

# Representação de Elementos de Máquinas.



# Representação de Elementos de Máquinas

## Sistemas de Uniões

- Não existe movimento entre os elementos:
- Desmontável: parafusos, porcas, arruelas, pinos, chavetas. etc
- Fixas: soldas, rebites etc.

## Sistemas Móveis

- Existe movimento entre os elementos
- Exemplo: rolamentos, eixos, parafusos de potência etc.

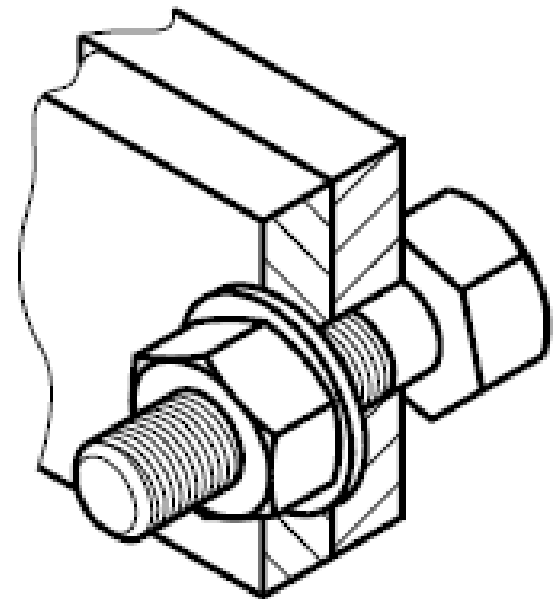
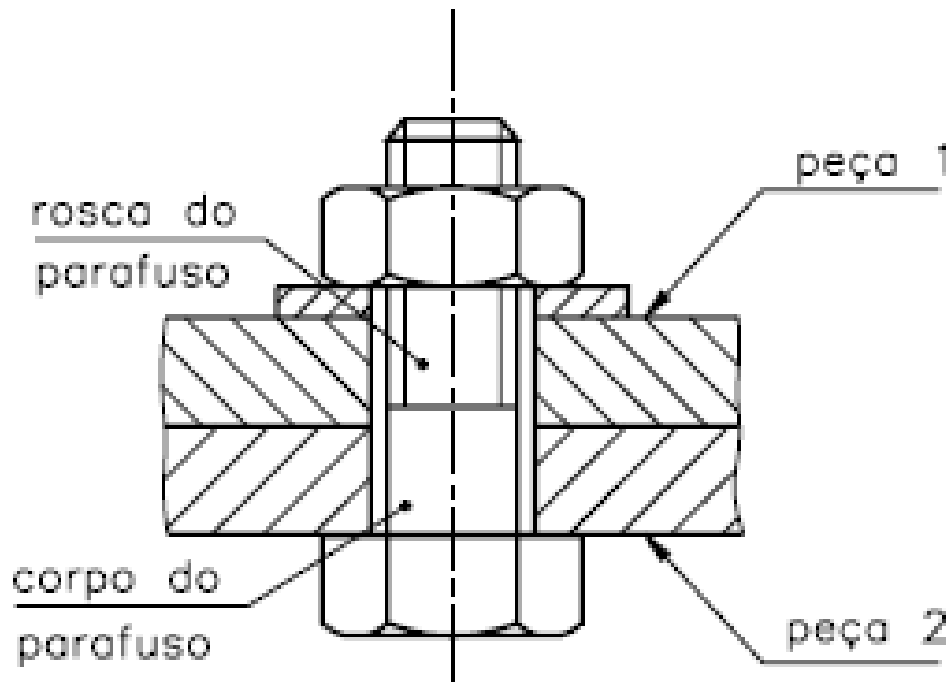
## Transmissões mecânicas

- Se produz um intercambio de energia entre os elementos
- Exemplo: engrenagens, polias e correias, correntes etc.

# Representação de Elementos de Máquinas

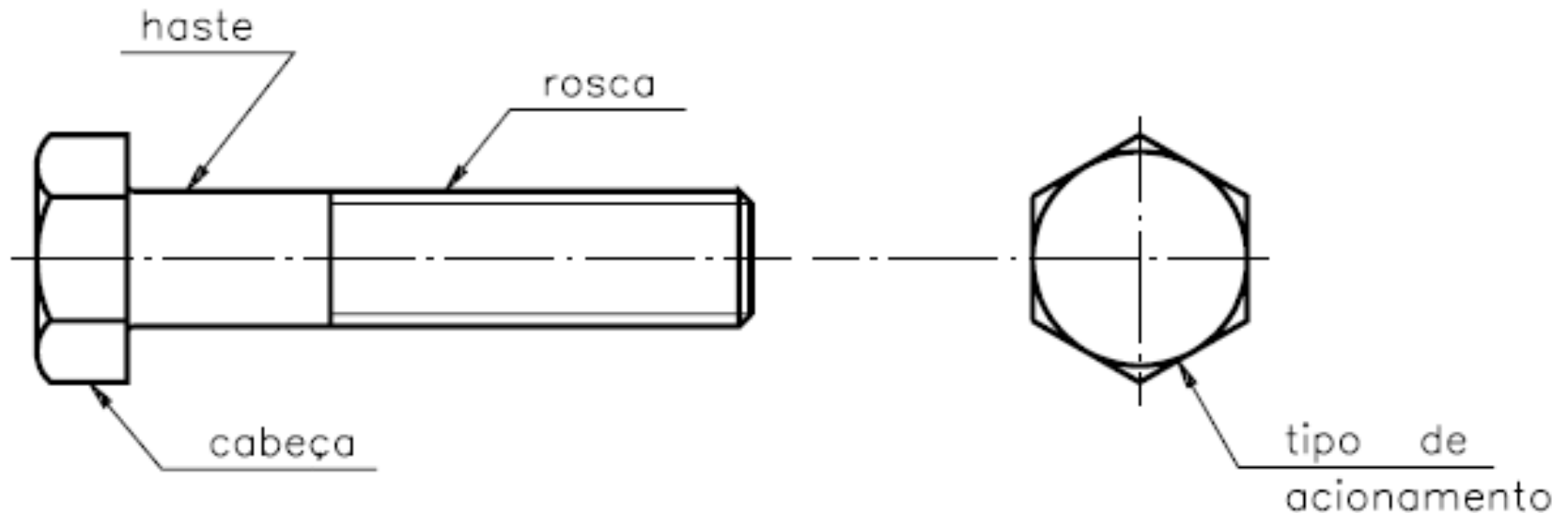
## Elementos de fixação Desmontáveis:

- São os elementos de fixação que é possível desmontar sem afetar as peças que foram unidas. A representação de partes roscadas está normatizada na norma NBR 8993



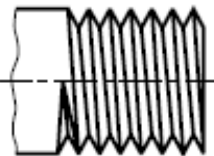

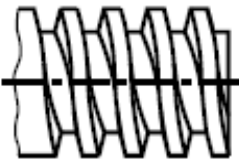

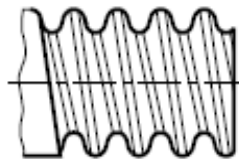

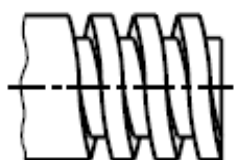

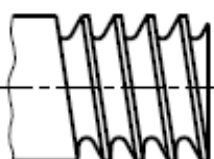

# Representação de Elementos de Máquinas

- Os parafusos se diferenciam pela forma da rosca, da cabeça, da haste e do tipo de acionamento



# Representação de Elementos de Máquinas

Os filetes das roscas apresentam vários perfis. Esses perfis, dão nome às roscas e condicionam sua aplicação.

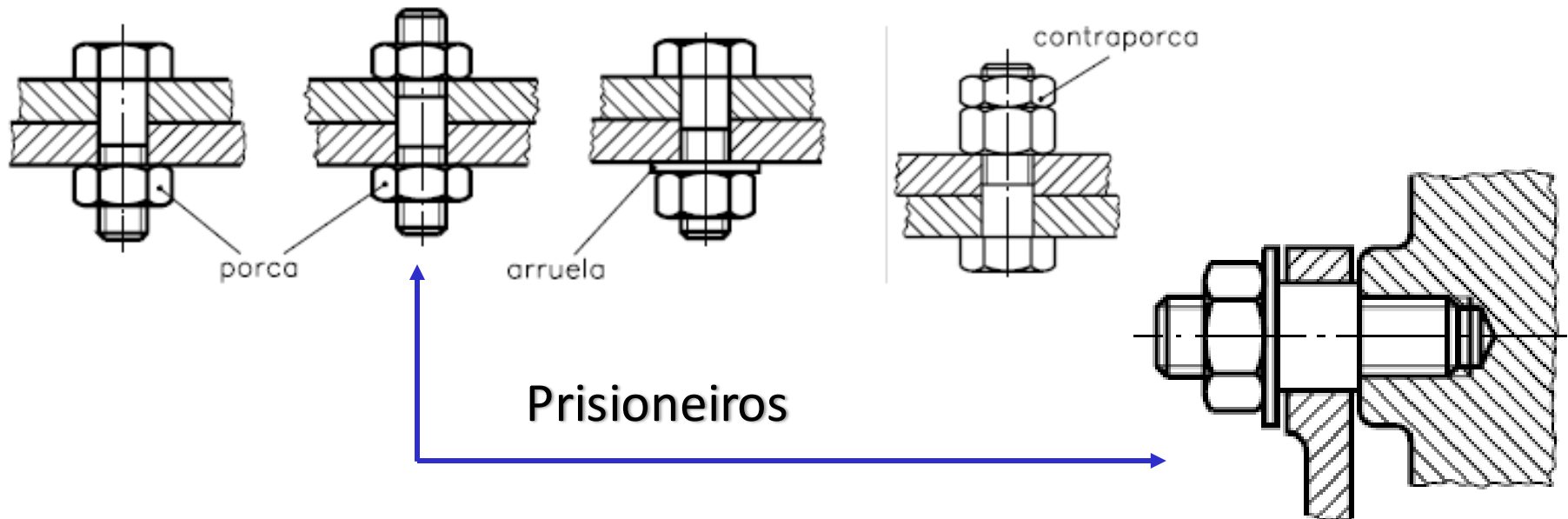
TIPOS DE ROSCAS (PERFIS) PERFIL DE FILETE	APLICAÇÃO
  triangular	Parafusos e porcas de fixação na união de peças. Ex.: Fixação da roda do carro.
  trapezoidal	Parafusos que transmitem movimento suave e uniforme. Ex.: Fusos de máquinas.
  redondo	Parafusos de grandes diâmetros sujeitos a grandes esforços. Ex.: Equipamentos ferroviários.
  quadrado	Parafusos que sofrem grandes esforços e choques. Ex.: Prensas e morsas.
  rosca dente-de-serra	Parafusos que exercem grande esforço num só sentido Ex.: Macacos de catraca



# Representação de Elementos de Máquinas

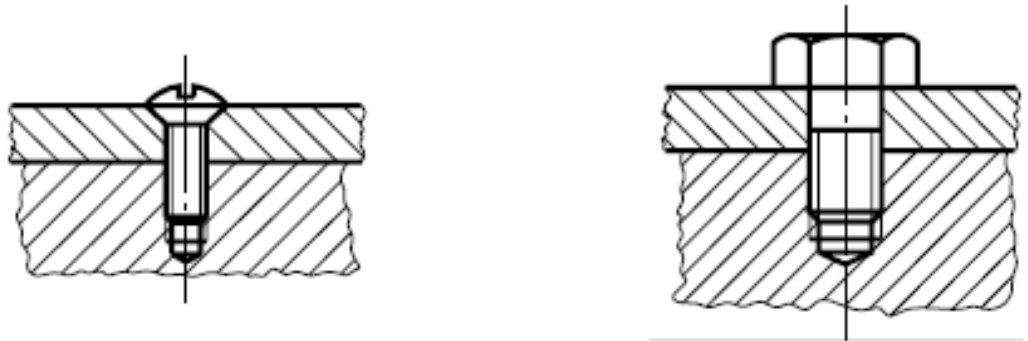
**Parafusos passantes:** Esses parafusos atravessam, de lado a lado, as peças a serem unidas, passando livremente nos furos.

