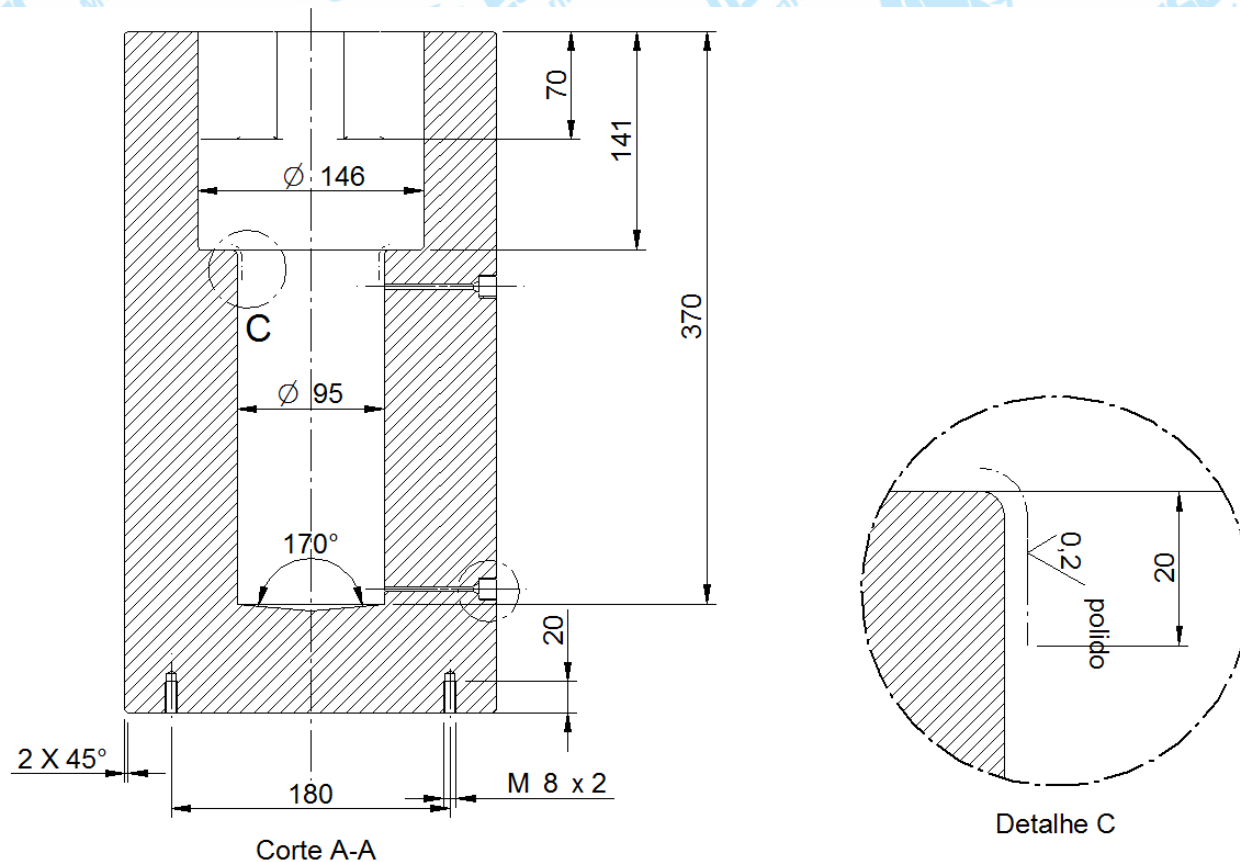


Patent/US20120240413



## Desenho de detalhe

É uma vista ampliada de parte do componente ou parte do conjunto. É feito um círculo (linha traço - ponto) circundante à parte de interesse e um novo círculo é desenhado ampliado.



