

PROJETO MECÂNICO (SEM 0347)

Notas de Aulas v.2021

Aula Prática 8 – Esboço Digital e desenhos projetivos

Professores: Carlos Alberto Fortulan
Benedito de Moraes Purquerio

Pelo computador é possível praticar o conceito do **esboço digital**, onde entidades prismáticas conceituam o equipamento.

Quando estruturado, o projeto se torna muito rápido sem redundância de tarefas. Subdivide o projeto em subconjuntos e gere esta arquitetura nos arquivos do windows.

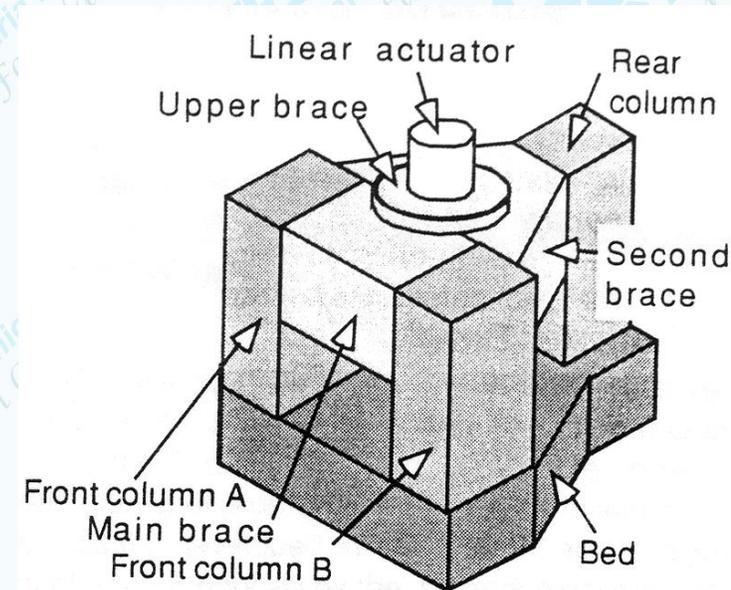
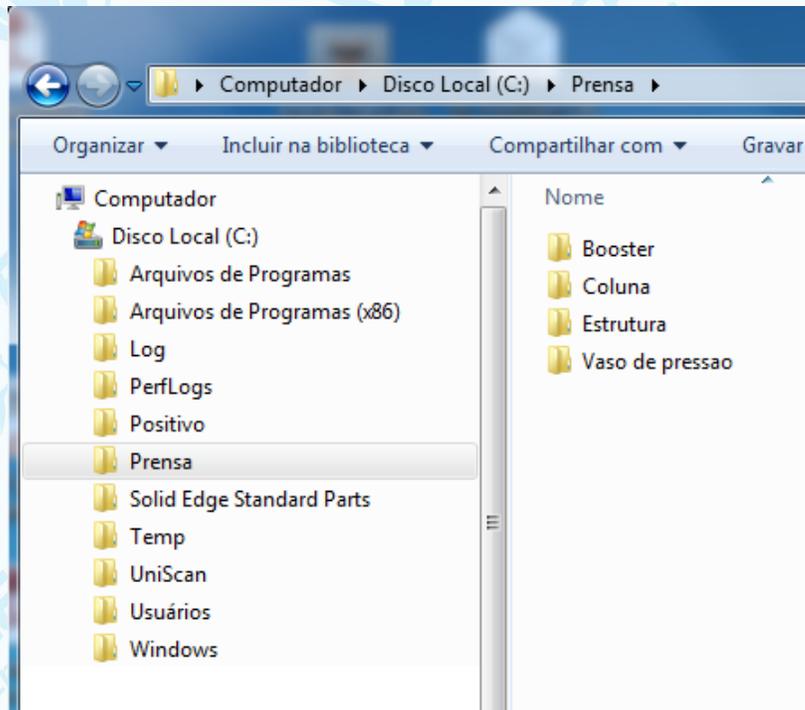
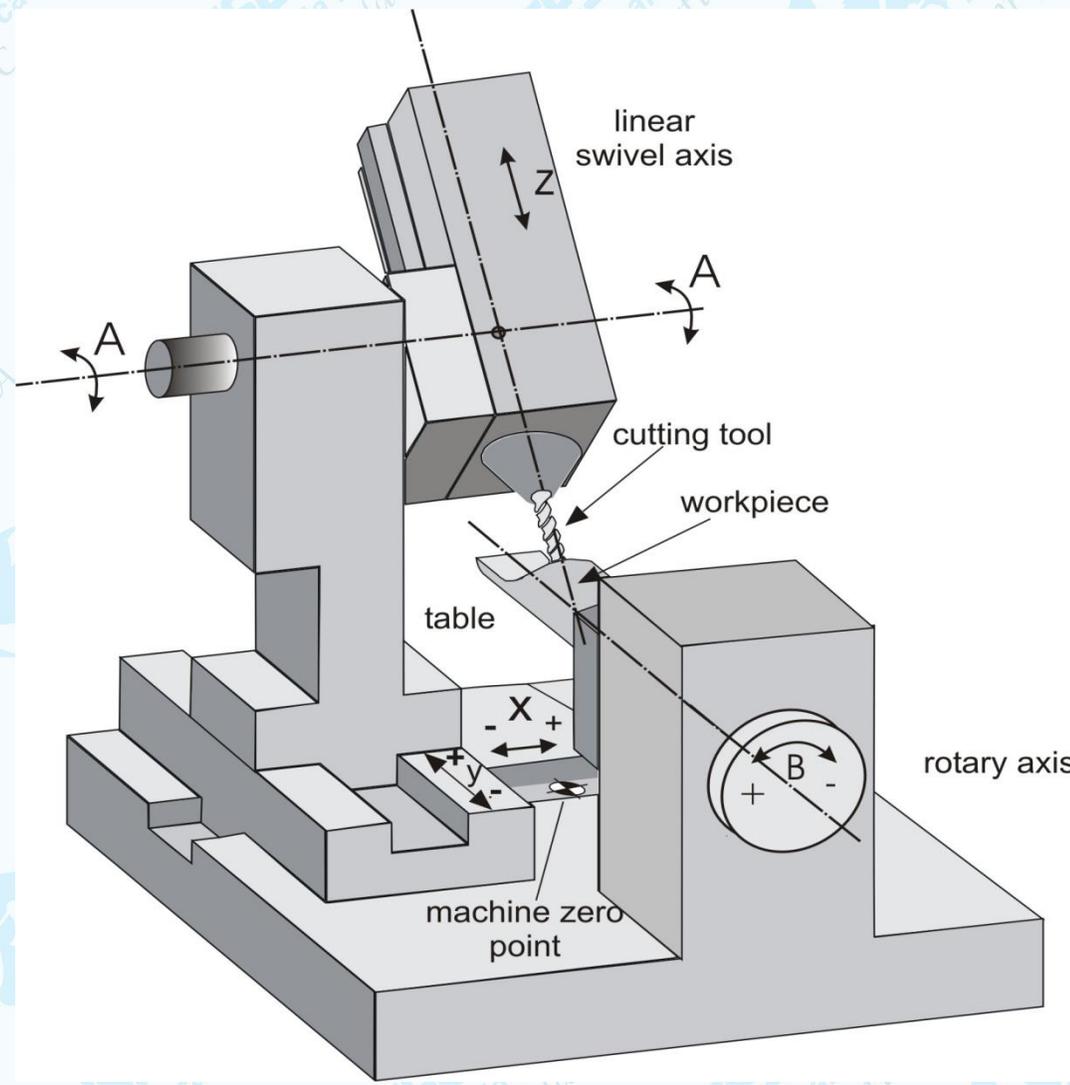


Figure 2 : Basic structure

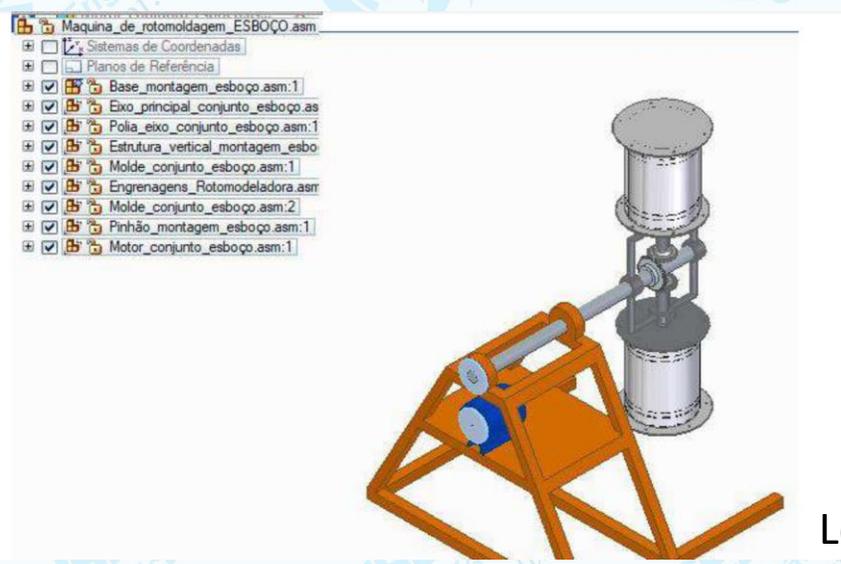
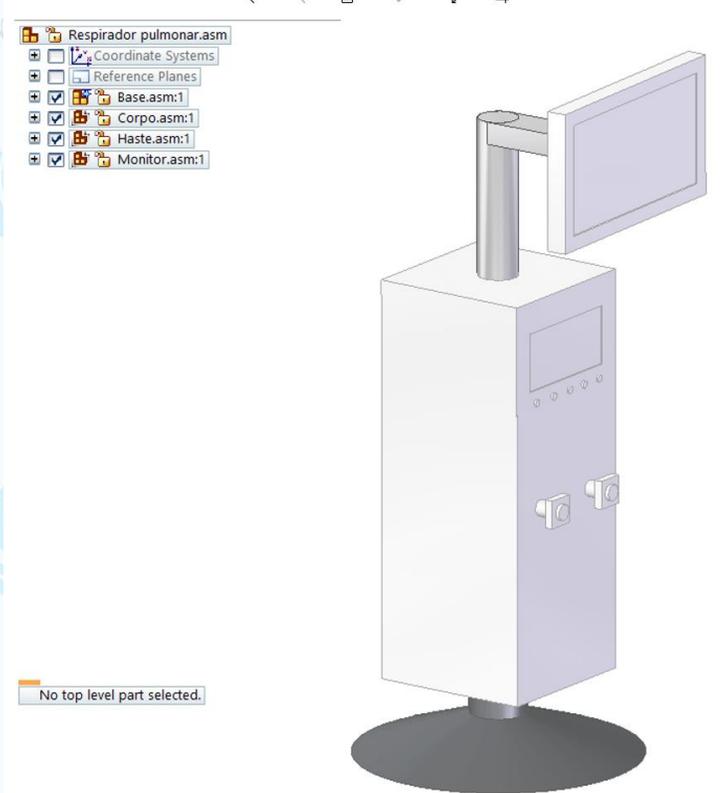
[ABE KOZO](#) (Nippon Steel Corp.) [KOMA YUTAKA](#) (Disco Corp.) [ISOBE SHO](#) (Sumitomo Heavy Ind., Ltd.). Development of a Ultra-precision Grinding Machine with Trigonal Prism Type Pentahedral Structure for Super-Large and Super-Flat Silicon Wafer. Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) **VOL.45;NO.6;PAGE.266-268(2001)**



Exercício 08

- ✓ Faça uma estrutura de arquivos de Desenho de Conjunto à partir de subconjuntos.
- ✓ Para cada subconjunto faça o desenho de uma entidade prismática representando os componentes (.par) e monte-os no *assembly*, iniciando a montagem do equipamento pela estrutura (subconjunto).
- ✓ Fazer uma imagem da tela principal do computador (*print screen*) e disciplinas

**O objetivo de ter um conjunto (assembly) de sub conjuntos (sub-assembly) é o de não ter uma montagem com muitos componentes na lista principal de componentes que torna o processo muito lento e de difícil manutenção.*



Sugestão:

*Do croqui manual ao esboço digital
de uma míni máquina geradora de
esferas (GEA)*