- ✓ Dependendo do serviço, esses parafusos, além das porcas, utilizam arruelas e contra porcas como acessórios.
- ✓ Os parafusos passantes apresentam-se com cabeça ou sem cabeça, os parafusos sem cabeça são conhecidos como **prisoneiros**.

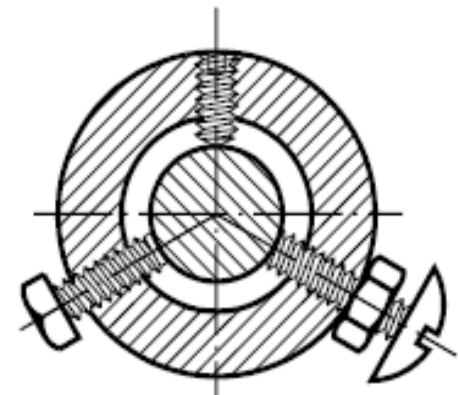


# Representação de Elementos de Máquinas

- ✓ **Parafusos não passantes:** São parafusos que não utilizam porcas. O papel de porca é desempenhado pelo furo roscado, feito numa das peças a ser unida.



- **Parafusos de pressão:** Esses parafusos são fixados por meio de pressão. A pressão é exercida pelas pontas dos parafusos contra a peça a ser fixada. Os parafusos de pressão podem apresentar cabeça ou não.



# Representação de Elementos de Máquinas

- Designação de Rosca

Designação de Rosca	Exemplos	Significados
Rosca Métrica ISO	M20	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}} = 20$ ; passo normalizado
Rosca Métrica ISO Fina	M20x1,5	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}} = 20$ ; passo = 1,5
Rosca Whitworth	3/4" f	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}} = 3/4"$ ; tolerância - fina <sup>1</sup>
Rosca Americana – Normal	1/2" - 12 UNC – 2A	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}} = 1/2"$ ; 12 f.p.p; Qualid.2; <sup>2</sup>
Rosca Americana – Fina	1/2" - 20 UNF – 2B	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}} = 1/2"$ ; 20 fpp; Qualid.2; R. int.
Rosca Americana – Extra Fina	1/2" - 28 UNEF – 3A	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}} = 1/2"$ ; 28 fpp; Qualid. 3; R. ext.
Rosca Americana – P constante	1/2" - N12 – 2A	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}} = 1/2"$ ; 12 fpp; Qualid. 2; R. ext.
Rosca Withworth para Tubos	R 3/4"	$\varnothing_{\text{ext.}} > \varnothing_{\text{nom.}} \sim \text{int. tubo}$
Rosca de Filete Trapezoidal	Tr 50x8	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}}$ ; passo = 8 (DIN 103)
Rosca de Filete em Dente de Serra	S 100x12	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}}$ ; passo = 12 (DIN 513)
Rosca de Filete Redondo	Rd 20x1/8"	$\varnothing_{\text{nominal}} \sim \varnothing_{\text{ext.}}$ ; passo = 1/8" (DIN 405)

<sup>1</sup> Outras tolerâncias: média (m); grosseira (g) – âng. flancos





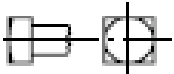








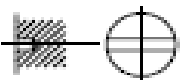

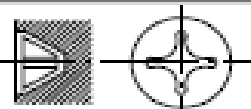

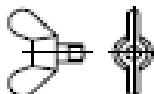
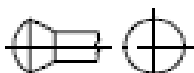
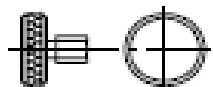
<sup>2</sup> A = rosca externa; B = rosca interna



# Representação de Elementos de Máquinas

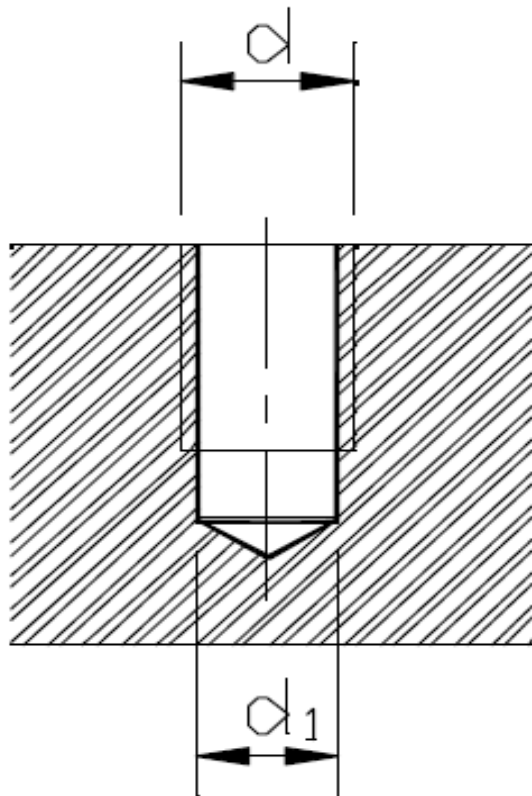
## Tipos de Parafusos

- Formas da cabeça
- Formato do corpo
- Pontas
- Atarraxamento

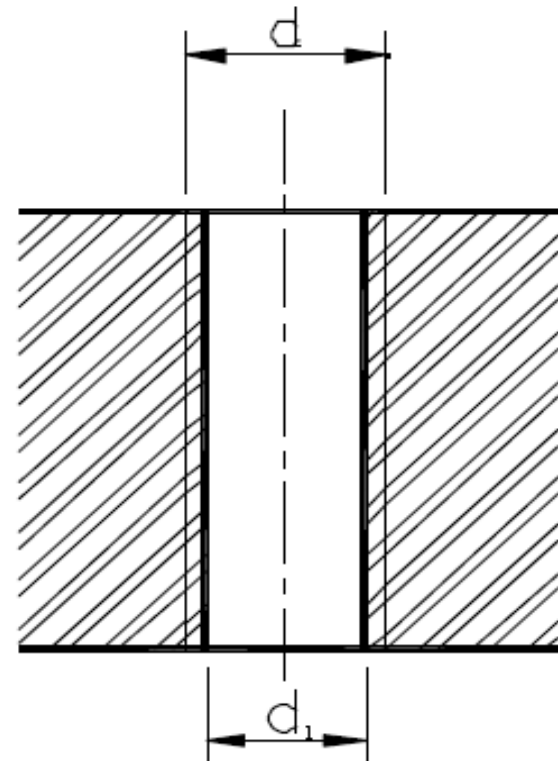
Formas de cabeça	Formatos do corpo	Pontas	Dispositivos de atarraxamento
 sextavada	 com a parede rosçada de diâmetro igual ao da não rosçada	 cônica	 sextavado
 quadrada	 com a parede rosçada de diâmetro maior que o da não rosçada	 arredondada	 quadrado
 redonda		 plana com chanfro	 sextavado interno
 abaulada		 plana	 fenda
 cilíndrica			 fenda cruzada
 escareada			 borboleta
 escareada abaulada			 recartilhado

# Representação de Elementos de Máquinas

- **Representação e Cotagem: Rosca Interna**



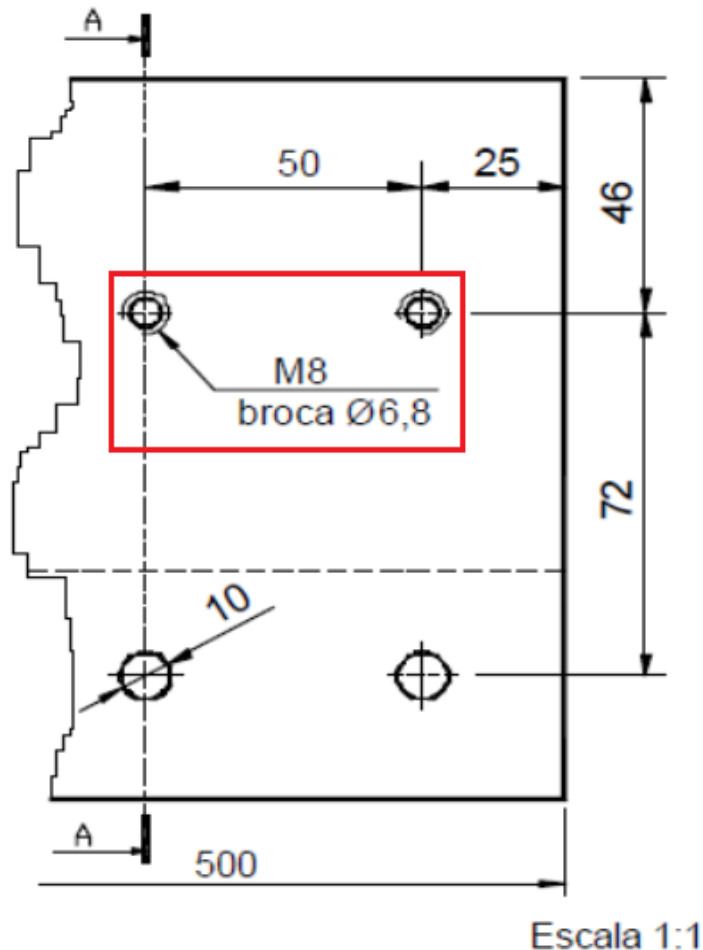
Furo cego



Furo passante

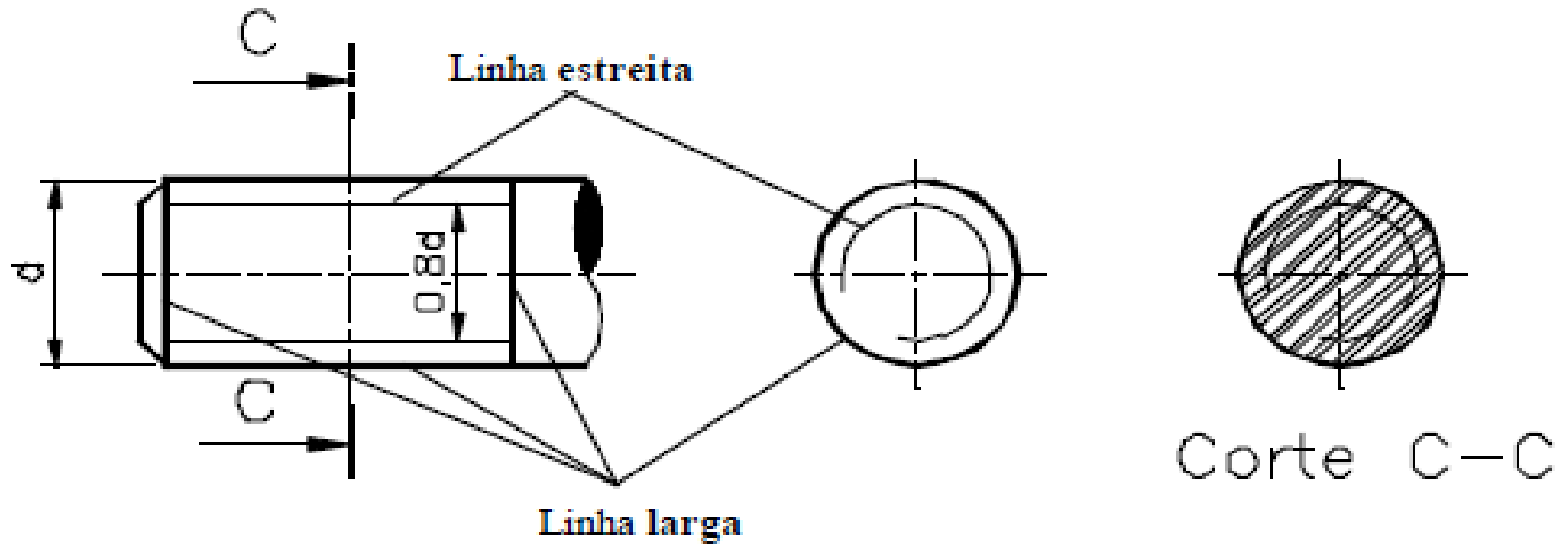
# Representação de Elementos de Máquinas

- **Representação e Cotagem: Rosca Externa**
- O diâmetro da broca para os furo com rosca é retirado das *Tabelas 2, 3 e 4*.