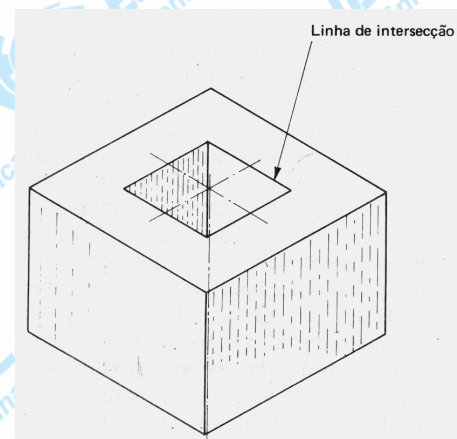
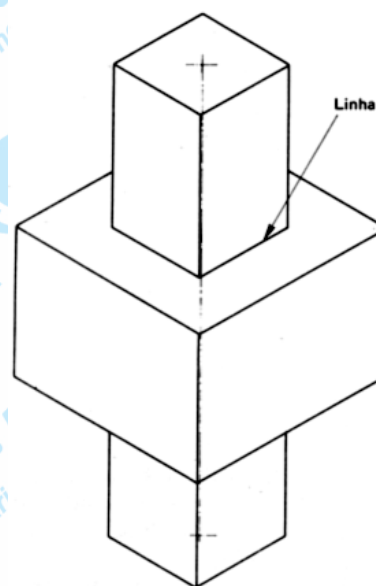
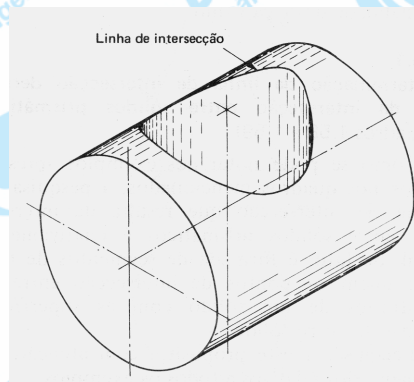
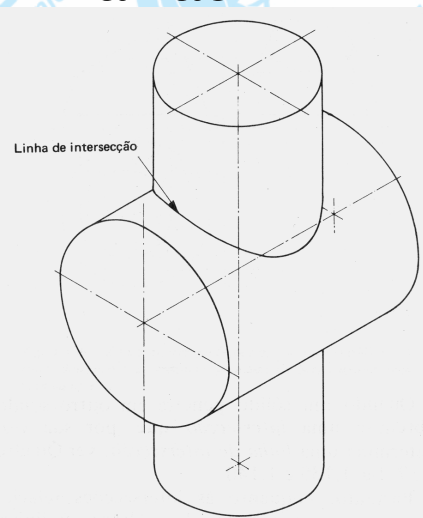
## Intersecções de sólidos

Uma **intersecção** é o resultado de duas formas que se interceptam.

**Superfície curva simples** é uma superfície regradada desenvolvível

**Superfície curva reversa** é uma superfície regradada que não é desenvolvível.

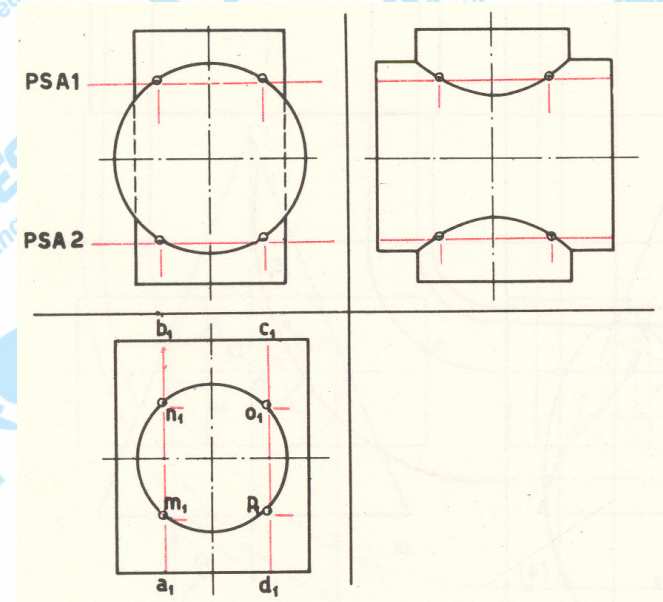
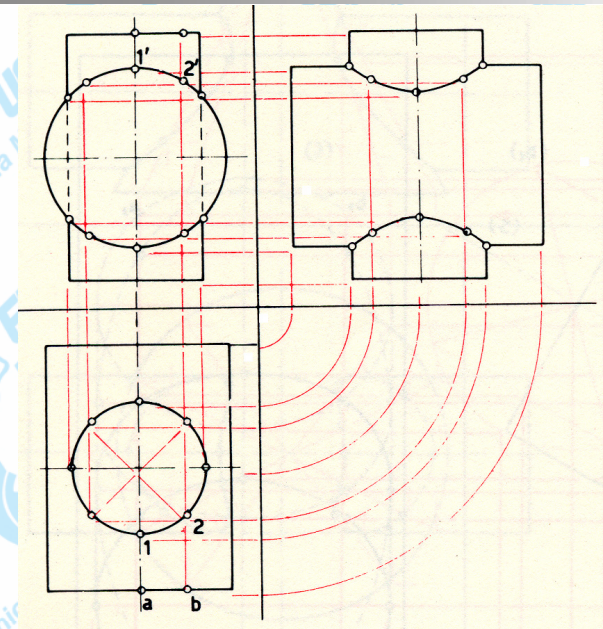
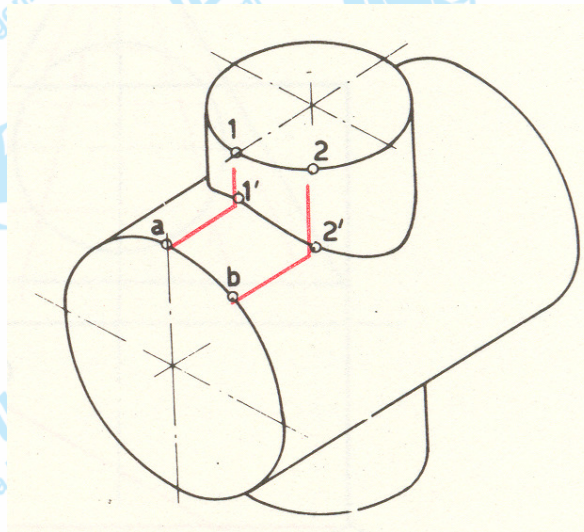
Superfícies reversas não podem ser desenroladas ou dobradas para tornar-se planificadas. A exemplo tem-se muitas das regiões externas da carenagem de um automóvel ou da fuselagem de um avião.