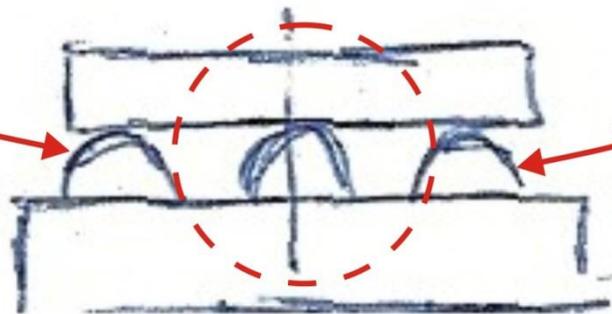
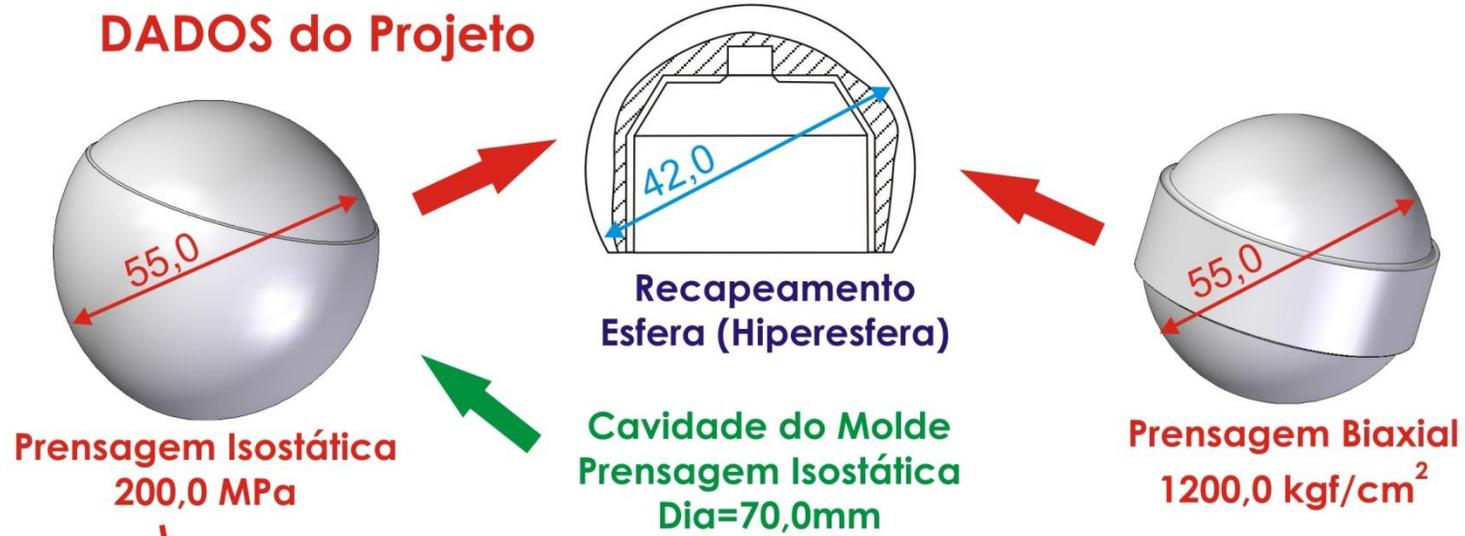
GERADORA DE ESFERAS DE CERÂMICAS GEA CROQUIS

B. de M. Purquerio

Engenheiro Mecânico, M. Sc., Ph. D.

São Carlos - SP

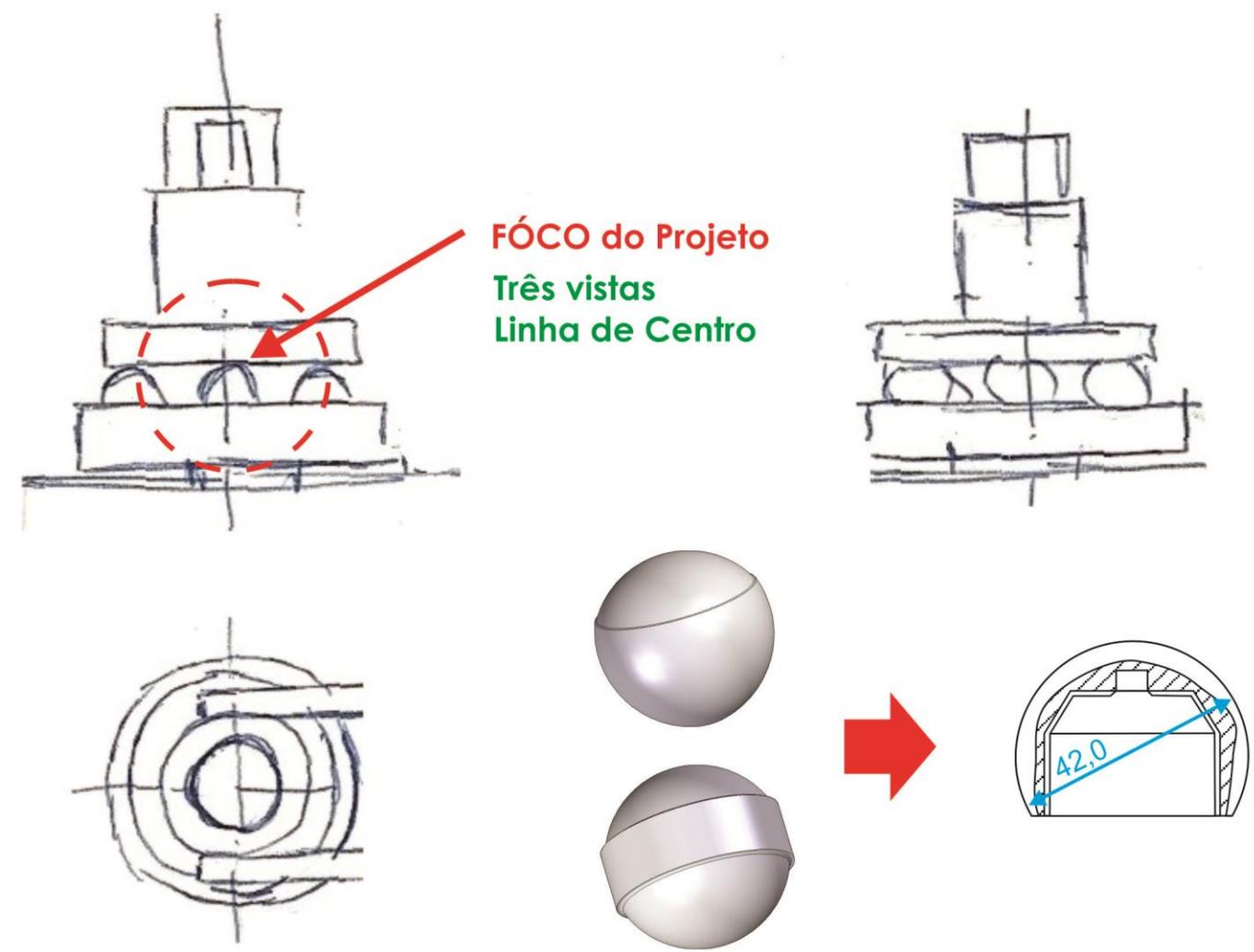
DADOS do Projeto



FÓCO do Projeto

PROJETO MECÂNICO

GEA - Geradora de Esferas Cerâmicas

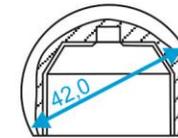
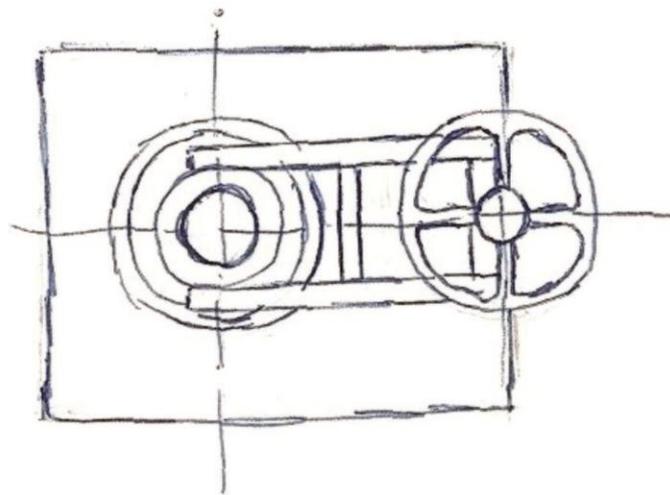
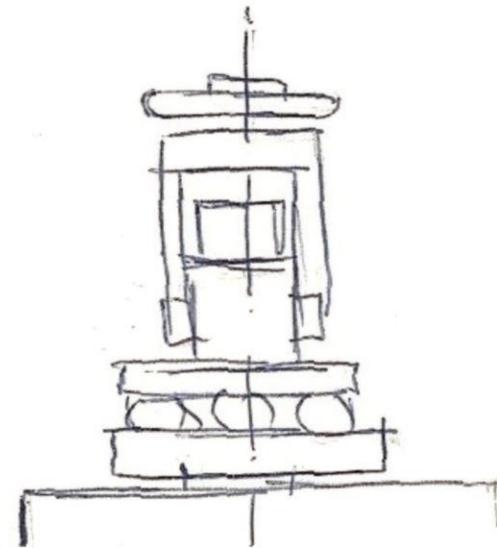
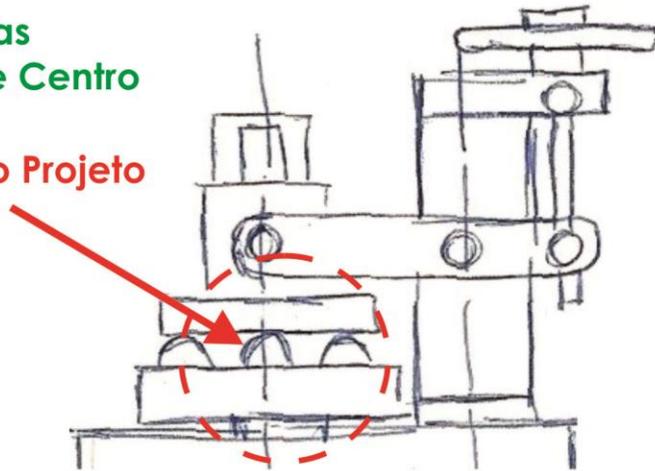