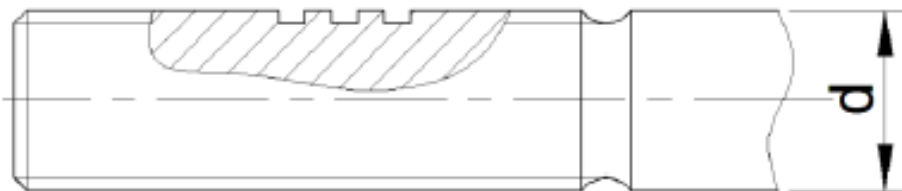
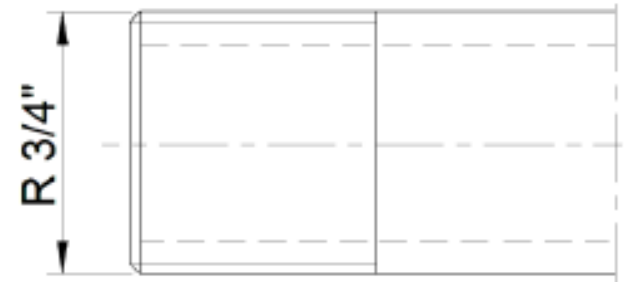
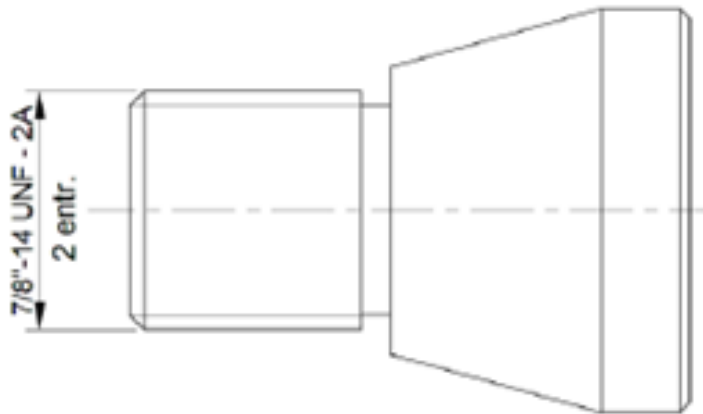
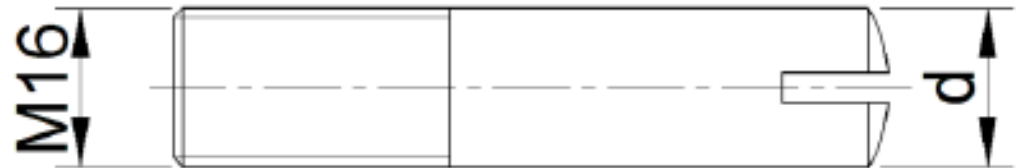
# Representação de Elementos de Máquinas

- Representação e Cotagem: Rosca Externa



# Representação de Elementos de Máquinas

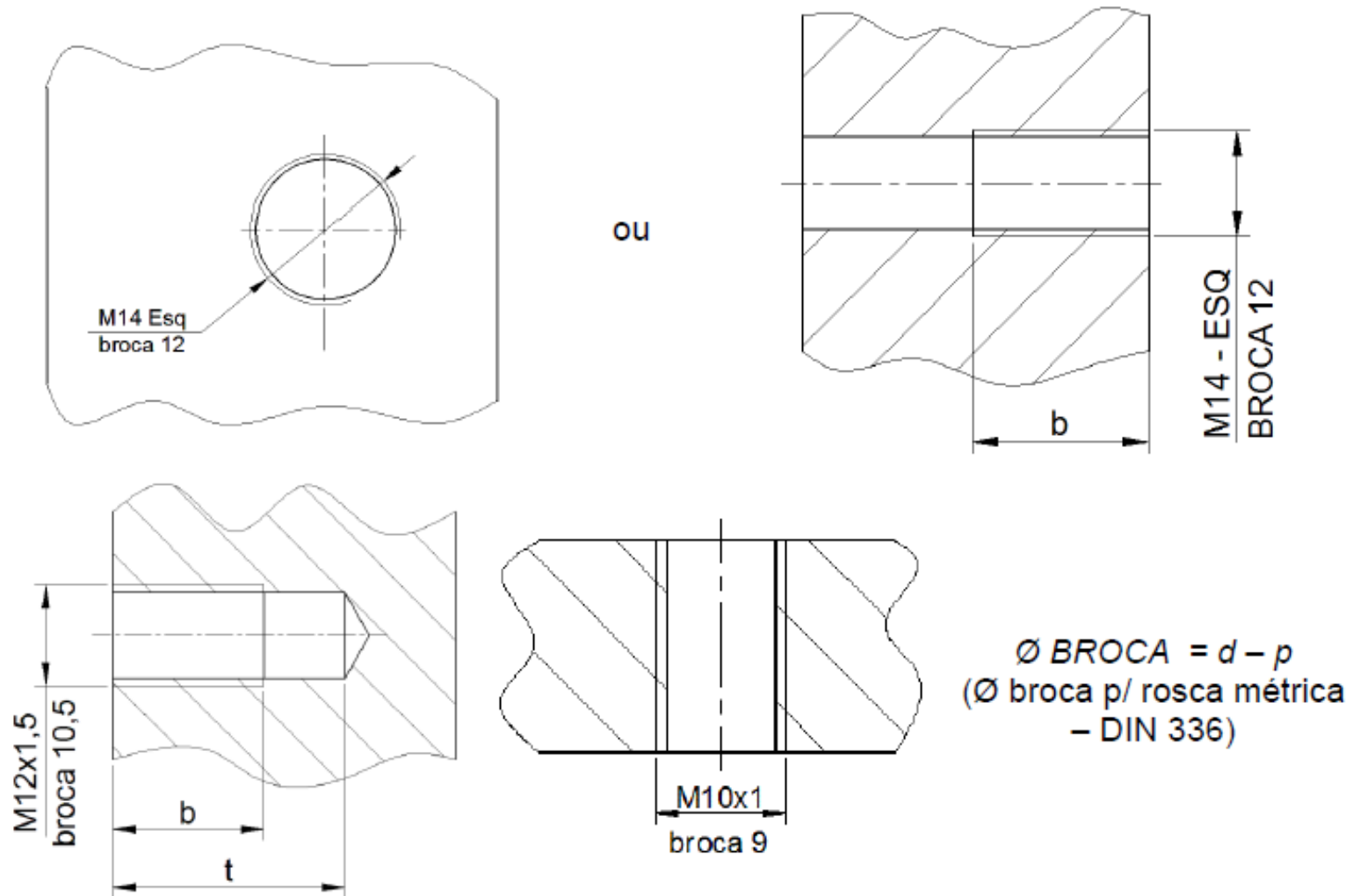
- **Representação e Cotação: Rosca Externa**





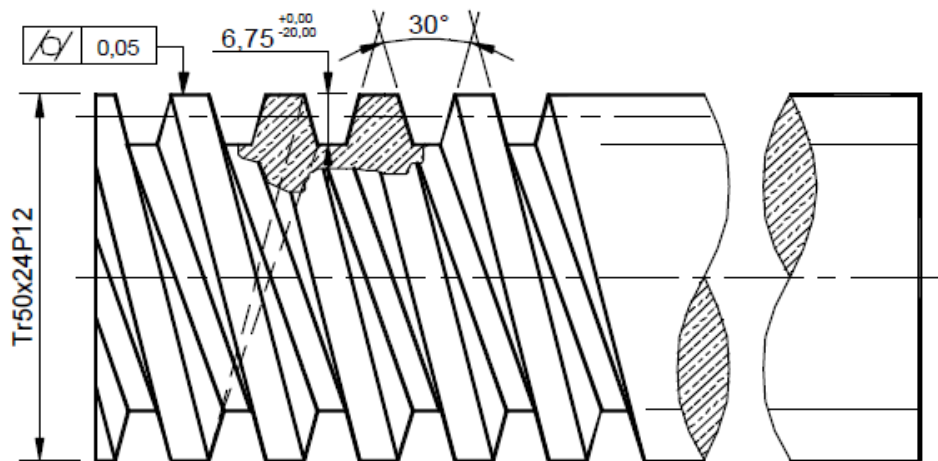
# Representação de Elementos de Máquinas