## Intersecção – método das geratrizes

Superfície regrada é uma superfície que pode ser gerada fazendo-se percorrer uma linha reta, chamada geratriz ao longo do caminho que pode ser reto ou curvo. Qualquer posição da geratriz é um elemento da superfície.

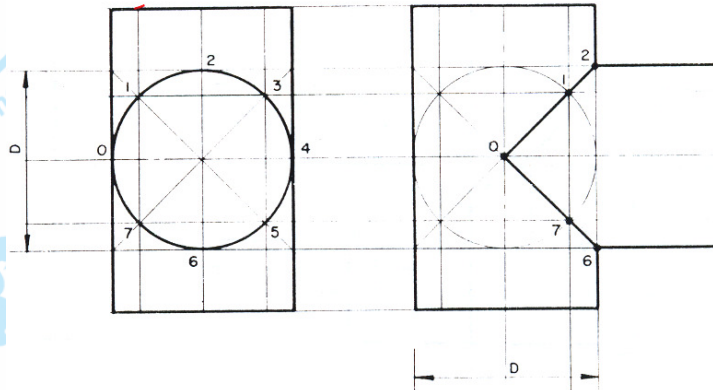


Fonte: MANFÉ, G. et al. Manual de desenho técnico mecânico

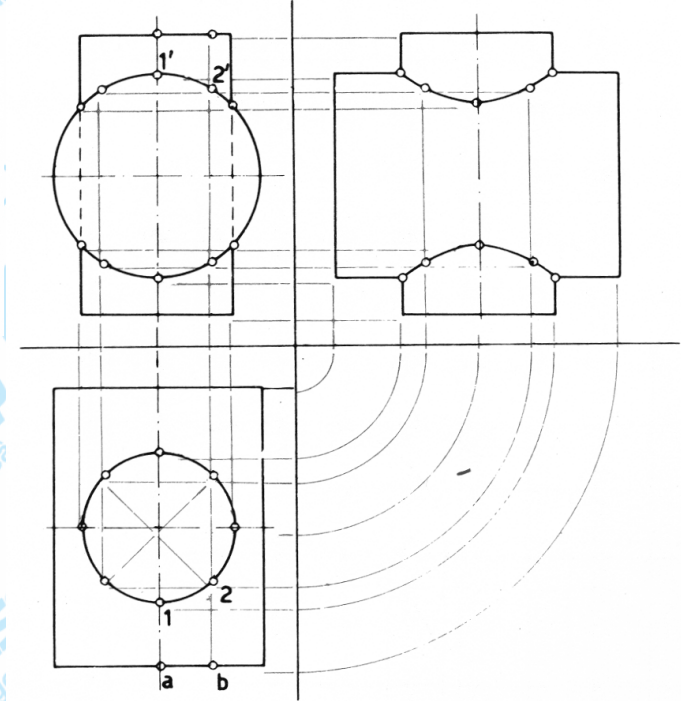
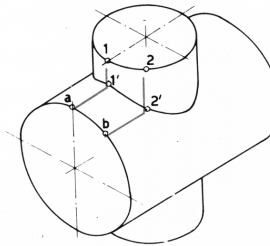