PROJETO MECÂNICO

GEA - Geradora de Esferas Cerâmicas

Três vistas
Linha de Centro

FÓCO do Projeto

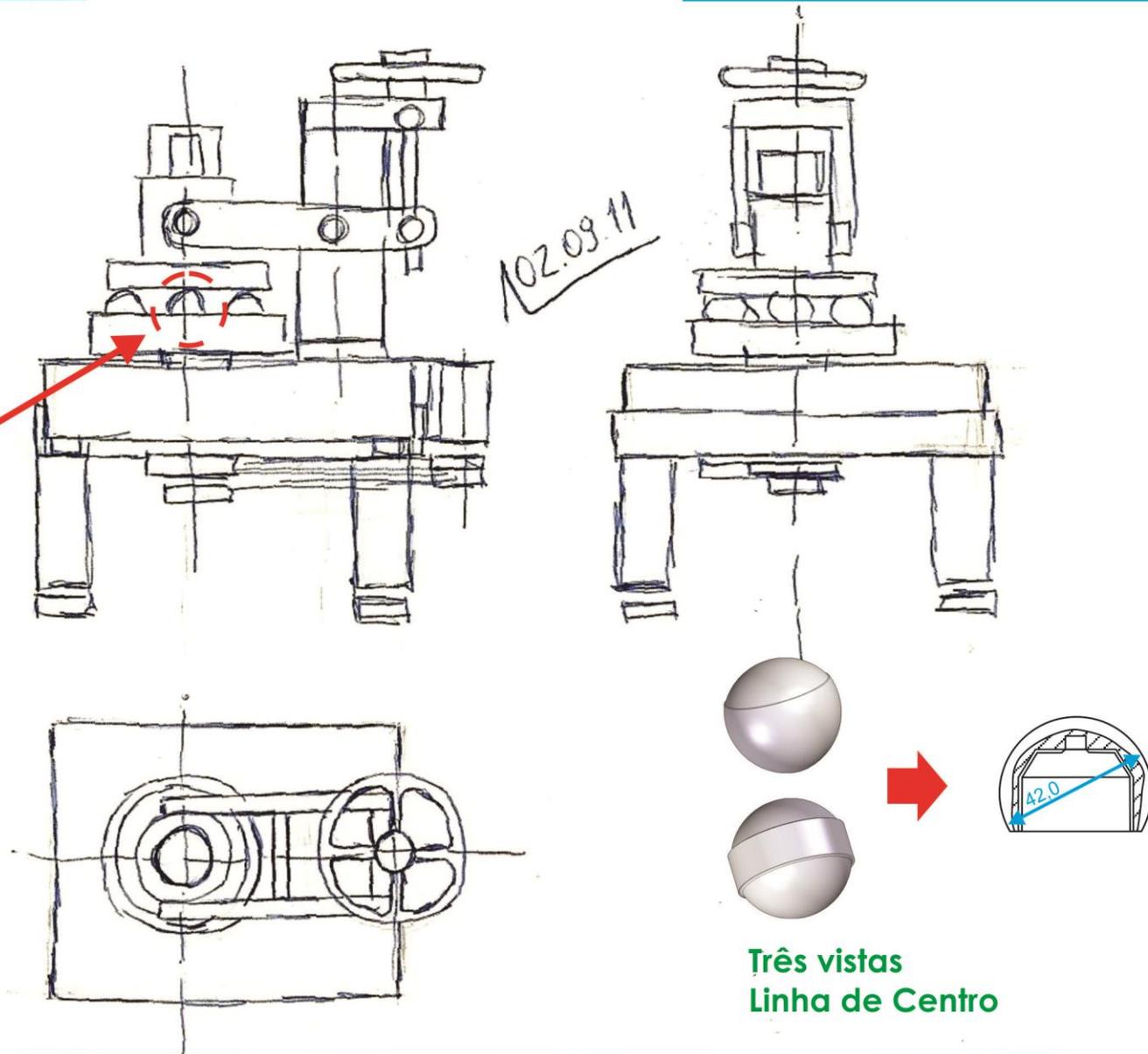


PROJETO MECÂNICO

GEA - Geradora de Esferas Cerâmicas

FÓCO
do Projeto

102.09.11

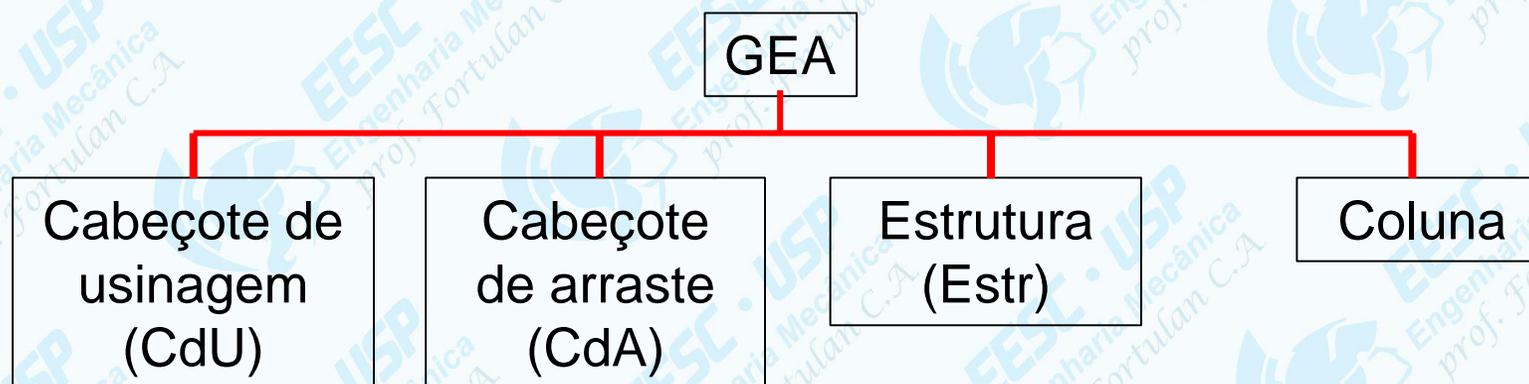


Três vistas
Linha de Centro

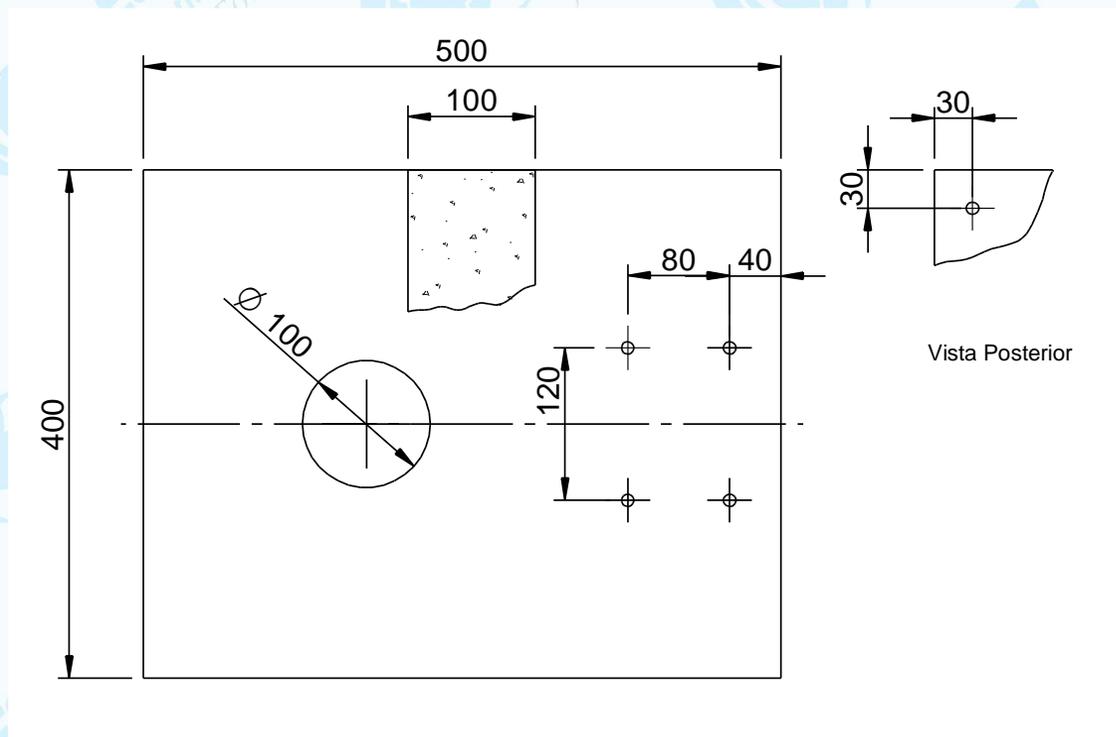
Desenhando em 3 dimensões

O software 3D pode ser trabalhado como desenho de conjunto ao longo de todo o desenvolvimento do projeto. Um dos caminhos é elaborar desenho no conceito esboço digital.

O planejamento é essencial então divida o equipamento em subconjuntos, então para a GEA é possível fazer a seguinte estrutura de arquivos



Inicie pela estrutura, compondo pela base (em granito que conterá os inserts). Então desenhe um esboço em 3D no **part** (nomeie como: mesa) da estrutura como proposto:



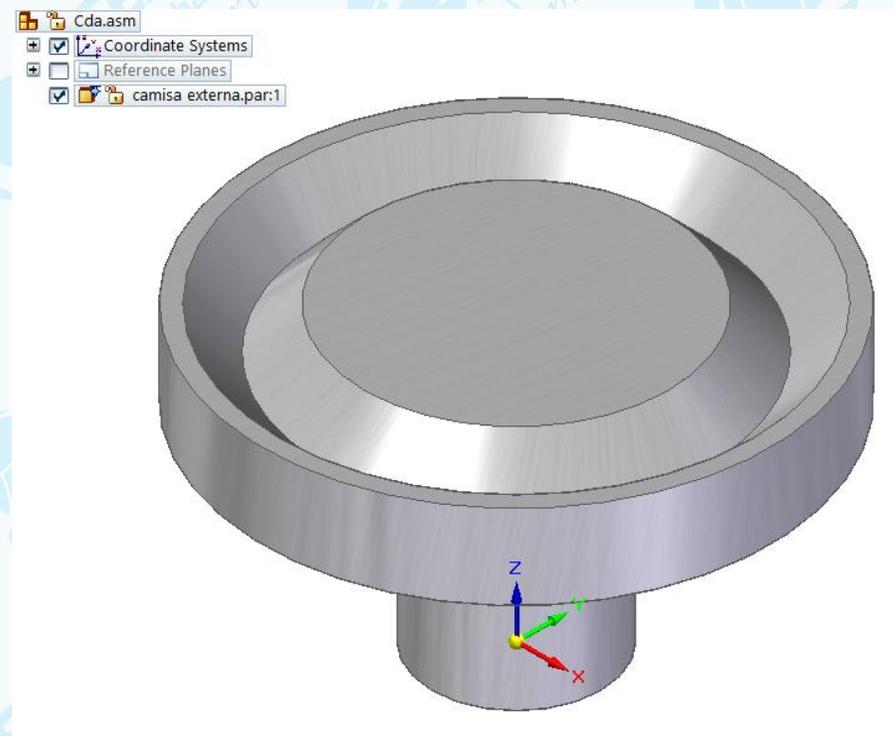
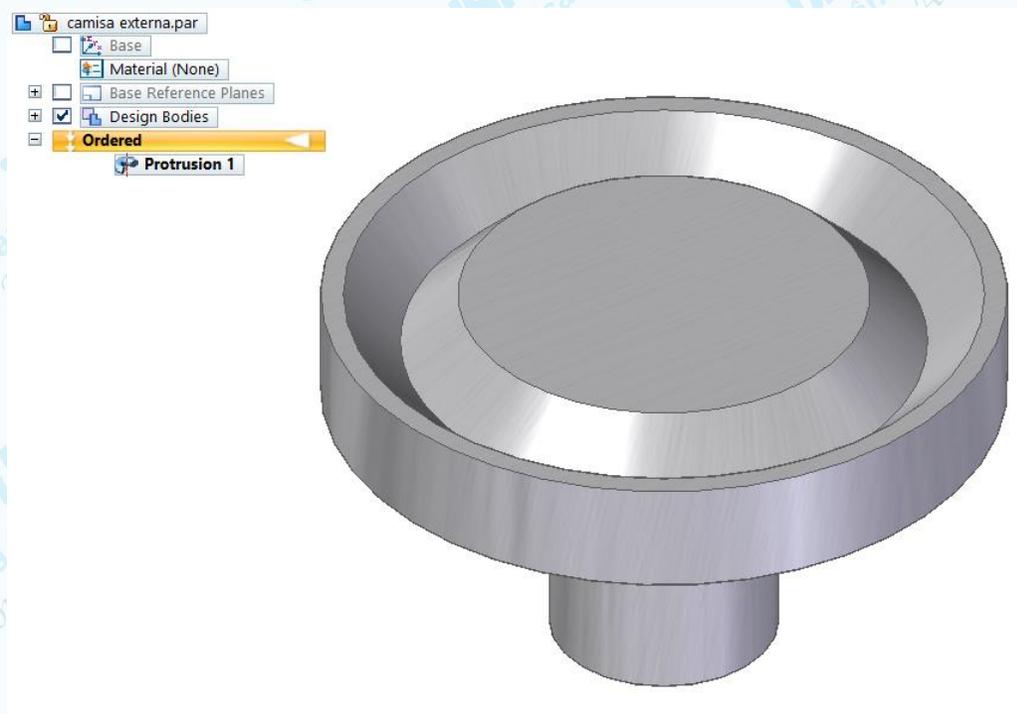
Dica: referencie a mesa na mesma posição espacial que estará no conjunto

O esboço inclui furos referenciais por onde será vinculado o cabeçote de arraste, um bloco com quatro furos para a coluna e os quatro furos para os pés.

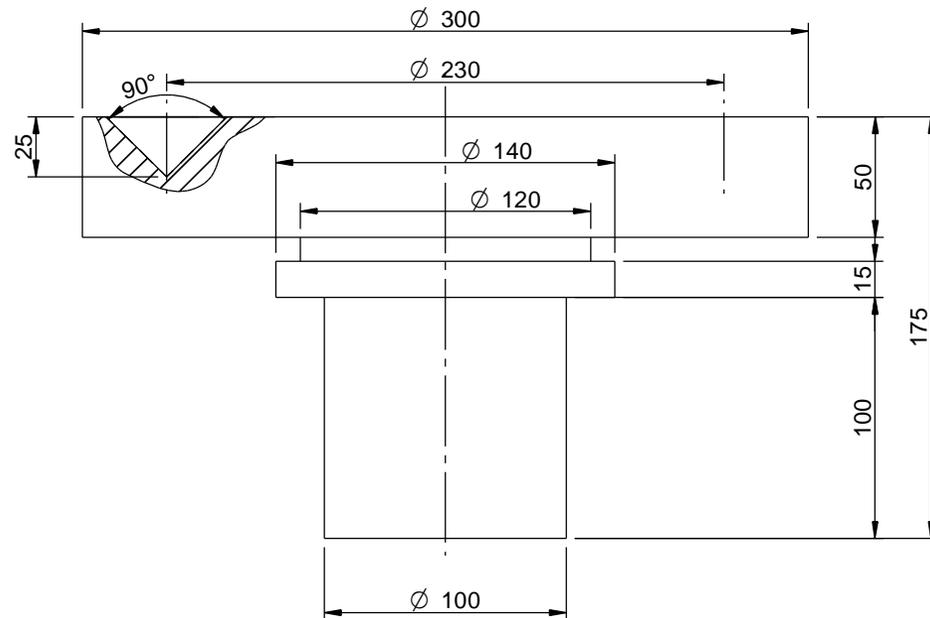
Abra um arquivo **asm** e nomeie-o de **estrutura**, importe a **mesa.par**.

Faça o esboço (3D – Part) do cabeçote de arraste, um único bloco que englobe todas as peças e nomeie com aquela que irá apoiada na mesa, p.ex: *camisa externa*.

Abra um arquivo .asm insira o camisa_externa.par e denomine-o de Cda na pasta Cda.