- Representação e Cotação: Rosca Interna

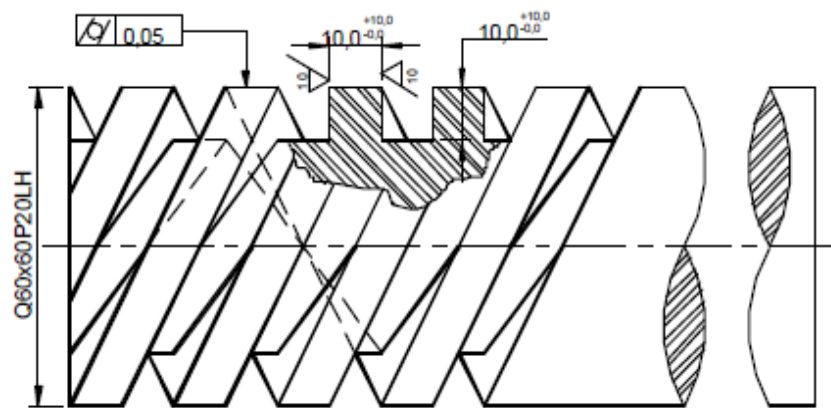


# Representação de Elementos de Máquinas

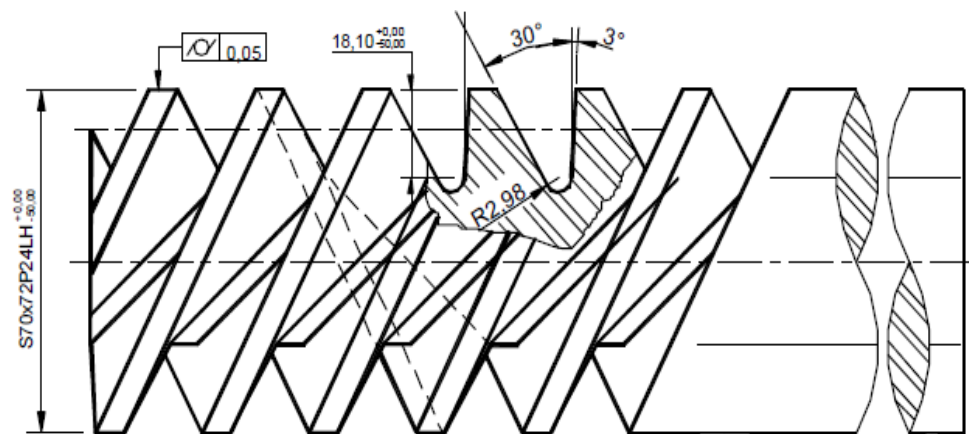
## Cotagem de Roscas Especiais



Cotagem de rosca Trapezoidal



Cotagem de Rosca Quadrada Externa



Cotagem de dente de serra

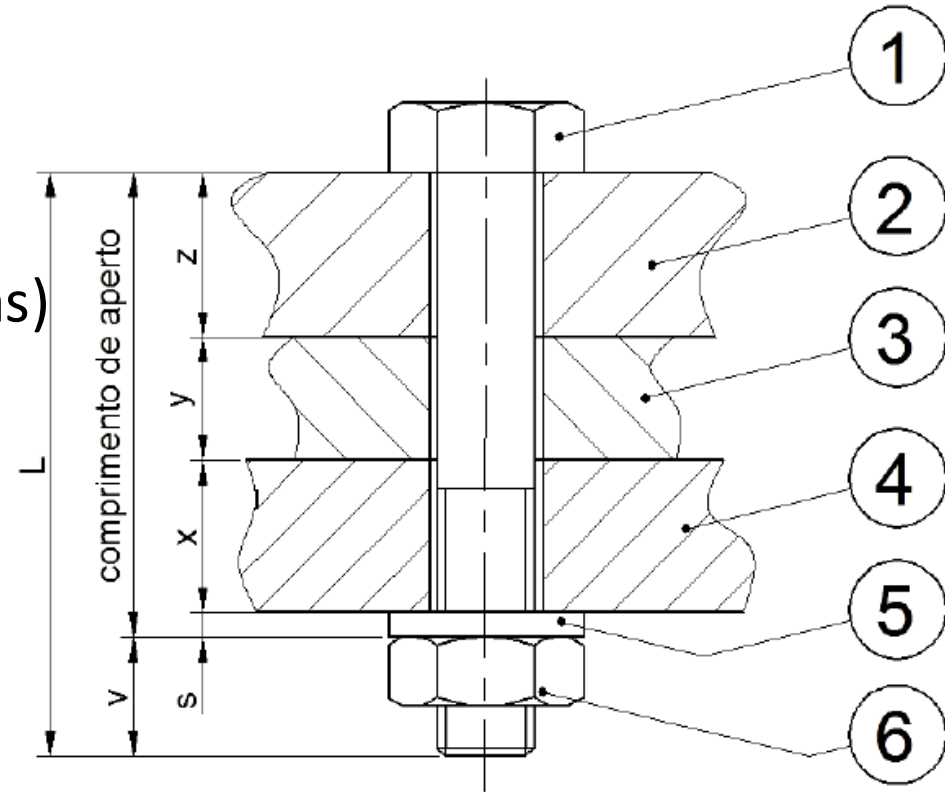
# Representação de Elementos de Máquinas

## Uniões com parafusos

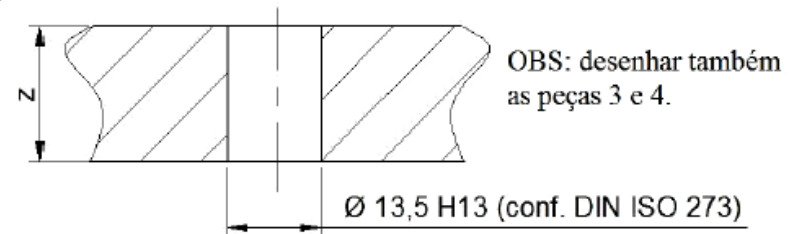
- União de duas ou mais peças com parafuso, arruela e porca (furos passantes em todas peças)

## Especificando os elementos normalizados:

- Parafuso sextavado M12x70
- Porca sextavada M12
- Arruela 13



②

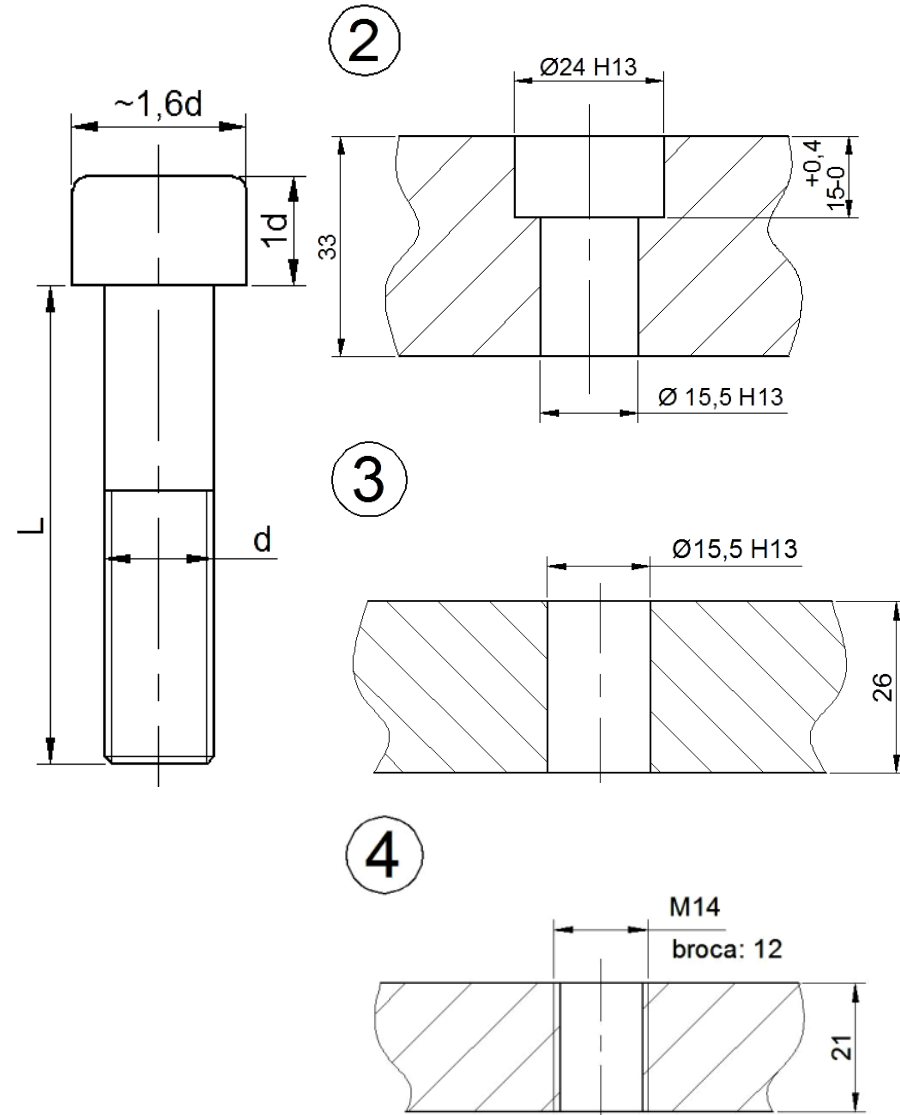
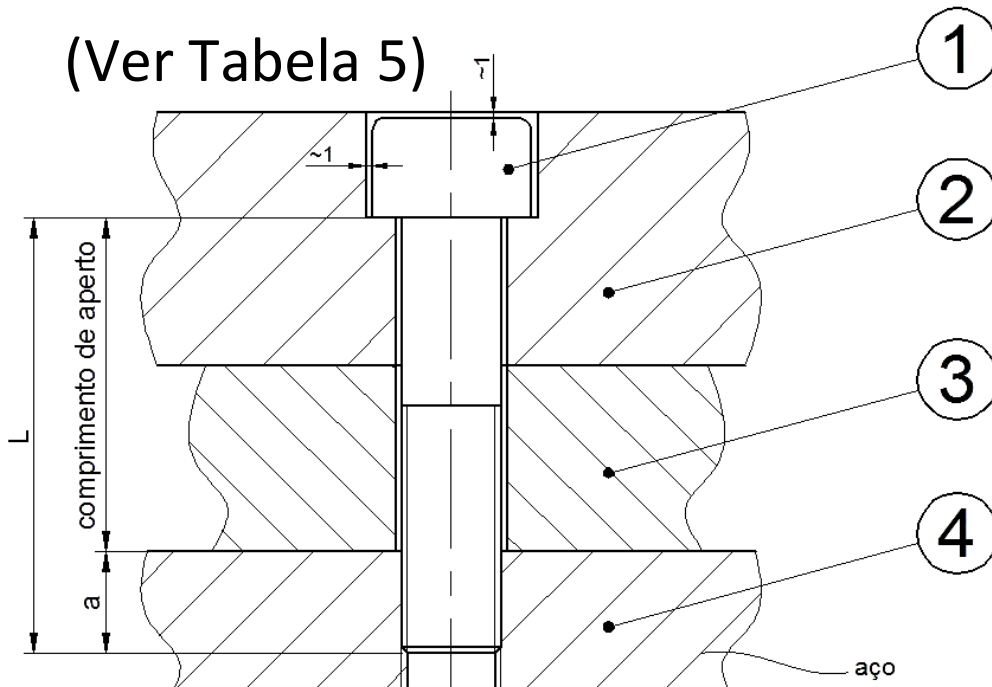


# Representação de Elementos de Máquinas

## Uniões com parafusos

- União de duas ou mais peças através de parafuso. Ex. furo passante nas duas primeiras peças e roscado na última peça.

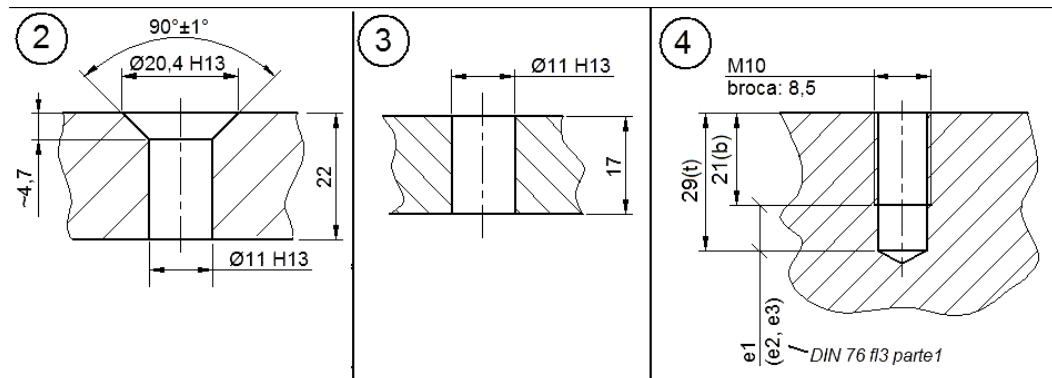
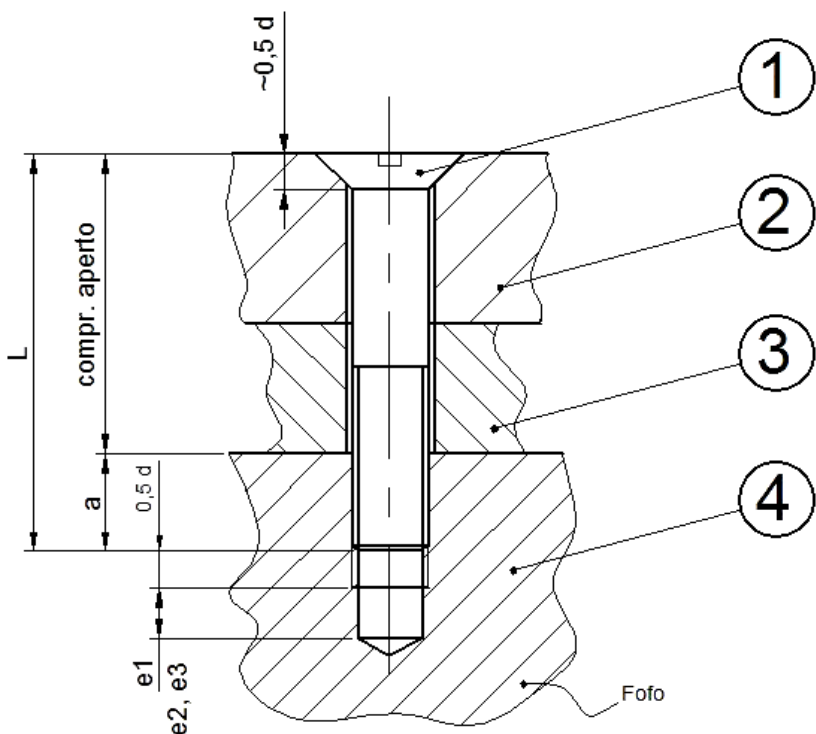
(Ver Tabela 5)



# Representação de Elementos de Máquinas

## Uniões com parafusos

- União de duas ou mais peças através de parafuso e furo roscado cego na última peça.