# Intersecção

## Dutos com diâmetros iguais

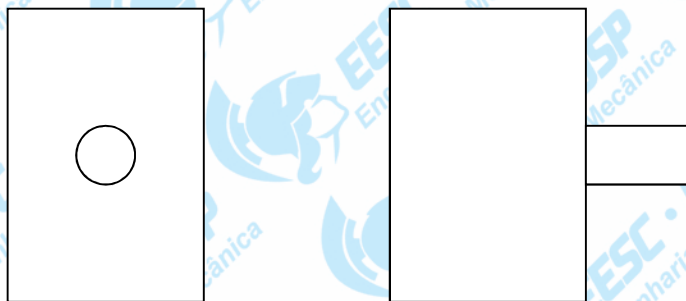


## Dutos com diâmetros diferentes

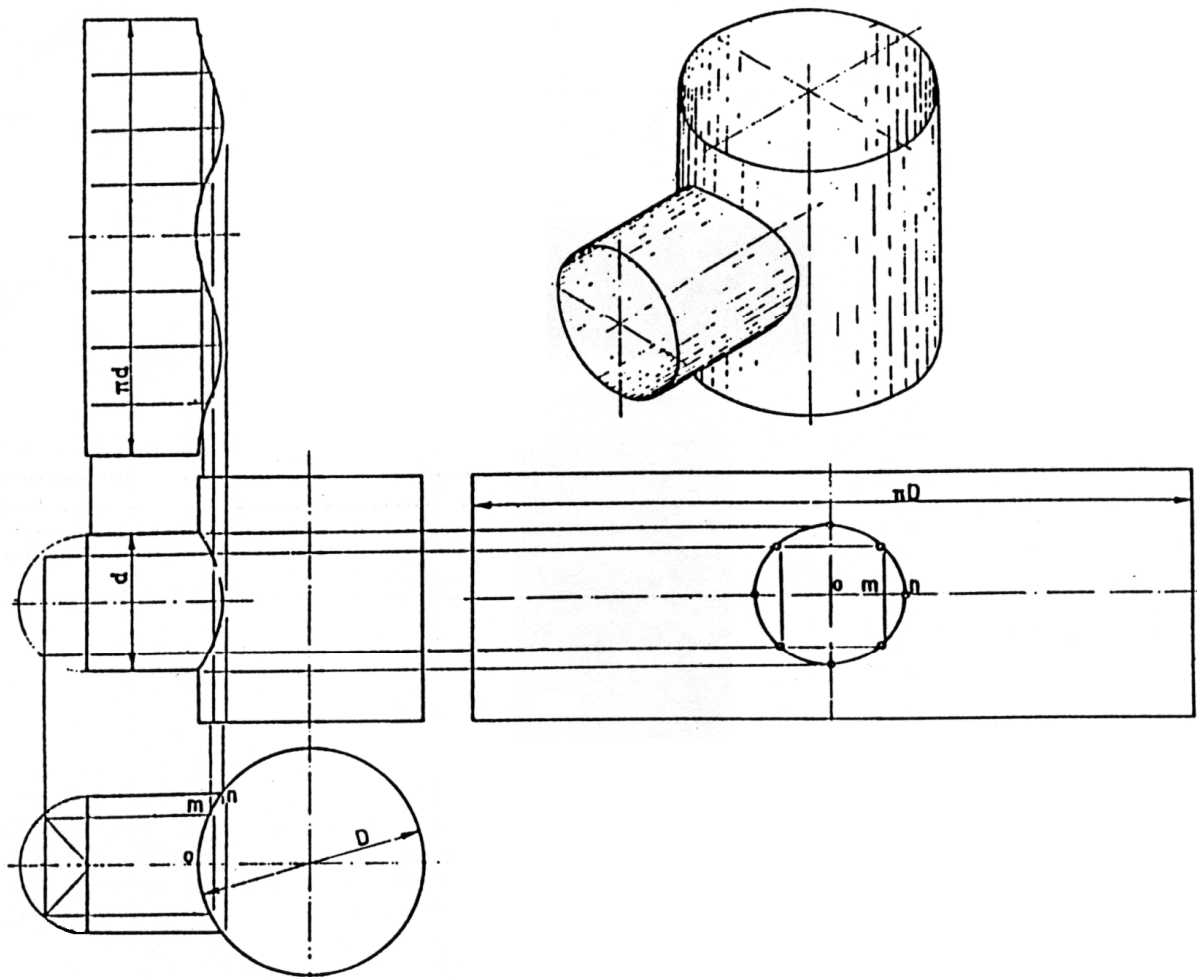


## Simplificação

Quando dutos com diâmetros muito diferentes, relação  $\gg 5$  vezes, depende sobretudo do diâmetro do maior (subjeto).