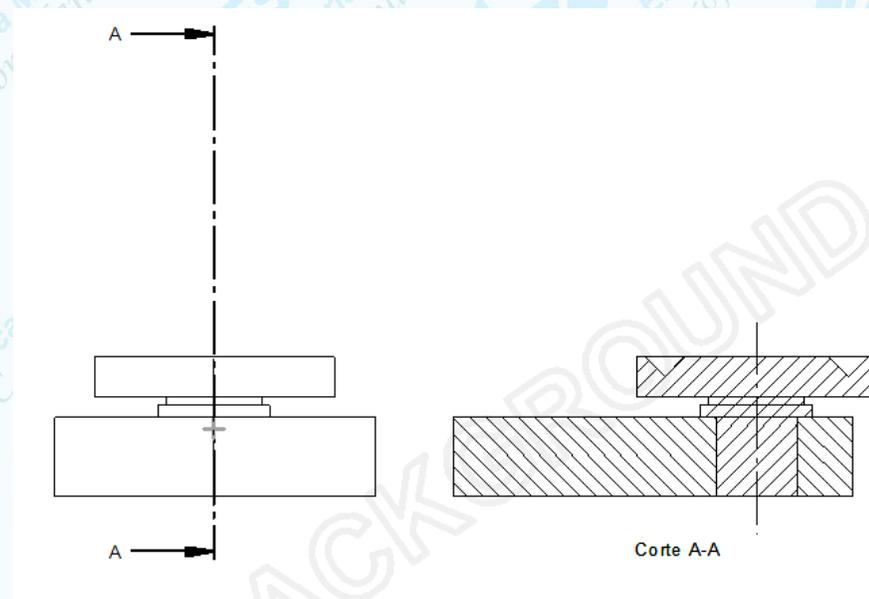
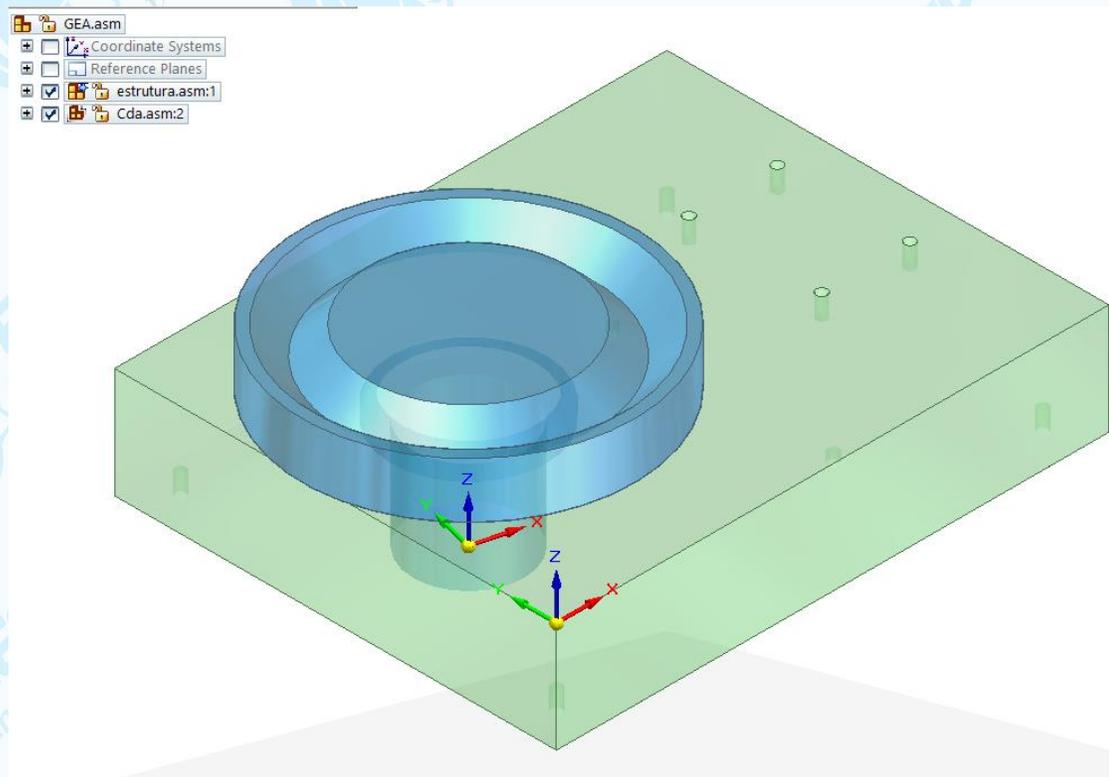
Abrindo o desenho *draft* com dois cliques vá ao 3D e faça as mudanças necessárias, salve e feche o 3D que retornará ao draft, clique em **Update views** e terá as atualizações feitas.



Faça já uma primeira montagem do cabeçote de arraste e tenha uma idéia das proporções

Abra um arquivo .asm na raiz (GEA) insira inicialmente o arquivo estrutura.asm.

Aproveite e já faça uma vista .draft do conjunto.

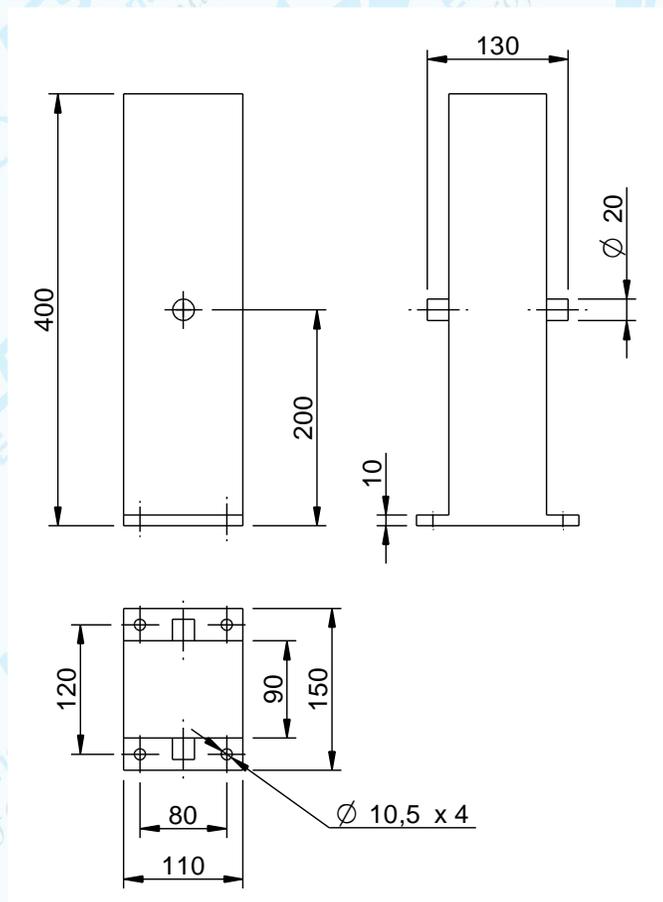


Dicas no Solid Edge: é possível automaticamente eliminar as arestas e contornos invisíveis, para isso clique com a tecla direita do mouse sobre o box da figura e selecione **Properties**, selecione **Display** e desabilite a condição **Hidden Edge Style**.

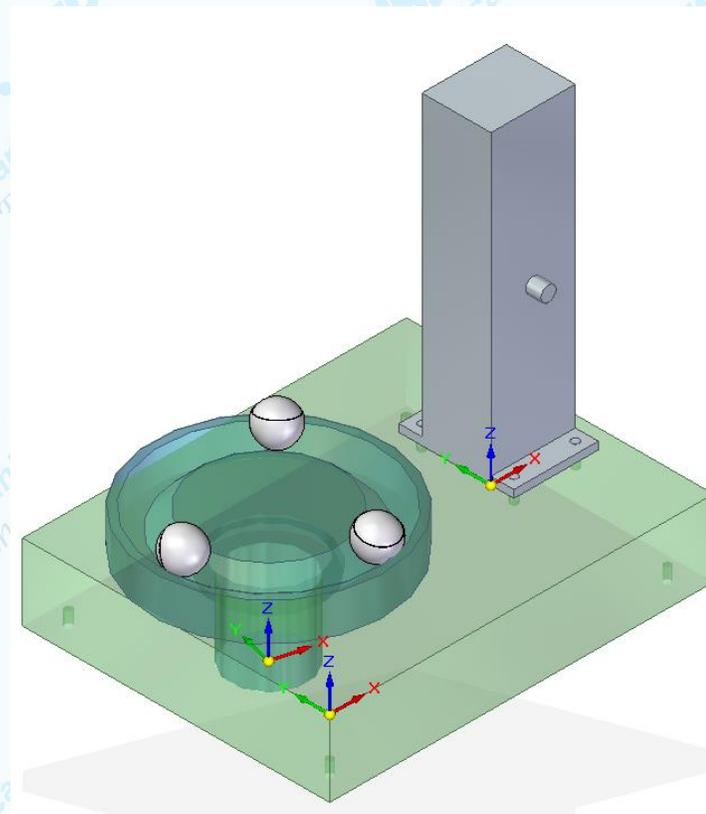
Se o desenho draft receber uma moldura estreita significa que o desenho foi modificado no *Part* e não atualizado, para isso clique em **Update views (Home)**.

Abra um arquivo em *ISO Assembly* insira a mesa e salve como: estrutura.