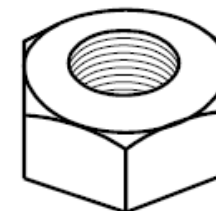
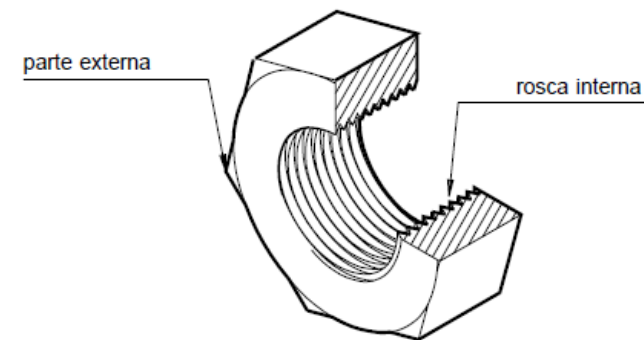
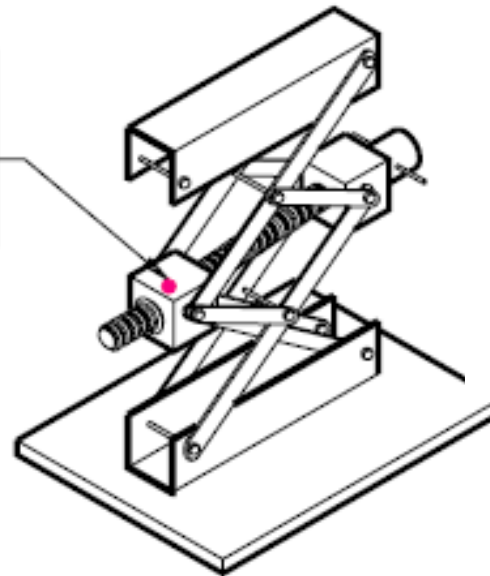
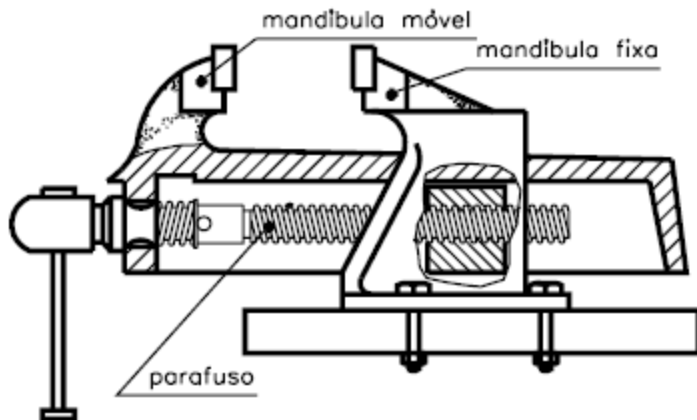




# Representação de Elementos de Máquinas

- **Porcas:** Porca é uma peça de forma prismática ou cilíndrica geralmente metálica, com um furo roscado no qual se encaixa um parafuso, ou uma barra roscada. Em conjunto com um parafuso, a porca é um acessório amplamente utilizado na união de peças.
- Os conjuntos de porcas e parafusos que ajudam a transmitir movimento são chamados de parafusos de potência.

porca utilizada para  
transmitir movimentos  
no macaco para  
levantar carros



porca sextavada

# Representação de Elementos de Máquinas

- **Pinos** são elementos cilíndricos ou cônicos geralmente de aço que unem peças *articuladas*.
- **Aplicação:** Neste tipo de união as peças formam uma junção móvel, permitindo conjuntos que se articulam entre si. Ex: Braços articulados, guindastes, portas, etc.



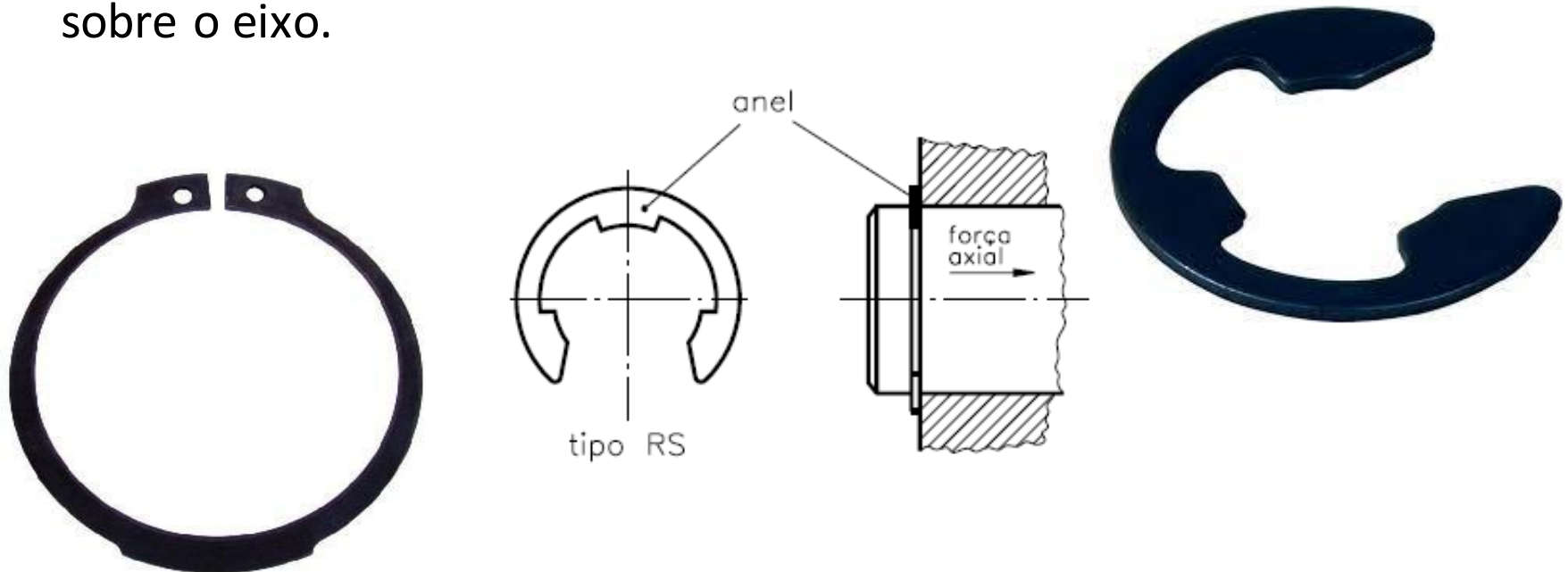
	Pino cônico – ação de centragem.
	Pino cônico – a ação de retirada do pino de furos cegos é facilitada por haste rosca (aperto de porca retira a haste).
	Pino cilíndrico – utilizado para forças cortantes, requer furo com tolerâncias rigorosas.
	Pino elástico – apresenta elevada resistência, podendo ser assentado em furos com variação de diâmetro.

# Representação de Elementos de Máquinas

## ANEIS ELÁSTICOS

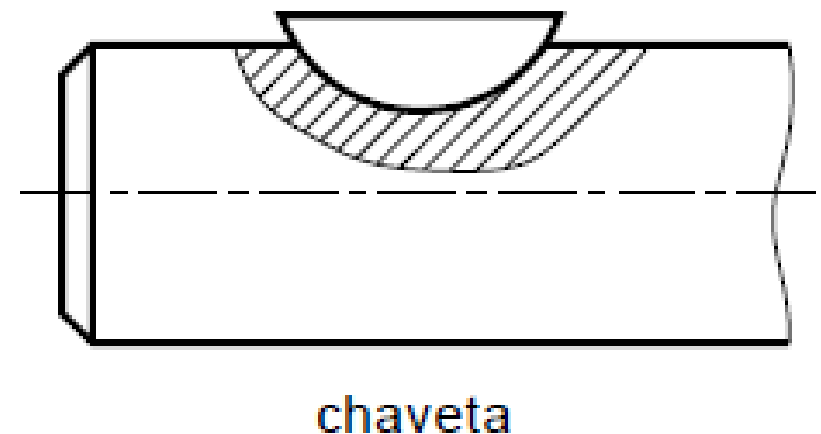
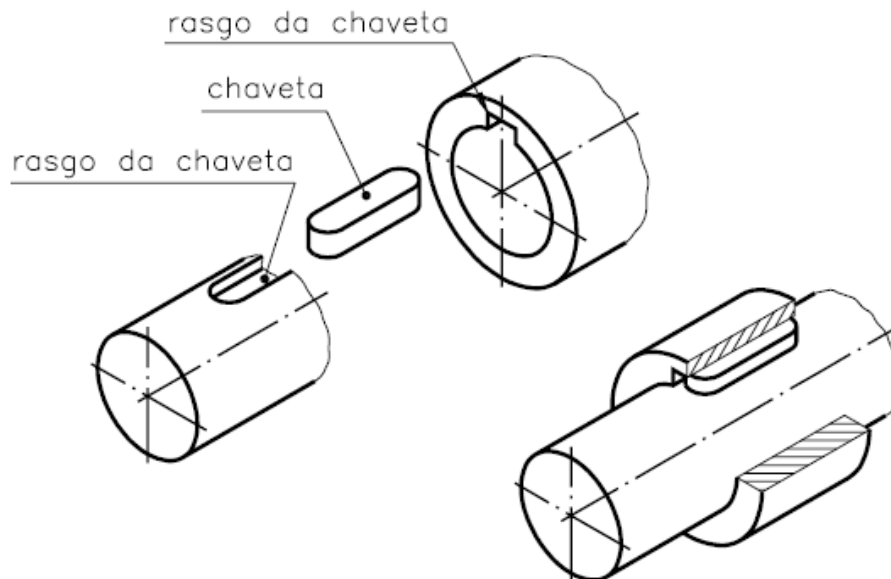
É também conhecido como anel de trava, retenção ou segurança, é uma espécie de arruela incompleta, cuja abertura serve para que seja encaixada em um rebaixo num eixo.

- **Aplicação:** Usado para impedir o deslocamento axial de eixos e também para posicionar ou limitar o curso de uma peça que desliza sobre o eixo.



# Representação de Elementos de Máquinas

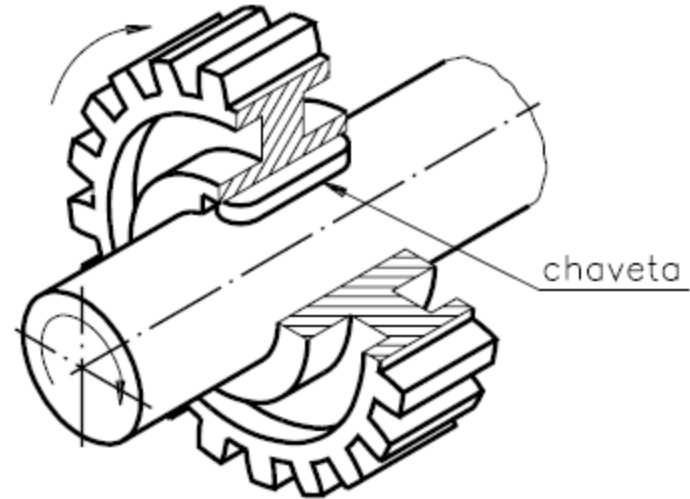
- A chaveta tem corpo em forma prismática ou cilíndrica que pode ter faces paralelas ou inclinadas, em função da grandeza do esforço e do tipo de movimento que deve transmitir.
- A chaveta desempenha duas funções é um elementos de fixação e também um elementos de transmissão. Porque ela consegue fixar ao eixo uma engrenagem, polia etc. e a sua vez que fixa transmite o movimento e a energia entre eles.