# Planificação de juntas

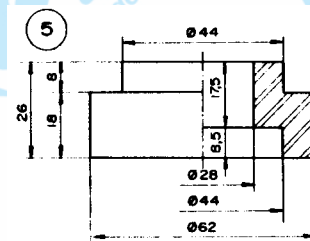
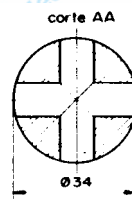
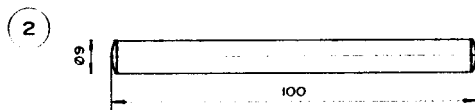
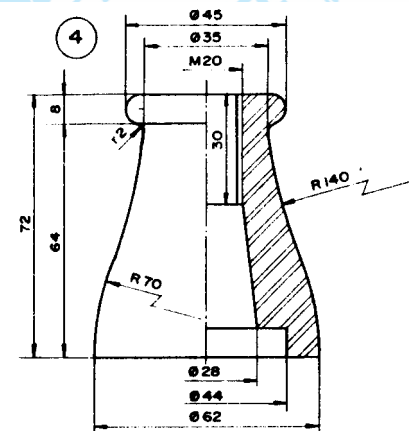
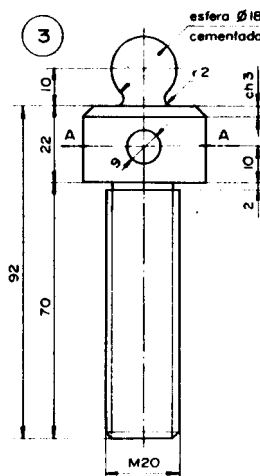
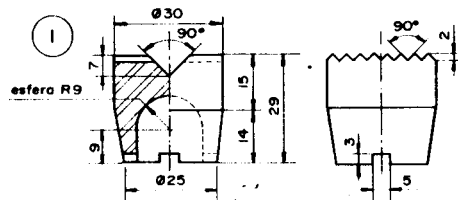
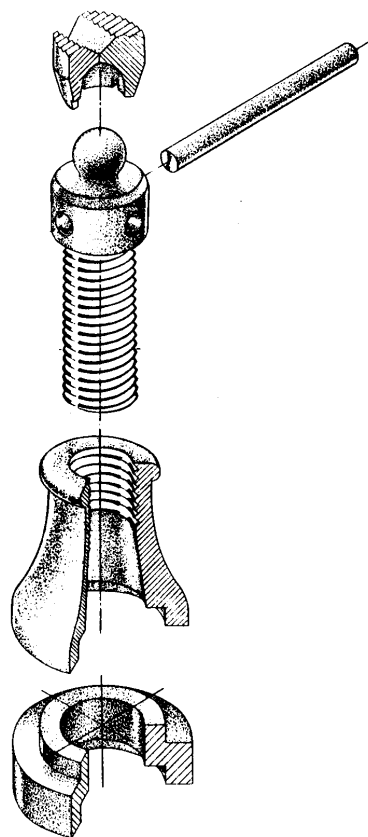