Repita os passos anteriores para a coluna

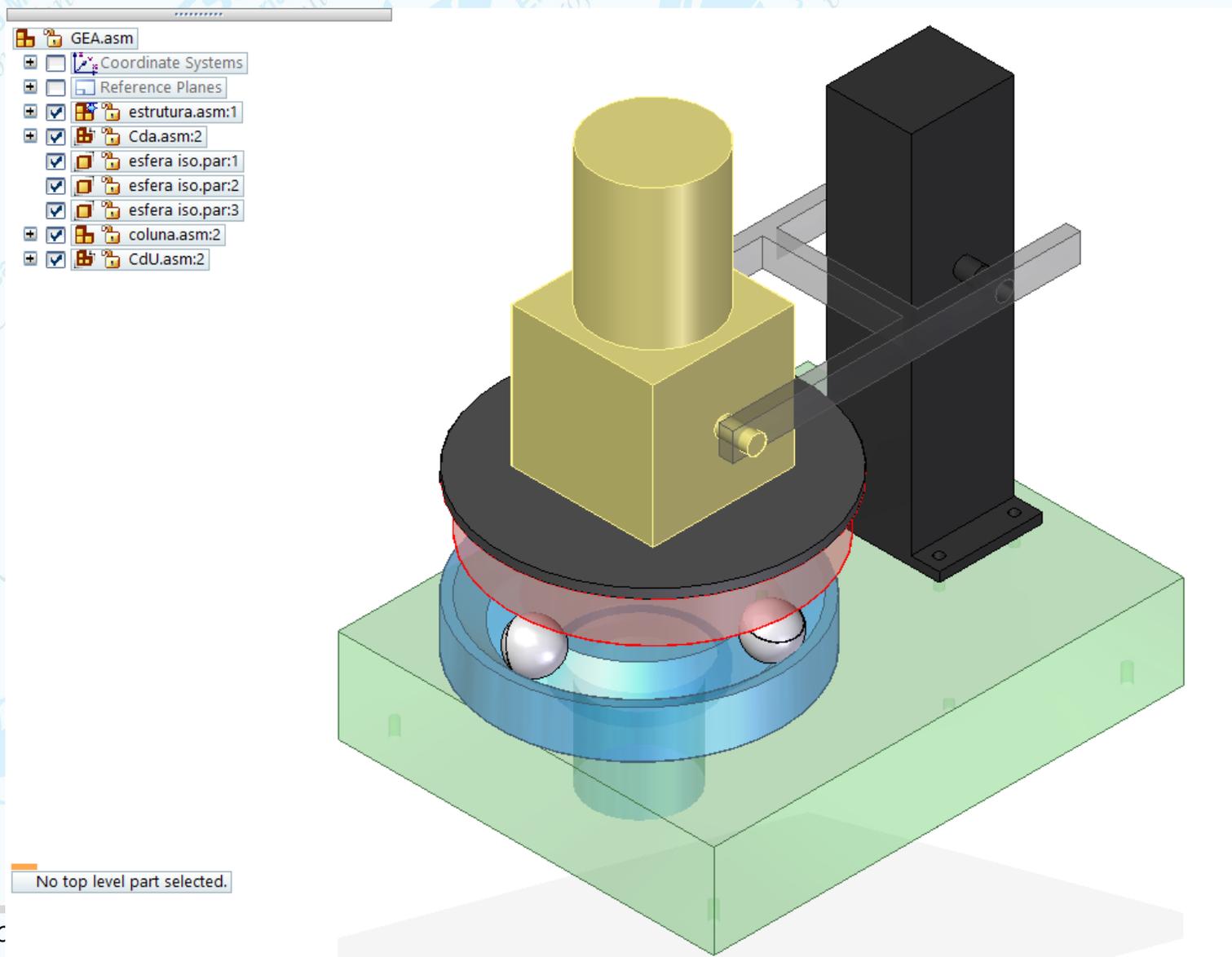


Torre

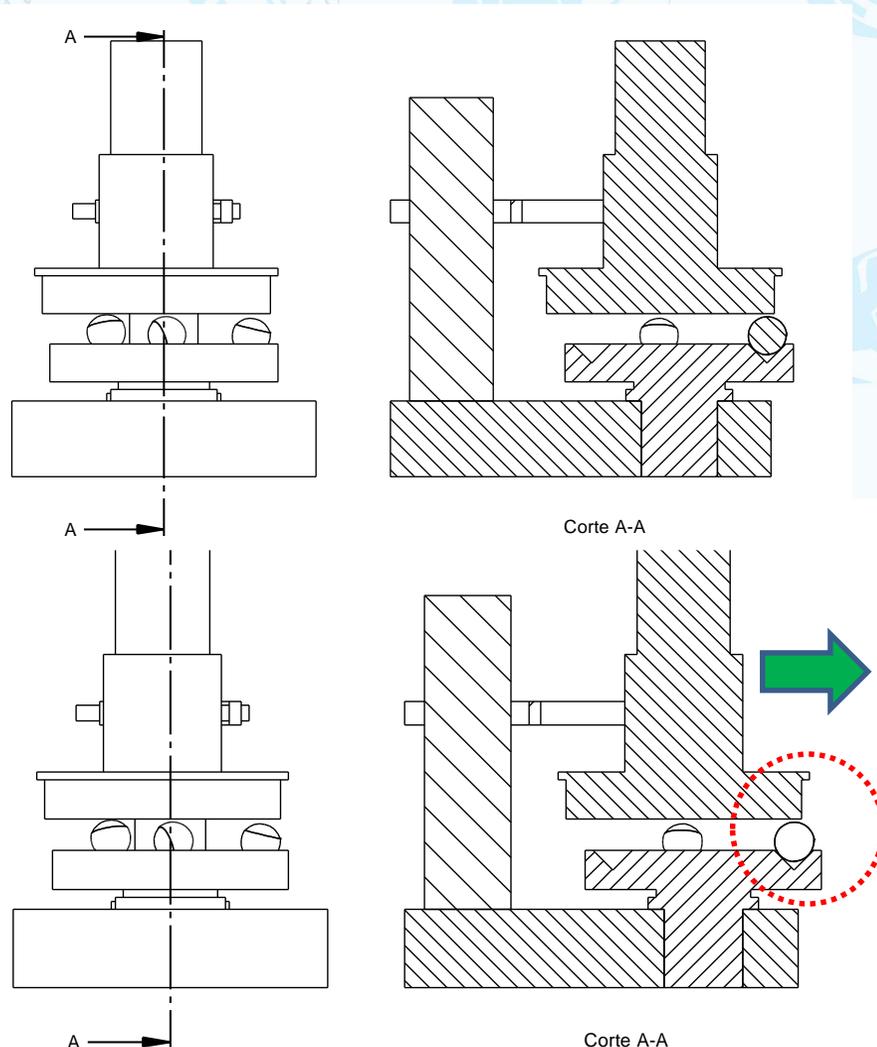


Modelo 3D

Repita os passos anteriores para o cabeçote de usinagem

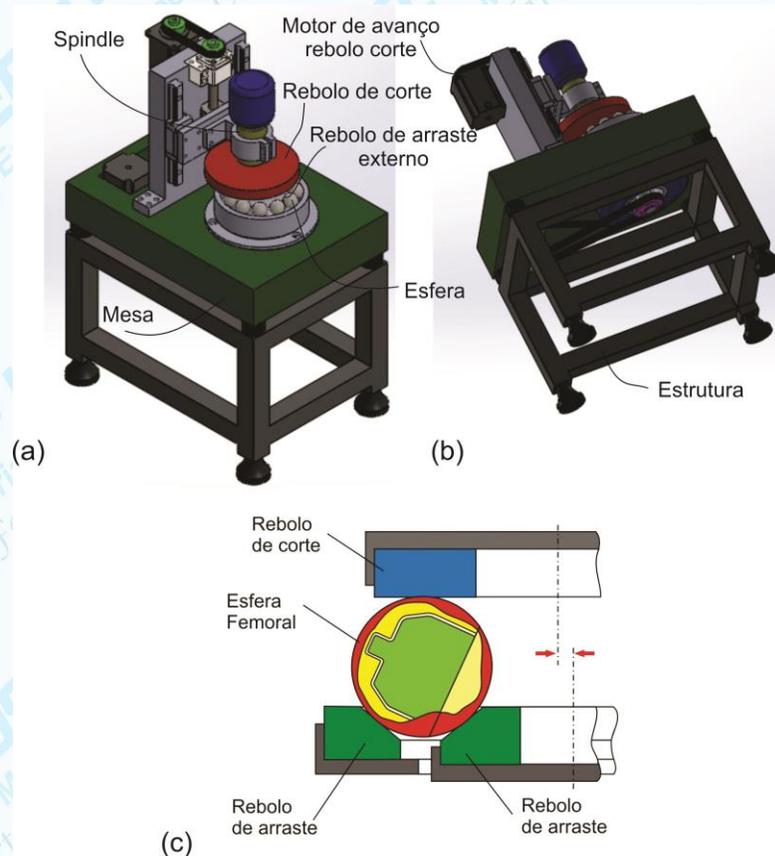
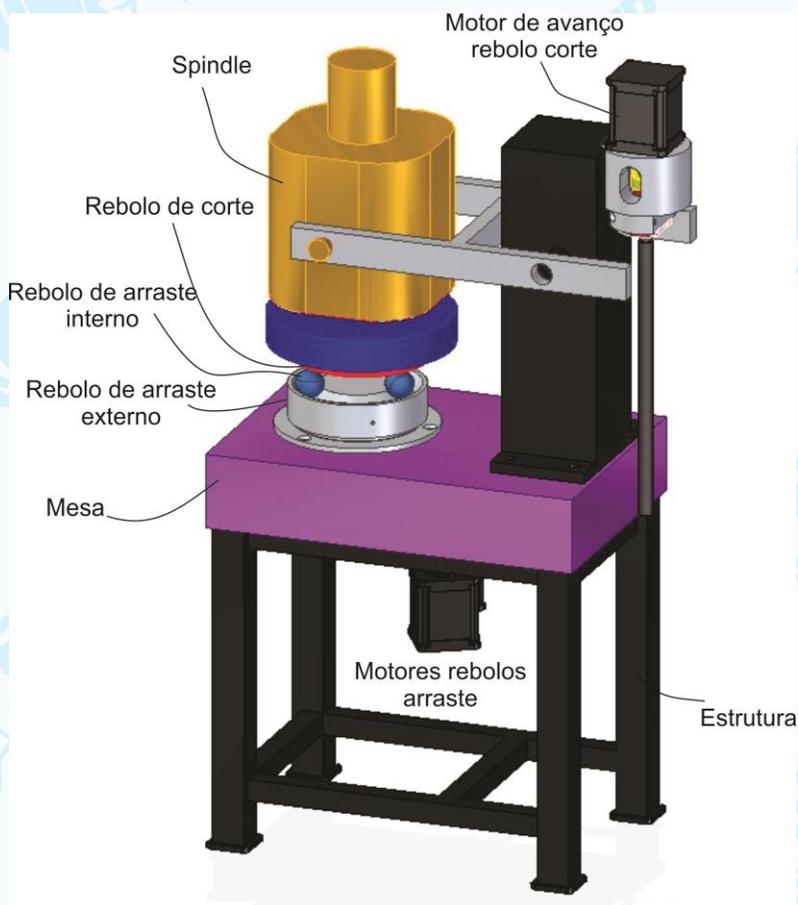


Ao fazer um corte é possível solicitar que alguns componentes não sejam cortados.



Clique com tecla direita do mouse sobre o conjunto em corte, selecione **properties** → **display**, clique em **section** (desabilite remove o tic) e no **parts list** selecione com o mouse os componentes que deseja fazer omissão de corte (com a tecla ctrl pressionada), clique em **section** (habilite novamente (tic)) clique em aplicar e em seguida de **Update Views** e verifique.

Passo a passo vá desenhando os componentes e introduzindo-os nos subconjuntos. O conjunto e subconjunto serão atualizados a cada vez que forem abertos.



Desenhos Projetivos

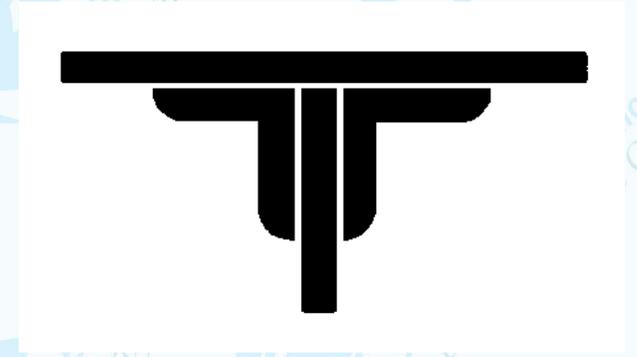
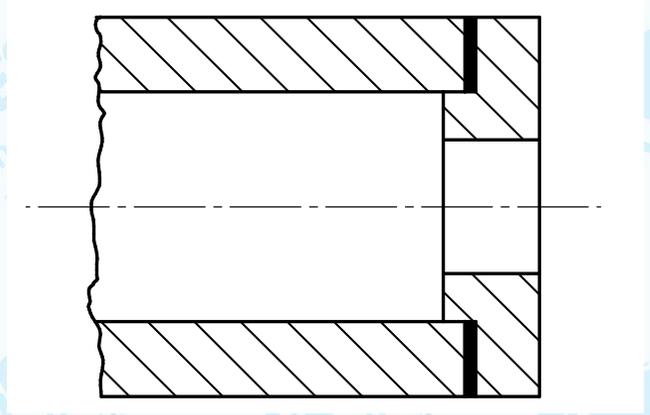
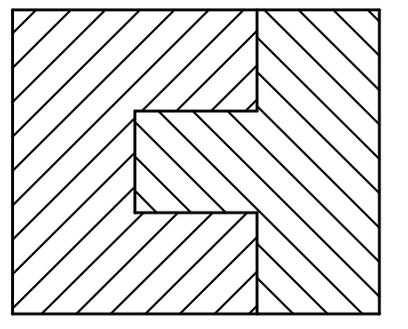
A comunicação e registro “oficial” em projeto mecânico ainda é feito por desenhos projetivos.

Regras e normas são instrumentos legais

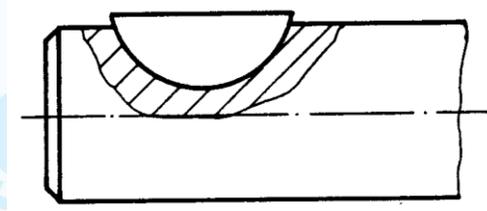
Tópicos predominantes na avaliação do Memorial:

- ✓ Redundância;
- ✓ Linhas de centro;
- ✓ Elementos não cortados;
- ✓ Face de referência: fabricação – metrologia;
- ✓ Roscas;
- ✓ Chanfros;
- ✓ Adoçamento – concentração de tensão

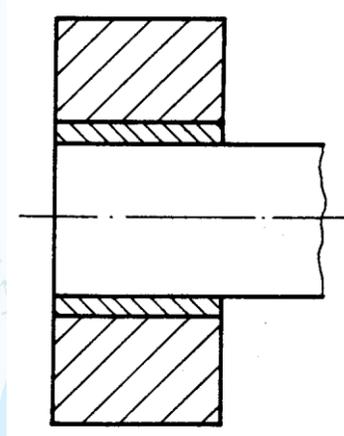
Hachuras



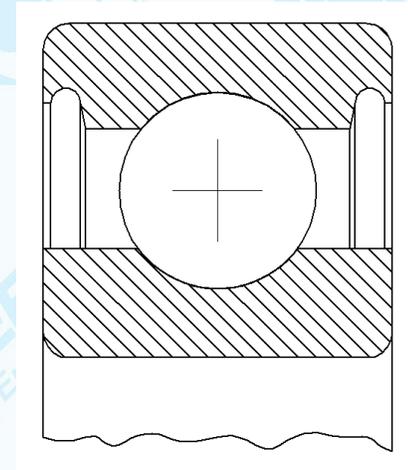
Elementos não cortados



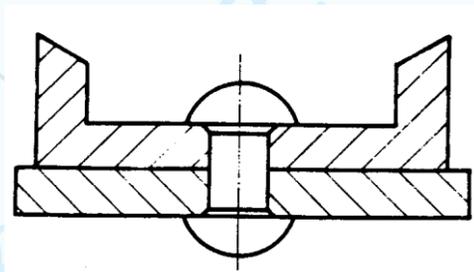
Chavetas



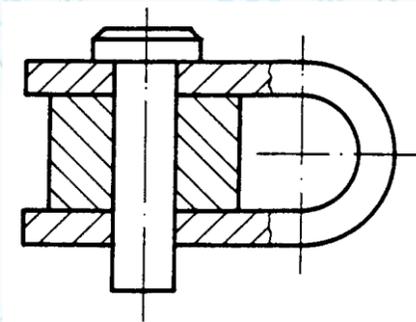
Eixos



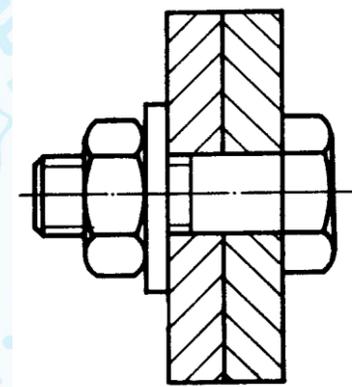
Esferas



Rebites

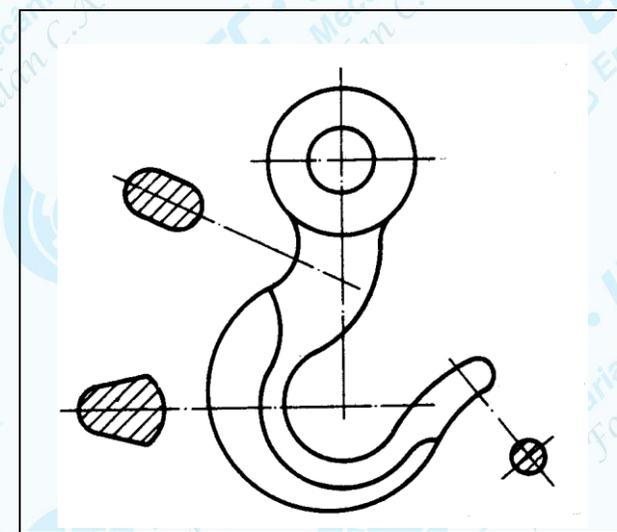
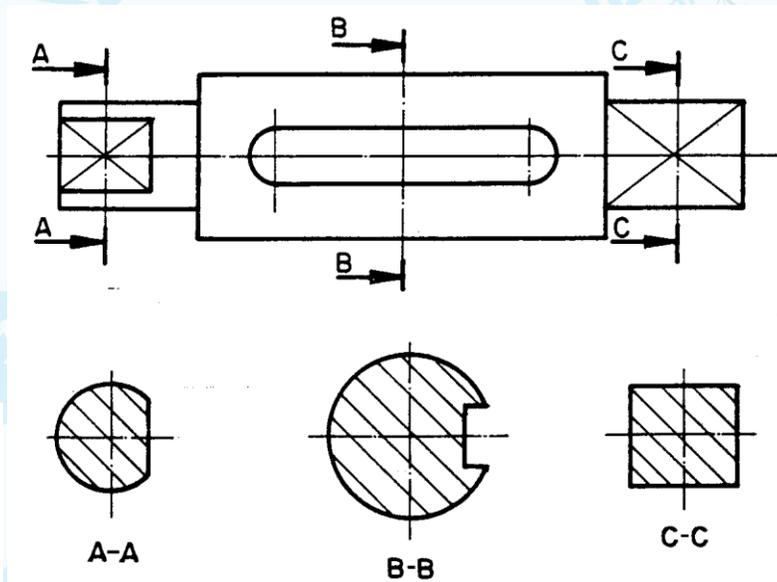
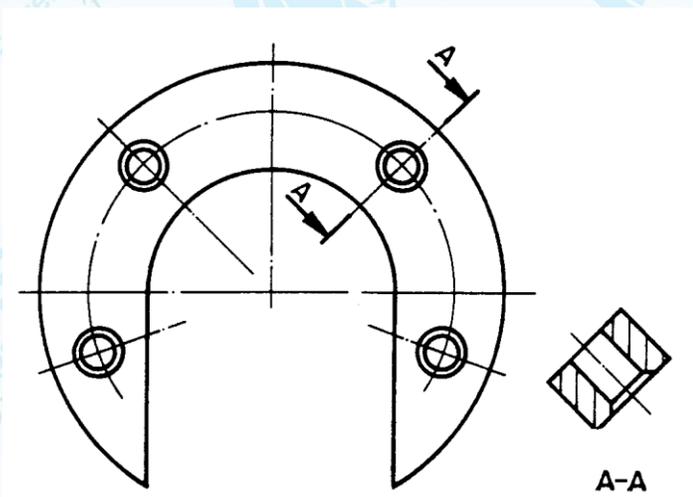
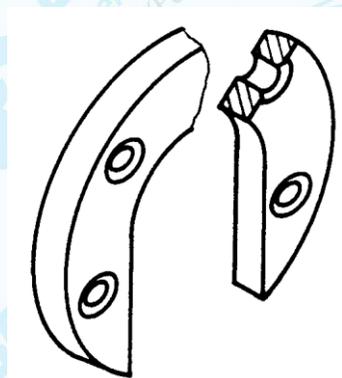