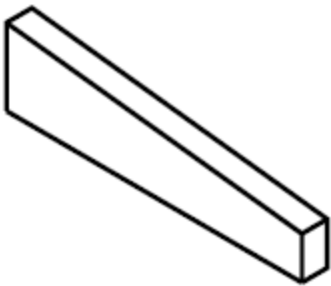
# Representação de Elementos de Máquinas

As chavetas se classificam em:

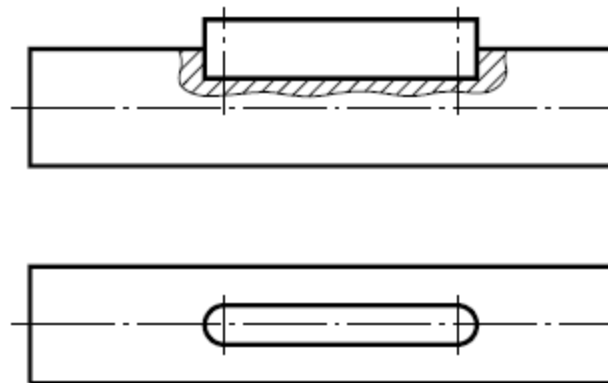
- chavetas de cunha;
- chavetas paralelas;
- chavetas de disco.



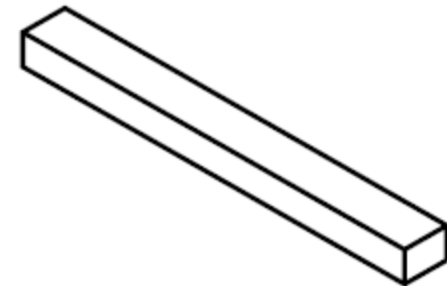
**Chavetas de cunha**



**Chavetas embutidas**



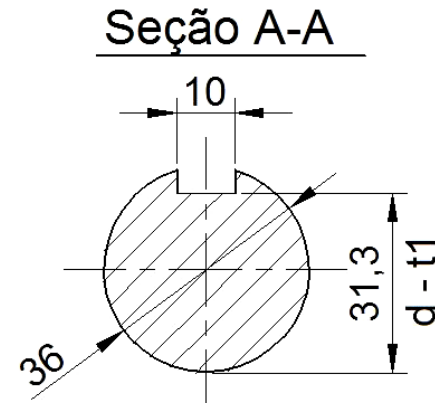
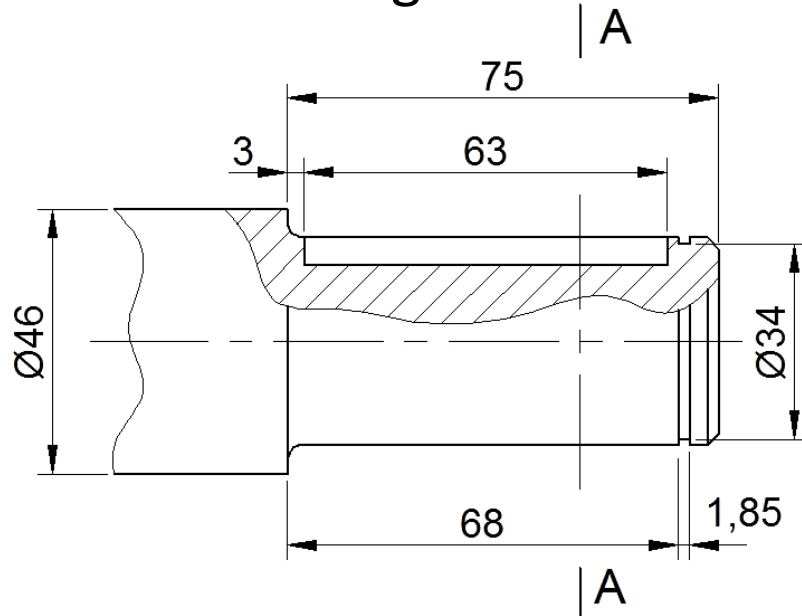
**Chavetas paralelas ou lingüetas**



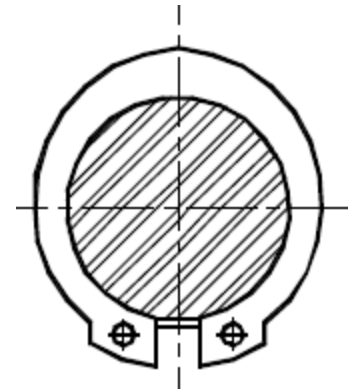


# Representação de Elementos de Máquinas

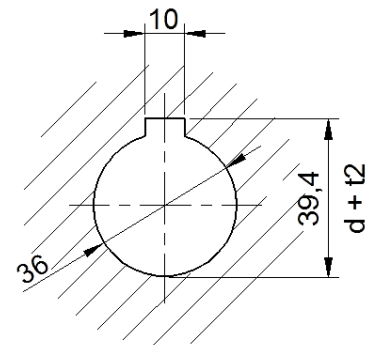
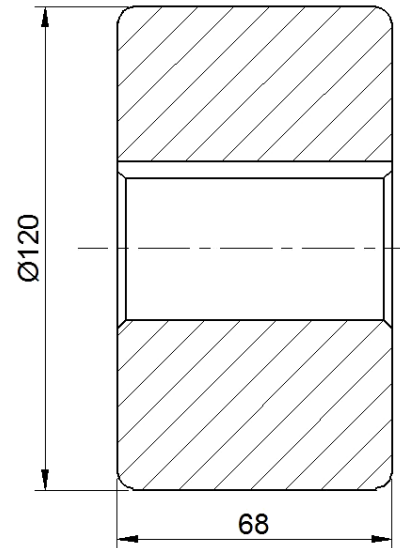
- Eixo com rasgo de chaveta e anel elástico



Anel Elástico



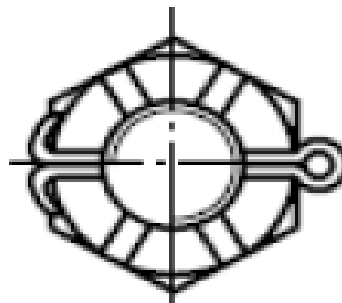
- Cubo com rasgo de chaveta



# Representação de Elementos de Máquinas

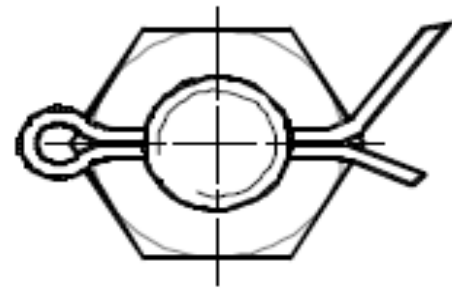
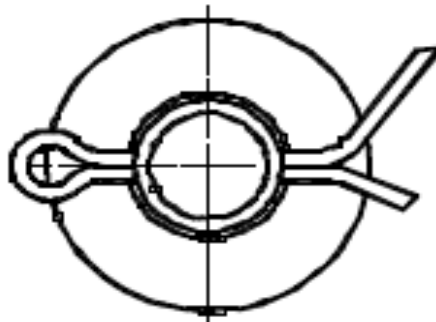
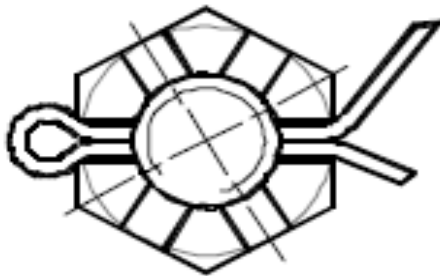
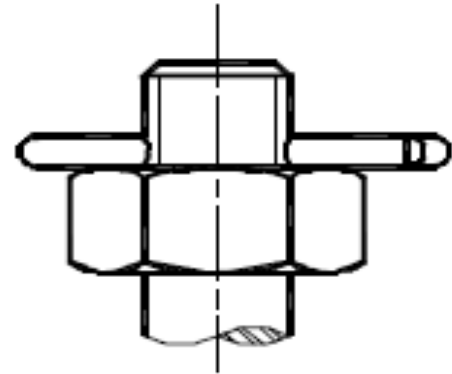
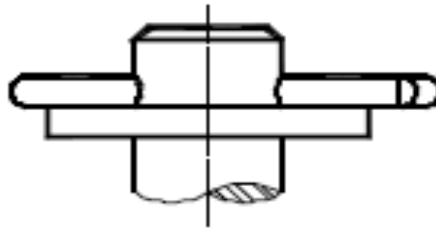
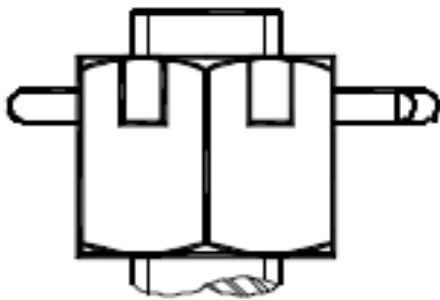
## Contra pinos

- Contra pino ou cupilha é uma haste ou arame com forma semelhante a de um meio cilindro, dobrado de modo a fazer uma cabeça circular e duas pernas desiguais.
- **Aplicação:** É introduzido no furo na extremidade de um parafuso com porca castelo. Suas pernas são viradas para trás e, assim, impedem a saída do pino ou da porca durante vibrações da peças fixadas.



# Representação de Elementos de Máquinas

## Contra pinos Aplicação



Denominação: contra-pino

Especificação: **dxL**

Exemplo de especificação: Contra-pino - **4x50** – Material Aço

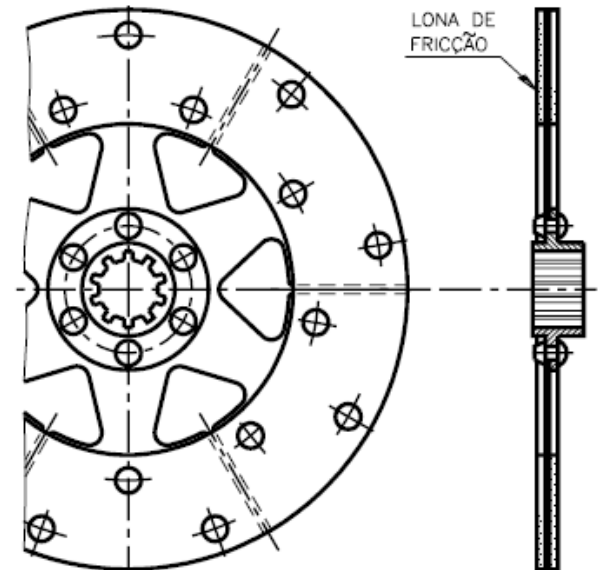
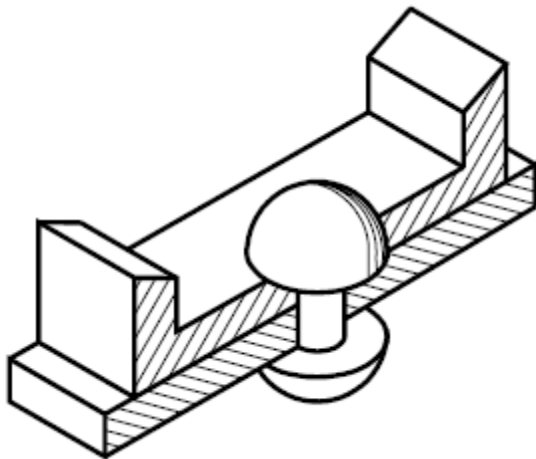
# Representação de Elementos de Máquinas

## Elementos de Fixação Fixos ou não desmontáveis:

- São os elementos de fixação que quando colocados não é possível desmontar sem destruir as peças que foram unidas.