Fonte: MANFÉ, G. et al. Manual de desenho técnico mecânico

## Referências

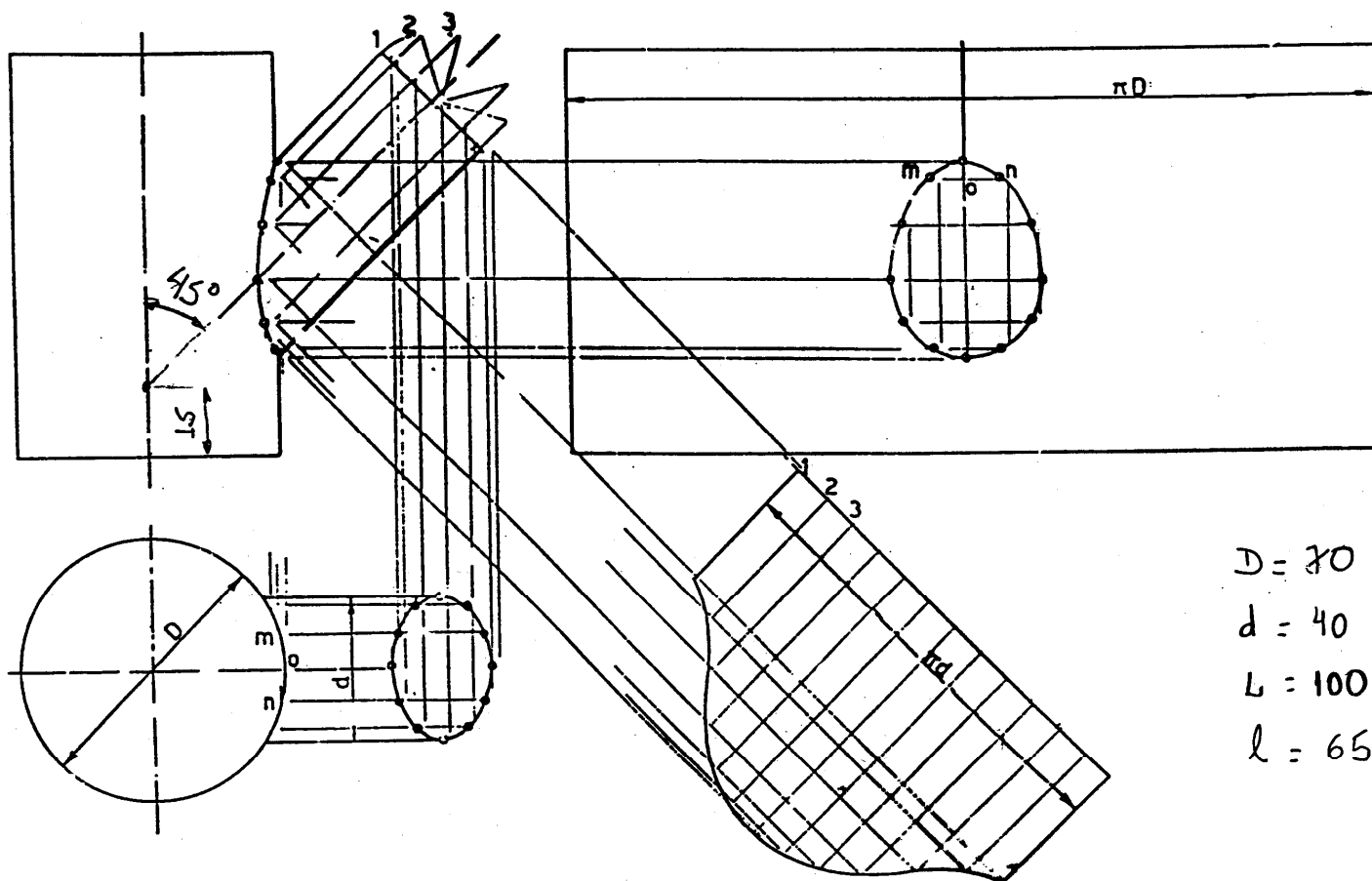
- NBR 13272 – Elaboração das listas de itens (12/1999).
- NBR 13273 - Referência a itens (12/1999).
- Desenhista de máquinas / Francesco Provenza - São Paulo : Editora F. Provenza, 1976
- Patent/US20120240413
- MANFÉ, G. et al. Manual de desenho técnico mecânico





Exercício 8.01 – Faça o desenho de conjunto do macaco acima representado, fazer meio corte e vista lateral esquerda parcial.