Pinos

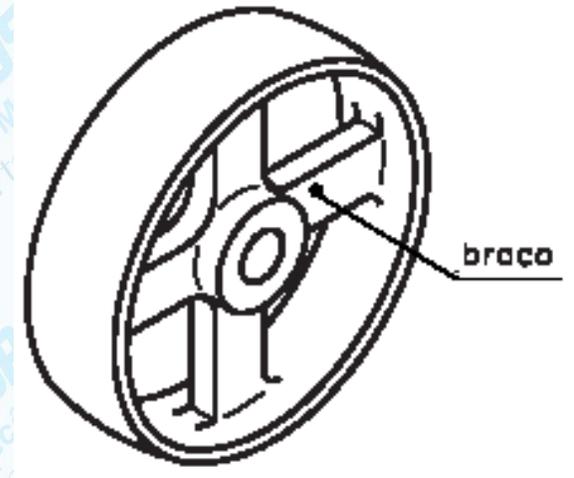
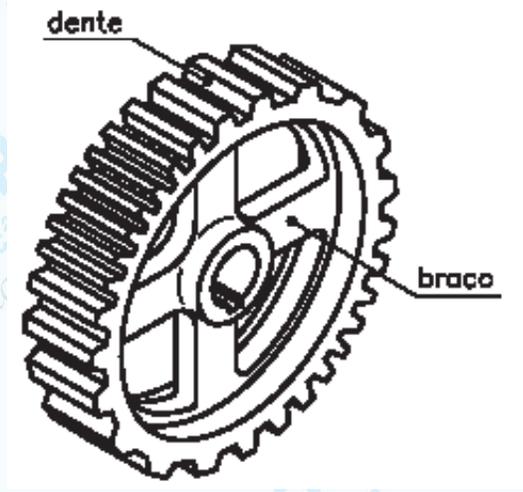
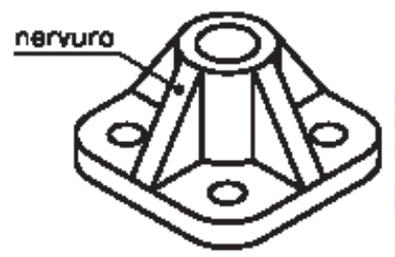


Parafusos, porcas e arruelas

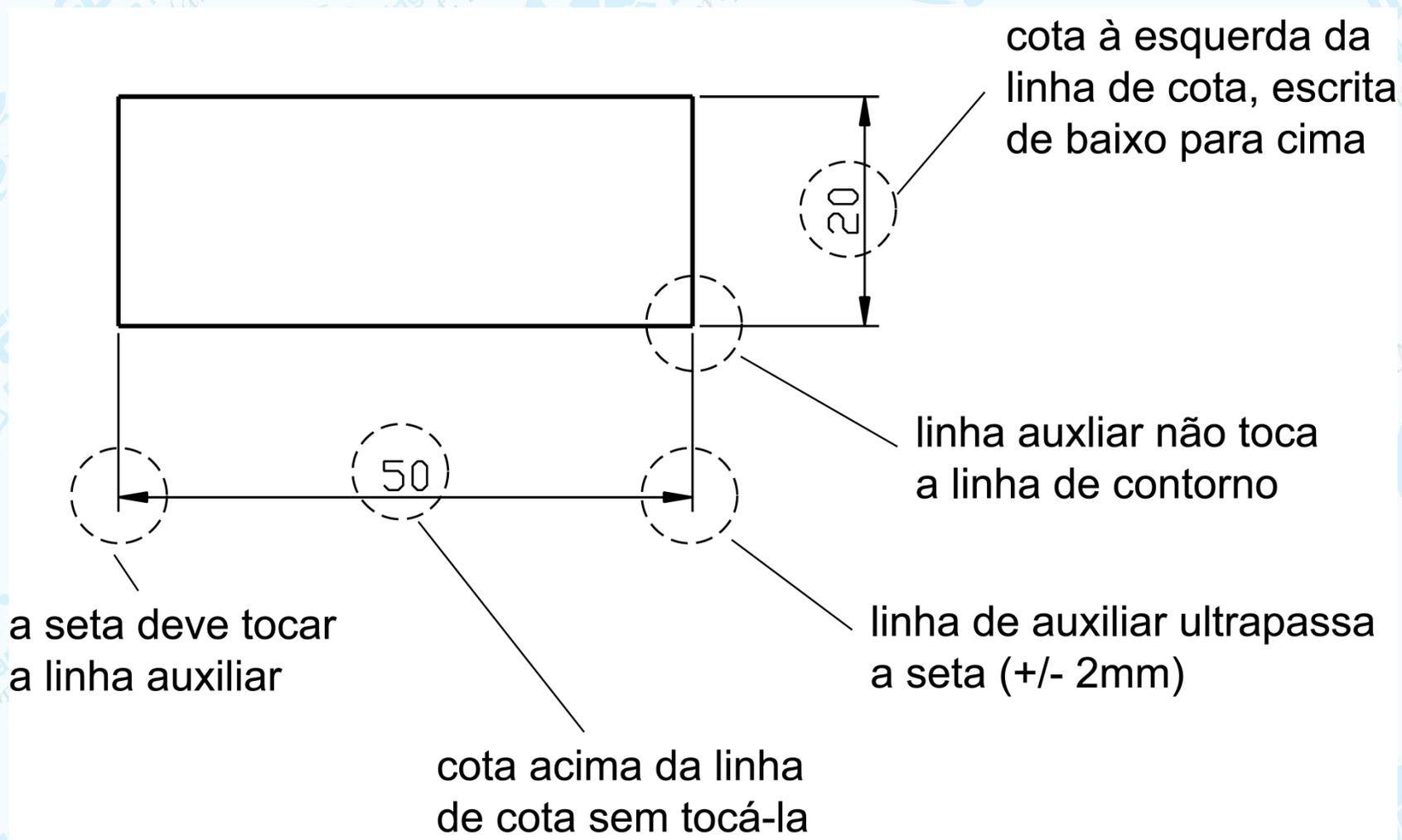
Seções – Sobrepostas, Fora da vista com indicação, sem indicação