### REBITES

- Rebites são elementos mecânicos bastante utilizados na fixação de máquinas e estruturas. NBR 9580 - Rebites



disco de embreagem de automóvel



# Representação de Elementos de Máquinas

## Soldagem:







- Com a soldagem, você pode unir dois pedaços de material, usando calor com ou sem pressão. Nesse processo, você pode (ou não) ter a ajuda de um terceiro material, que vai funcionar como uma espécie de “cola”, que chamamos o material de adição.
- O que mostraremos é como representar a soldagem nos desenhos mecânicos.









# Representação de Elementos de Máquinas

## Soldagem:

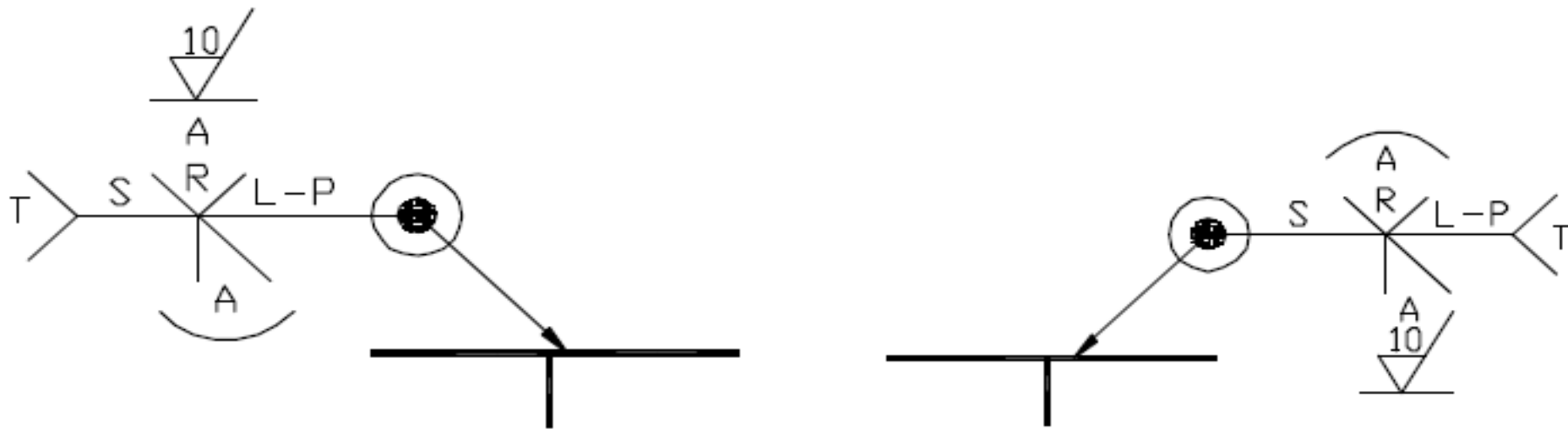
SÍMBOLOS BÁSICOS					
SEM PREPARAÇÃO		COM PREPARAÇÃO			
FILETE OU CANTO	SEM CHANFRO	V	BISEL	U	J
					

SÍMBOLOS COMPLEMENTARES			
PASSE (ou reforço)	SOLDA EM TODA VOLTA	SOLDA NO CAMPO (ou na montagem)	ACABAMENTO DE SOLDA
			

# Representação de Elementos de Máquinas

## Soldagem:

Sinal gráfico – O trecho da linha na horizontal é a linha de



**S** - altura do cordão de solda (mm), deve vir do lado esquerdo do símbolo da solda

**R** - abertura da raiz (mm), distância entre duas peças a ser soldadas

**A** - ângulo do chanfro em graus

**L** - comprimento do cordão de solda (mm), deve vir do lado direito do símbolo da solda

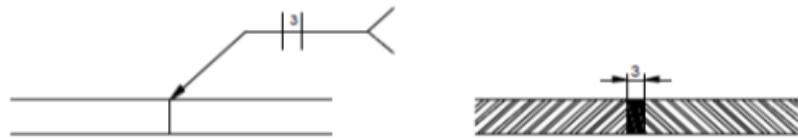
**P** - passo do cordão de solda (mm), deve vir após o comprimento do cordão de solda

**T** - local para qualquer outra informação a respeito da solda, como tipo de eletrodo, posição e soldagem, processo de soldagem, etc.

# Representação de Elementos de Máquinas

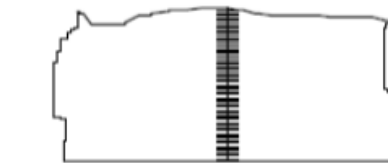
- Soldagem - Recomendações:**

- o cordão de solda é sempre considerado contínuo, caso não o seja, indicar no símbolo da solda o comprimento do cordão e se necessário o passo.

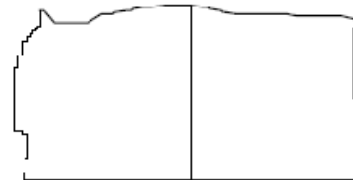
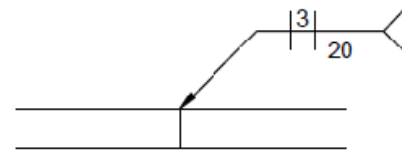


Cotar desta forma

Cordão contínuo

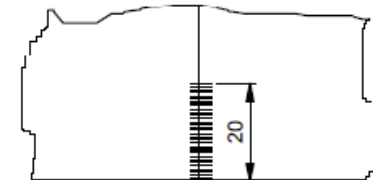
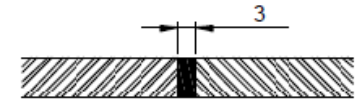


Interpretar desta



Cotar desta forma

Cordão com indicação de comprimento



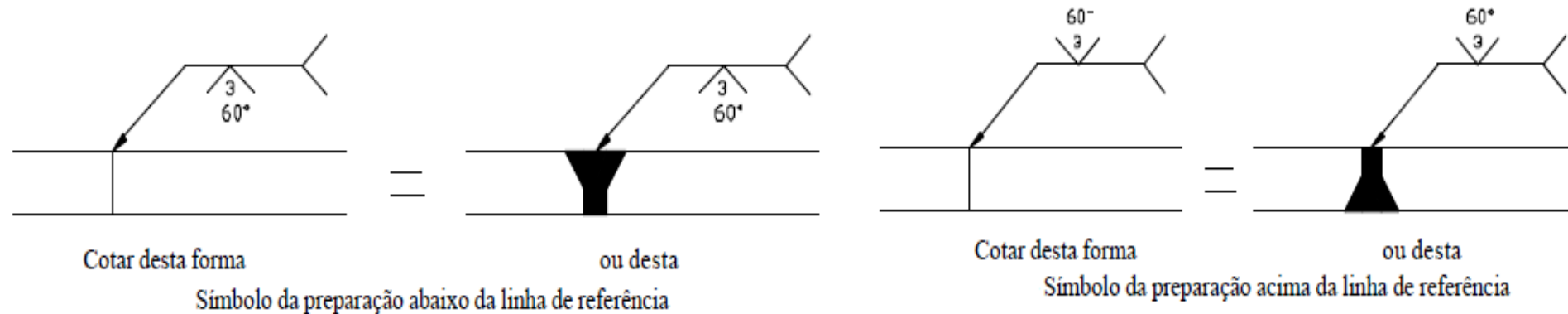
Interpretar desta

# Representação de Elementos de Máquinas

- Soldagem - Recomendações:**

3. quando o símbolo da preparação é **colocado abaixo da linha de referência**, significa que a preparação deverá ser realizada no lado "**próximo**", isto é no lado e no local onde a **seta** está apontando.

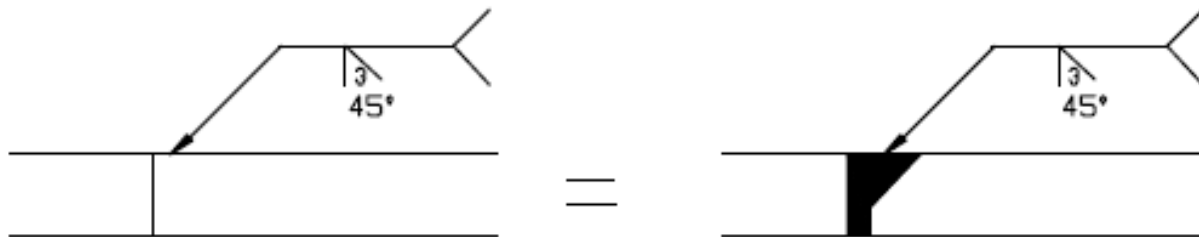
4. quando o símbolo da preparação é colocado acima da linha de referência, significa que a preparação deverá ser realizada no local "**oposto**" (distante) de onde a **seta** está apontando



# Representação de Elementos de Máquinas

- **Soldagem - Recomendações:**

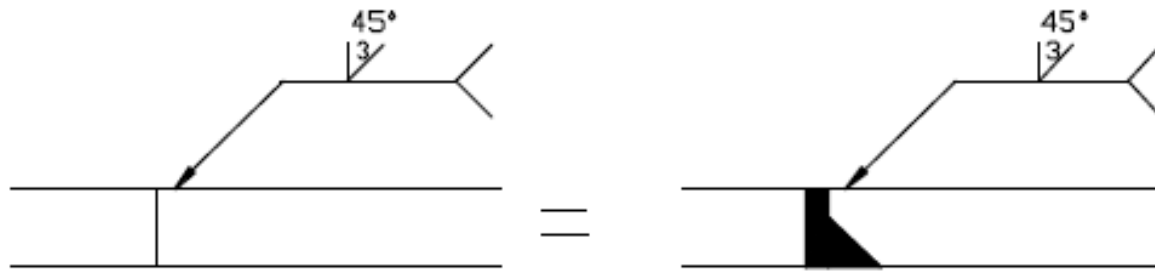
5. nas juntas soldadas em que apenas uma das peças deve ser preparada, a **seta** do sinal gráfico deve apontar para esta peça.