Fonte: Desenhista de máquinas / Francesco Provenza - São Paulo : Editora F. Provenza, 1976



$$D = 80$$

$$d = 40$$

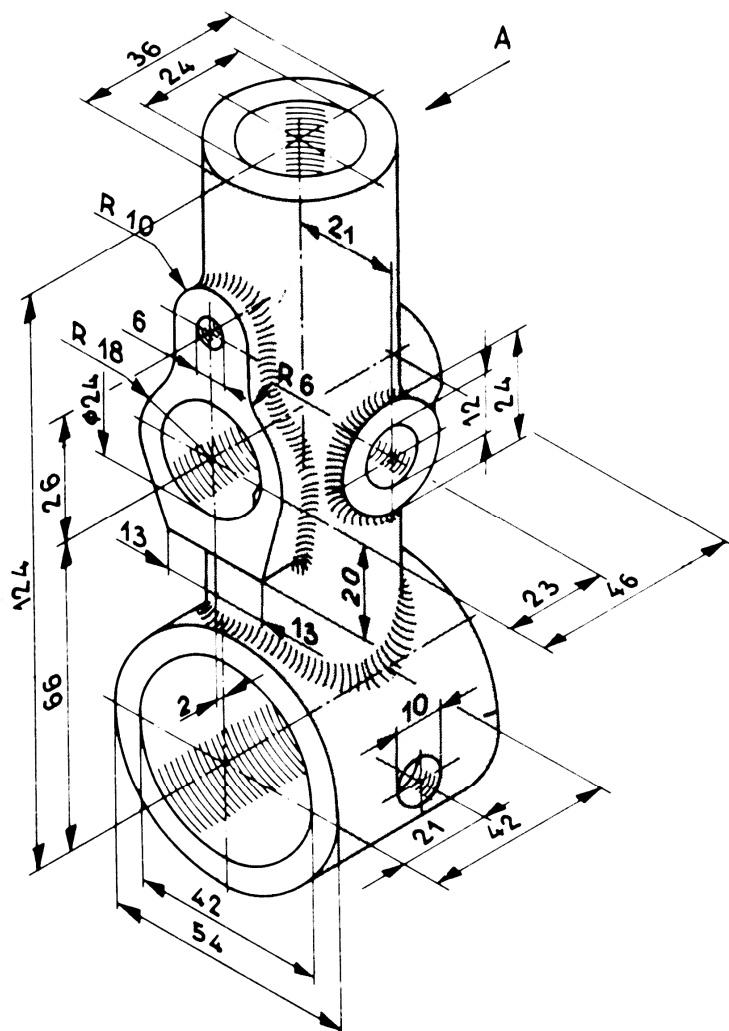
$$L = 100$$

$$l = 65$$

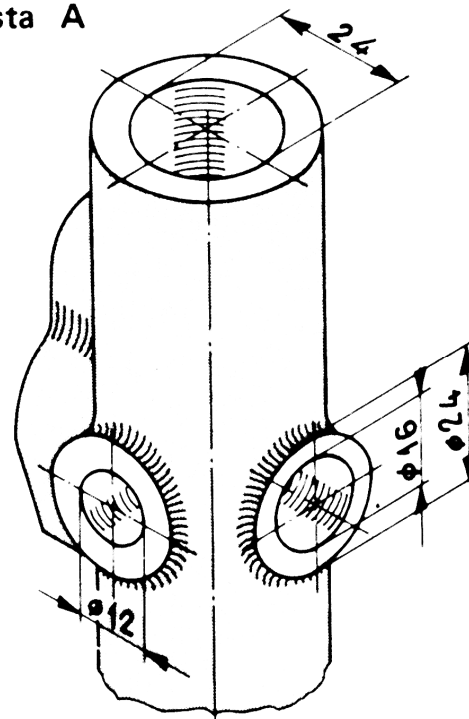
Ex. 8.02- Faça o desenvolvimento da conexão mostrada abaixo.  
Desenhe em papel tipo cartolina, recorte e os una com adesivo.

Nome: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_



vista A



Fonte: MANFÉ, G. et al. Manual de desenho técnico mecânico

Ex. 8.03 – Desenhe o suporte de tubulação em semicorte.  
Considere um conjunto de 5 peças soldadas.

Nome: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_ Turm \_\_\_\_\_