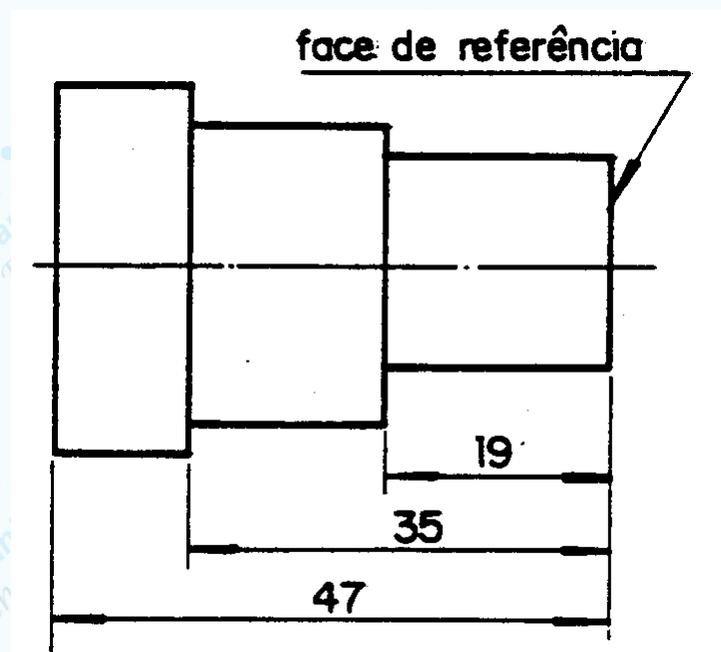


Omissão de corte



Cotas

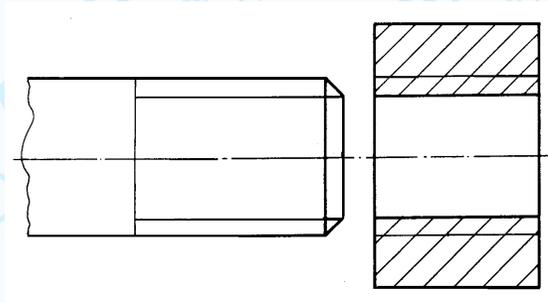




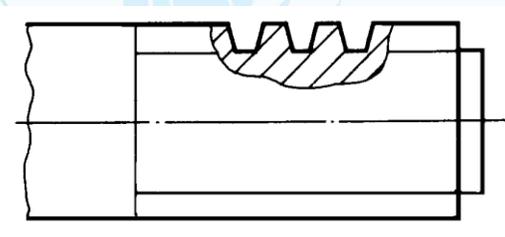
Cotagem em paralelo

Representação de roscas

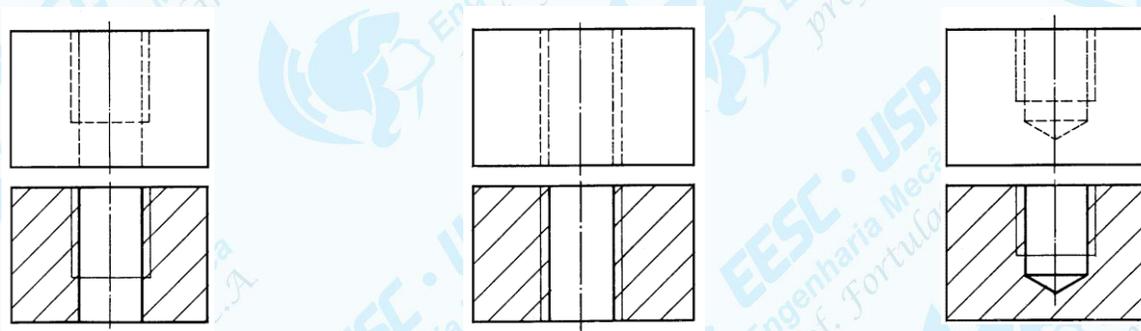
Rosca com perfil triangular



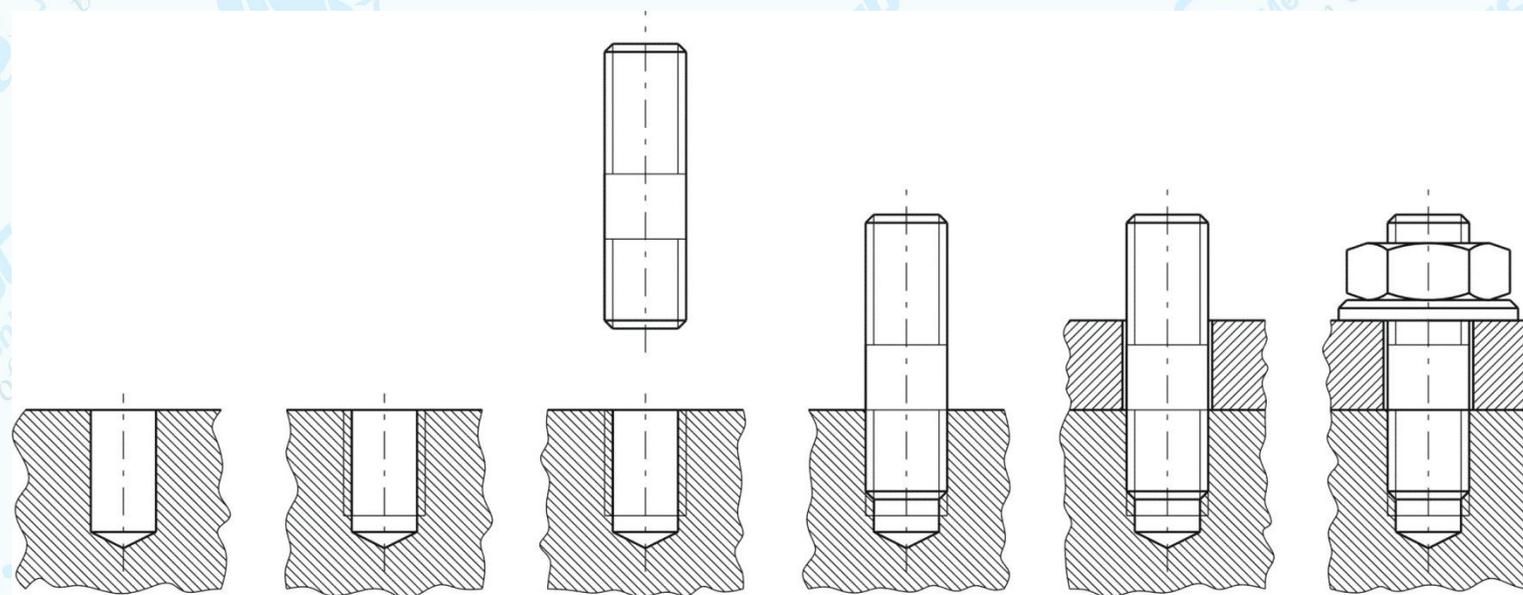
Rosca com perfil especial



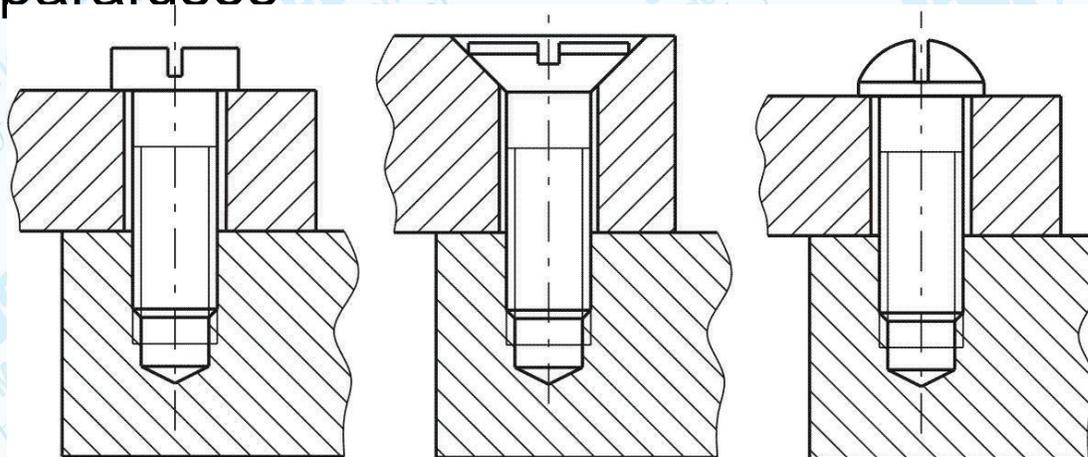
Representação: convencional de furos roscados



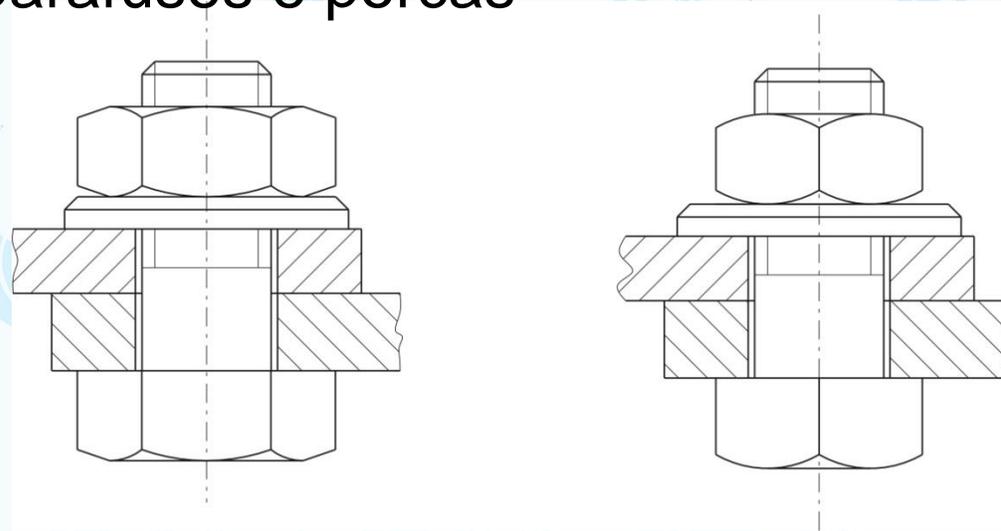
Representação: fabricação de furo roscado e união por prisioneiro e porca



Uniões por parafusos



Uniões por parafusos e porcas

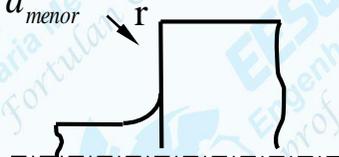


Eixos

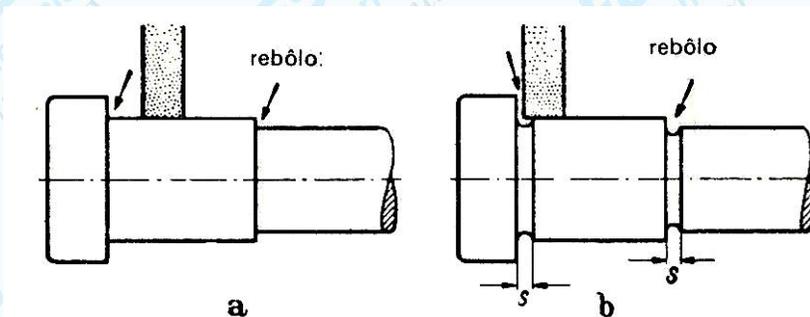
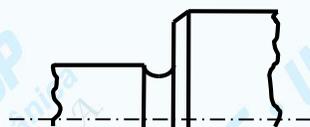
Nos escalonamentos do eixo (diâmetro) devem possuir raios de arredondamento ou canal de alívio para saída de rebolo.

Raios de arredondamento

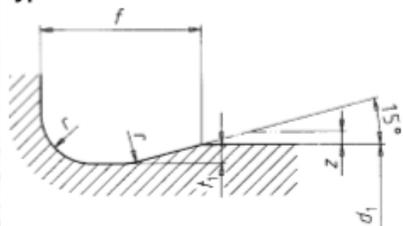
$$r = 0,05 \sim 0,1 d_{menor}$$



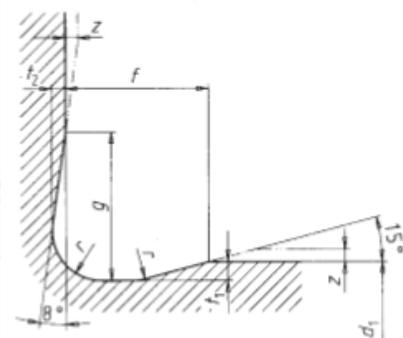
Canal de alívio DIN



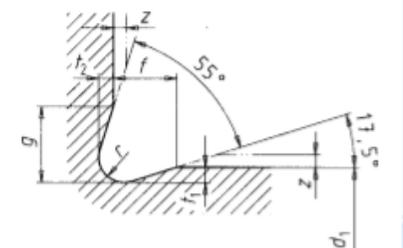
Type E undercut



Type F



Type G



Type H

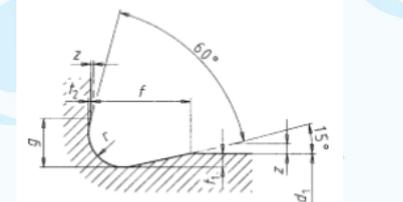
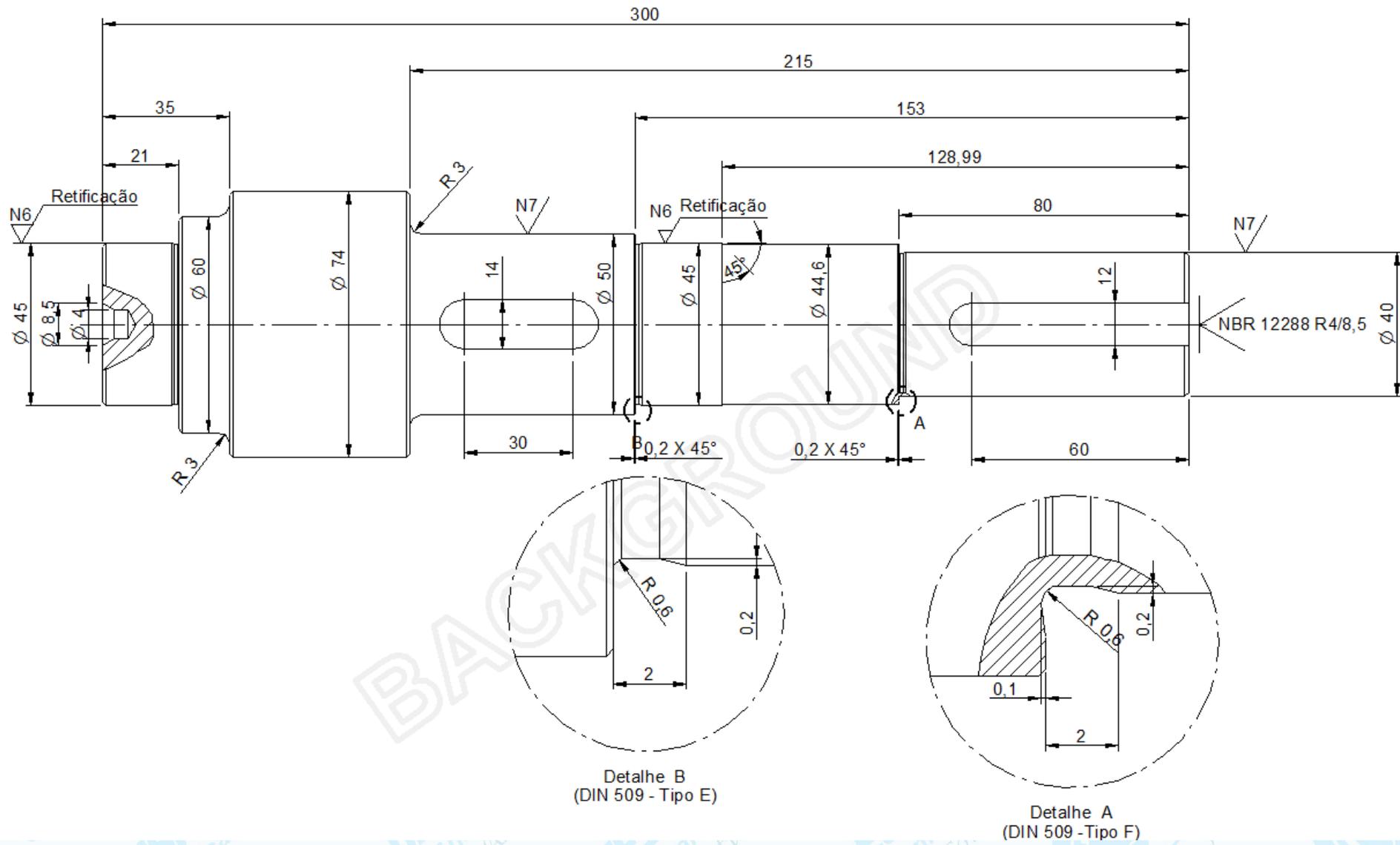


Table 1: Undercut dimensions

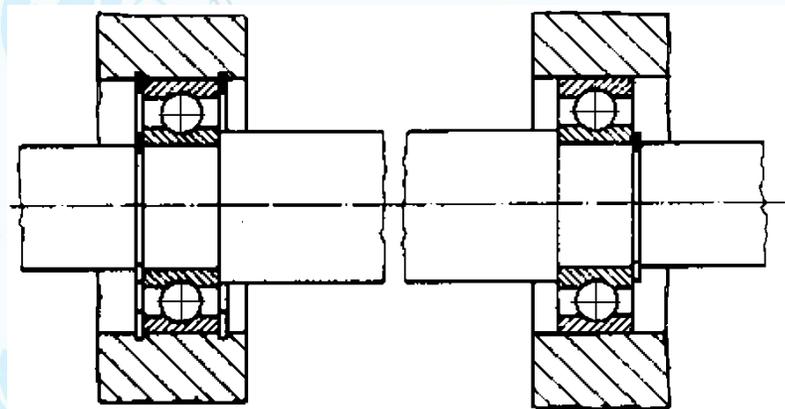
Type	$r^{1)}$ $\pm 0,1$		t_1 $+0,1$ 0	f $+0,2$ 0	g	t_2 $+0,05$ 0	Corresponding diameter $d_1^{2)}$ for workpieces	
	Series 1	Series 2					subjected to a normal stress concentration	subjected to higher fatigue loads
E and F	—	0,2	0,1	1	(0,9)	0,1	Over 1,6 up to 3	—
	G	0,4			0,2			
E and F			0,6	0,3		1	(1,2)	0,2
	H	0,8			0,3	2	(1,4)	
E and F			1,2	1		2,5	(2,1)	0,2
	H	1,2			1	2	(1,1)	
E and F			1,2	1		0,2	2,5	(1,8)
	H	1,2			1	0,4	4	(3,2)
E and F			1,2	1		0,2	2,5	(2)
	H	1,2			1	0,4	4	(3,4)
E and F			1,6	—		0,3	2,5	(1,5)
	H	1,6			—			
E and F			2,5	—		0,4	4	(3,1)
	H	2,5			—			
E and F			4	—		0,5	7	(6,4)
	H	4			—			

¹⁾ Undercuts with series 1 radii as specified in DIN 250 are to be given preference. For types G and H, the radii conform to those specified for indexable hardmetal inserts as in DIN 4967, DIN 4768 and DIN 4769-1.