Cotar desta forma

ou desta

Seta indicando qual a peça a ser preparada



Cotar desta forma

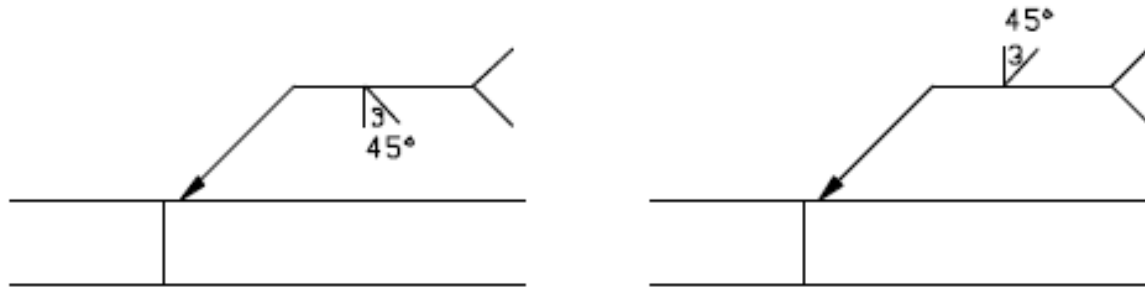
ou desta

Seta indicando qual a peça a ser preparada

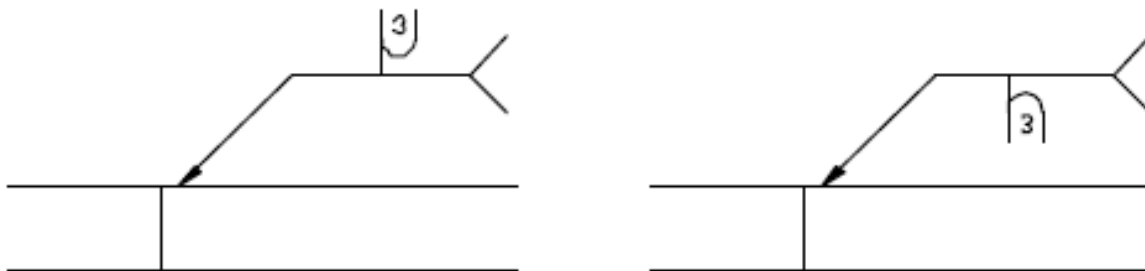
# Representação de Elementos de Máquinas

- Soldagem - Recomendações:**

6. nos símbolos de **solda de filete** e **bisel**, a hipotenusa do triângulo deve ficar sempre virada para à **direita**, esteja acima ou abaixo da linha de referência, o mesmo deve acontecer com a “barriga” do **jota**



Posição da “hipotenusa” abaixo e acima da linha de referência

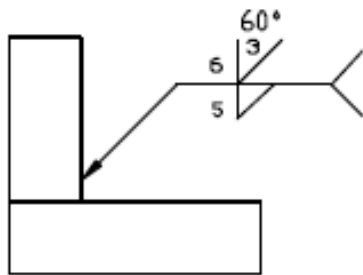


Posição da “barriga” do jota, acima e abaixo da linha de referência



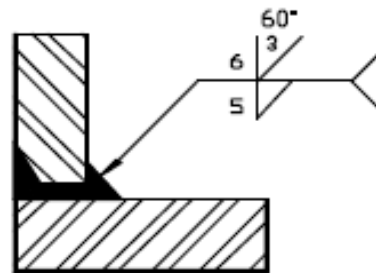
# Representação de Elementos de Máquinas

- Soldagem - Exemplos de cotação e de interpretação de junta soldada**



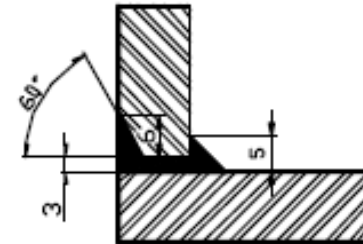
Cotar desta forma

ou

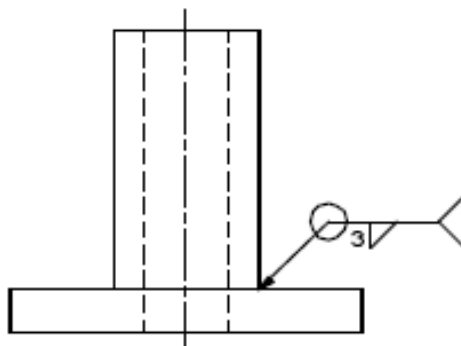


desta

Solda de junta em L

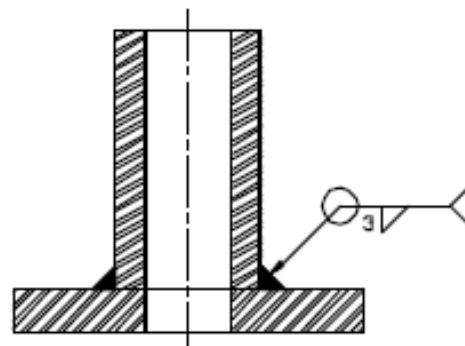


Interpretação



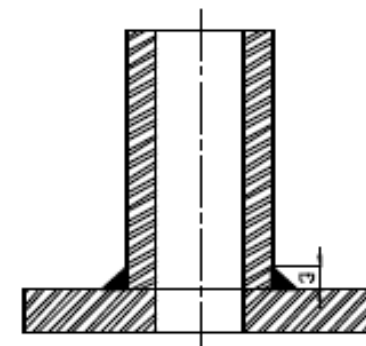
Cotar dessa forma

ou



dessa

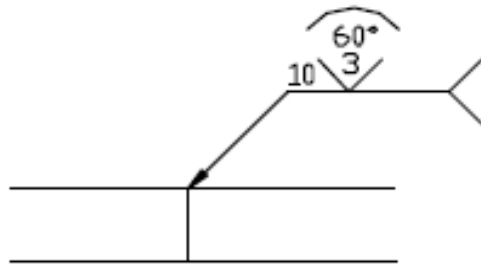
Solda em toda volta



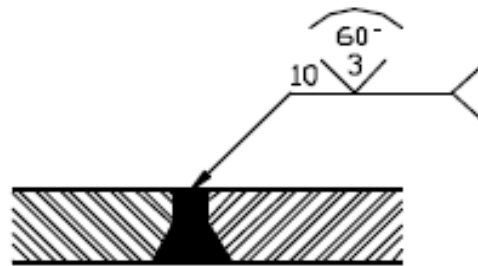
Interpretação

# Representação de Elementos de Máquinas

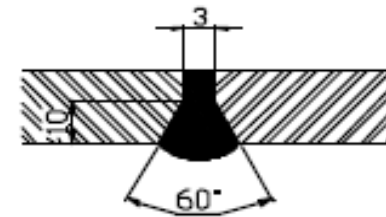
- Soldagem - Exemplos de cotagem e de interpretação de junta soldada**



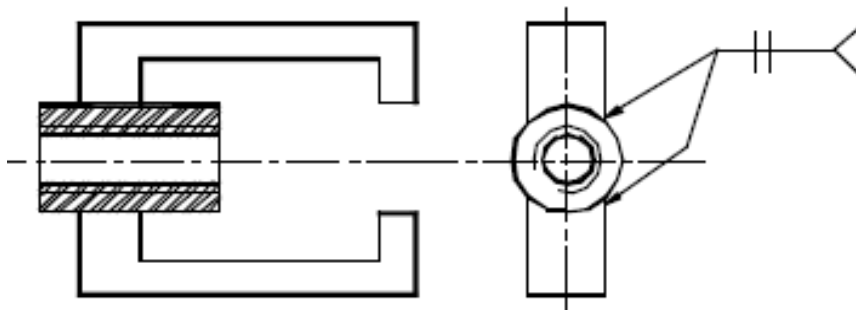
Cotar desta forma ou



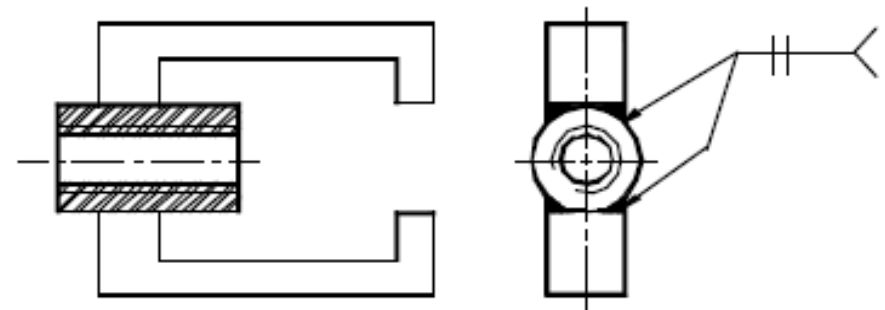
desta  
Junta soldada com reforço de solda



Interpretação



Cotar desta forma

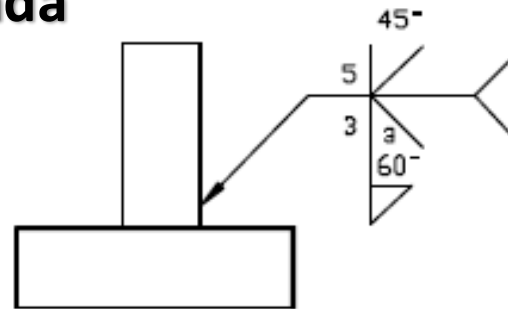


ou  
Indicação de solda sem chanfro

desta

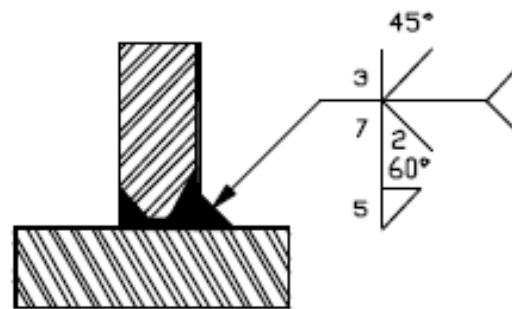
# Representação de Elementos de Máquinas

- Soldagem - Exemplos de cotação e de interpretação de junta soldada**



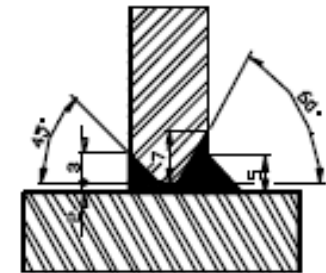
Cotar desta forma

ou

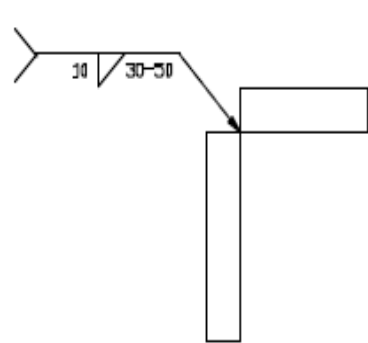


desta

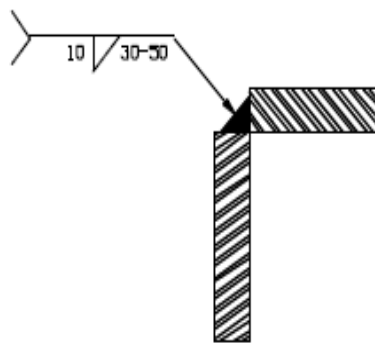
Cotagem com junta em "T"



Interpretação

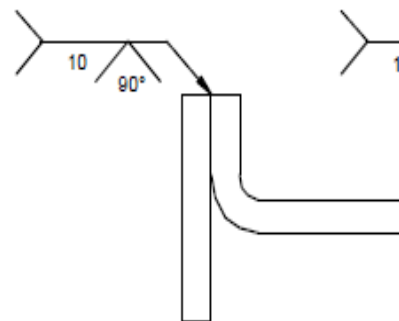


Cotar desta forma ou

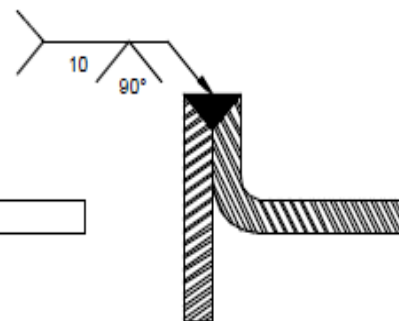


desta

Cotagem de outro tipo de junta em "L"

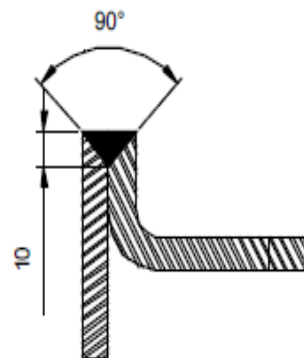


Cotar desta forma



ou desta

Cotagem com chapa sobreposta



Interpretação



# Bibliografia

- Manfé, Giovanni; Pozza R.; Scarato G. Manual de Desenho Técnico Mecânico. Hemus - livraria Editora Ltda.
- NBR 10067: 1995 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico - Vistas e Cortes;
- NBR 8993 - Representação de partes roscadas
- NBR 9580:2015 – Rebites
- Norma DIN 471 – Anéis elásticos
- Vale, F. Apostila Desenho de Máquinas. 2.2004
- PROVENZA, Francesco. Desenhista de Máquina, Edição 46, Editora F. Provenza, 1991
- SPECK Henderson J; PEIXOTO, V.V. Manual Básico de Desenho Técnico. 5. Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.



**OBRIGADA!!!**