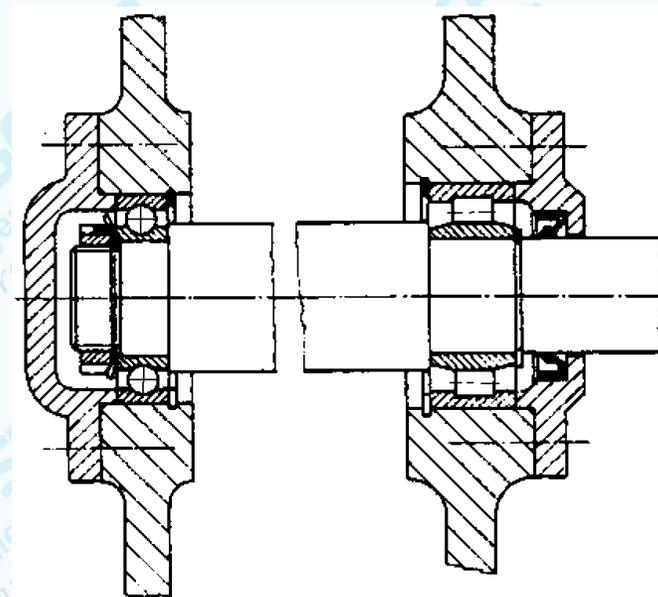
²⁾ Components with a short shoulder and thin-walled components are excepted. When a workpiece has different diameters, it may be convenient for manufacturing reasons to use the same form and size of undercut at several points.



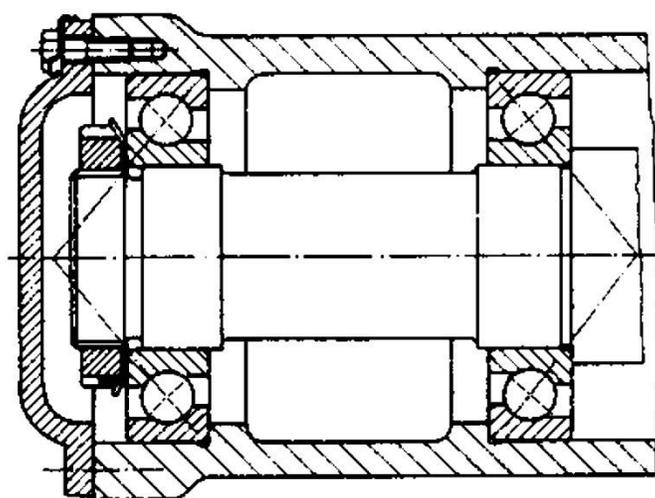
Montagem de rolamentos



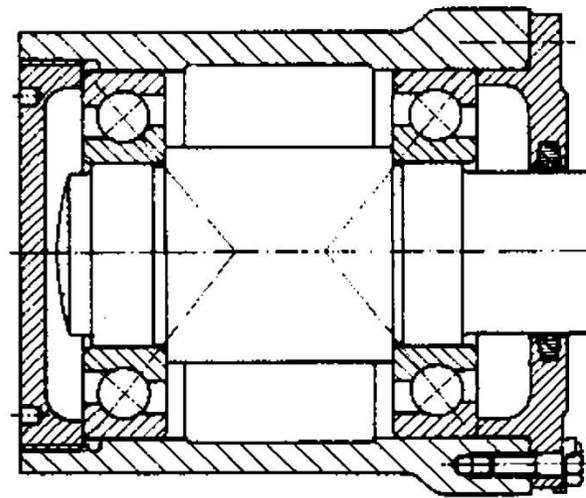
Um rolamento fixo
axialmente o outro
livre



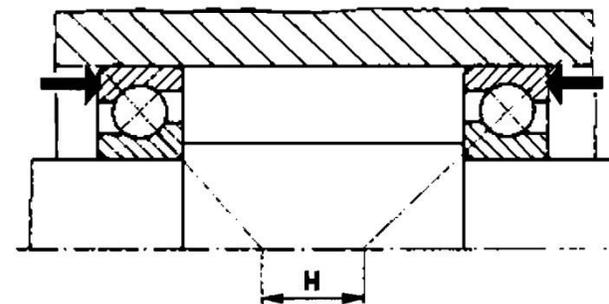
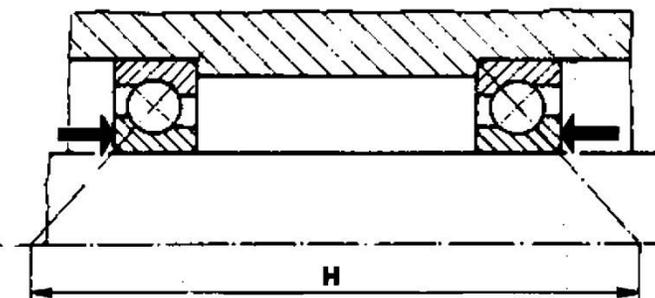
Rolamento de
rolos cônicos em
uma das
extremidades



a) MONTAGEM EM "O"

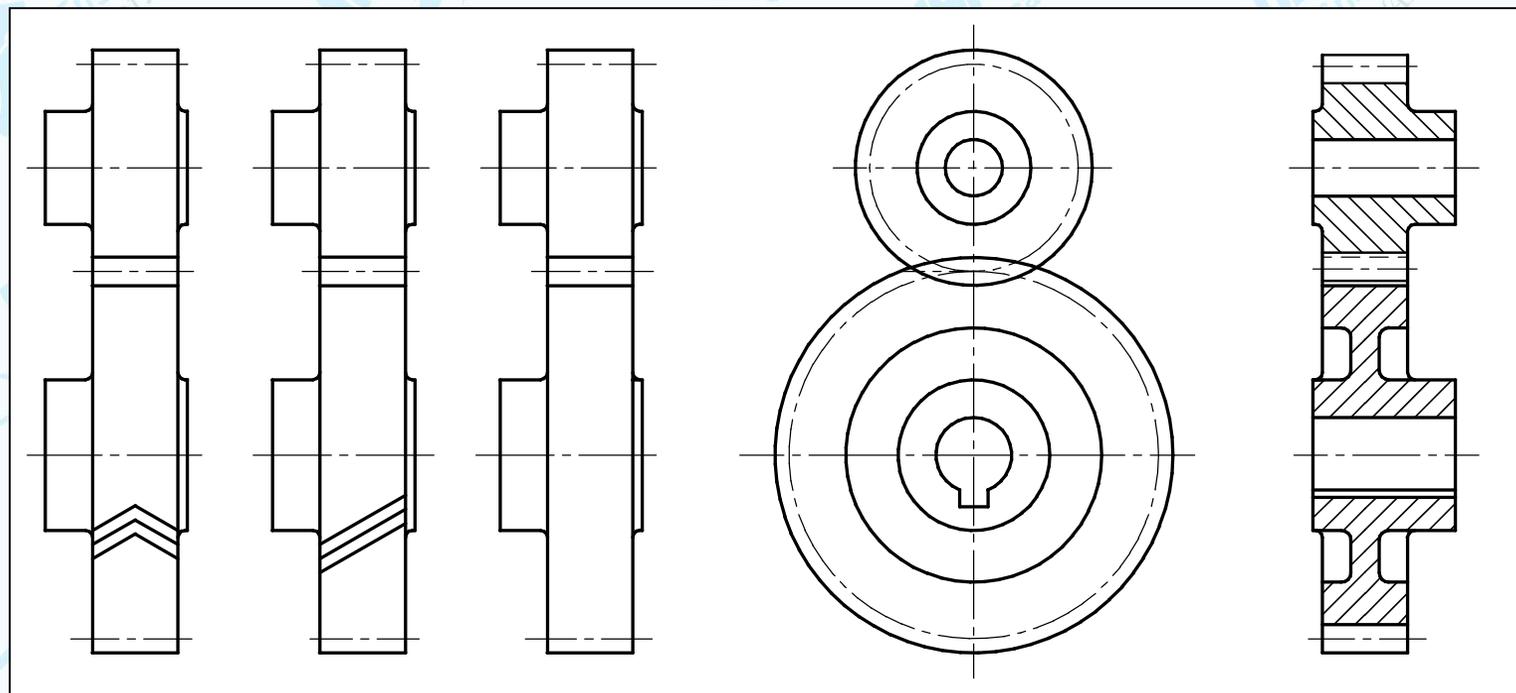


b) MONTAGEM EM "X"



Sempre aos pares, em oposição, em montagem em "O" ou em "X", com pré carga.

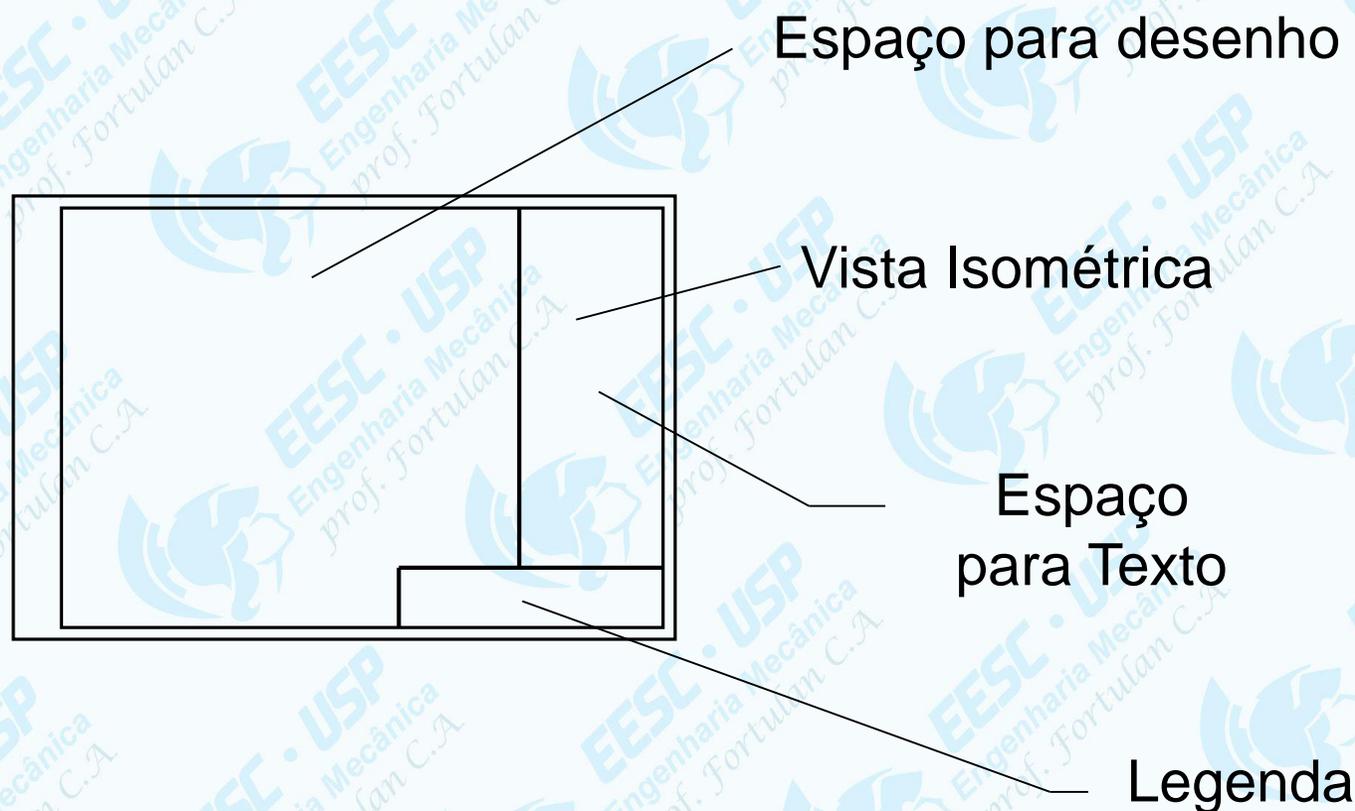
Entrosamento externo de engrenagens cilíndricas



BS 308 : Part 1 : 1984

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.

Referências:

- ✓ o mais alinhada possível tanto na horizontal como na vertical;
- ✓ 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 si;
- ✓ 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.

Desenho de conjunto - exemplo

Campo para texto de revisões

Texto ou imagem auxiliar

Lista

Desenho

Legenda

Nº	DENOMINAÇÕES	Quant.	MATERIAL E DIMENSÕES
15	Superie	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 Ø4 x 63
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 Ø1/4x16
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

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

PROJETO MECÂNICO (SEM 0241) – PURQUERIO BM; FORTULAN CA (2021)

Referências

- Notas de Aula SEM0564 - Desenho Técnico Mecânico I
- Notas de Aula SEM0565 - Desenho Técnico Mecânico II
- BS 308 : Part 1 : 1984
- DIN 509:2006 - Technical drawings - Relief grooves - Types and dimensions
- NBR 13272 – Elaboração das listas de itens (12/1999).
- NBR 13273 - Referência a itens (12/1999).
- Provenza F. Desenhista de máquinas / Francesco Provenza - São Paulo: Editora, 1976

Bancos de bancos de imagens

www.3DFind.it

<https://traceparts.com/>

<https://grabcad.com>