

The background features a large, light gray gear centered behind the title. To the left, there is a close-up of interlocking gears, one in blue and one in green. Below the main title, a smaller gray gear is visible.

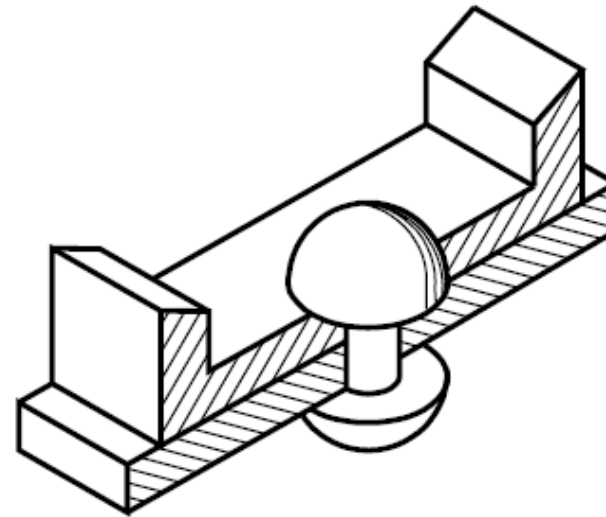
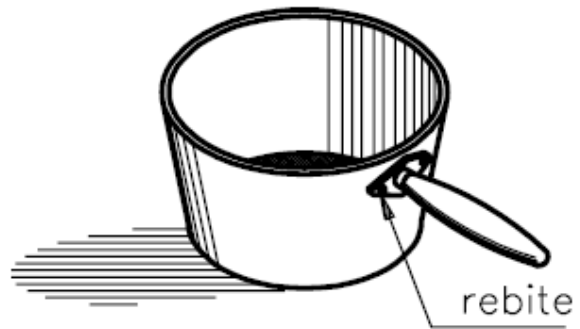
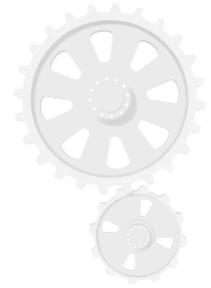
Uniões rebitadas

Elementos de Fixação

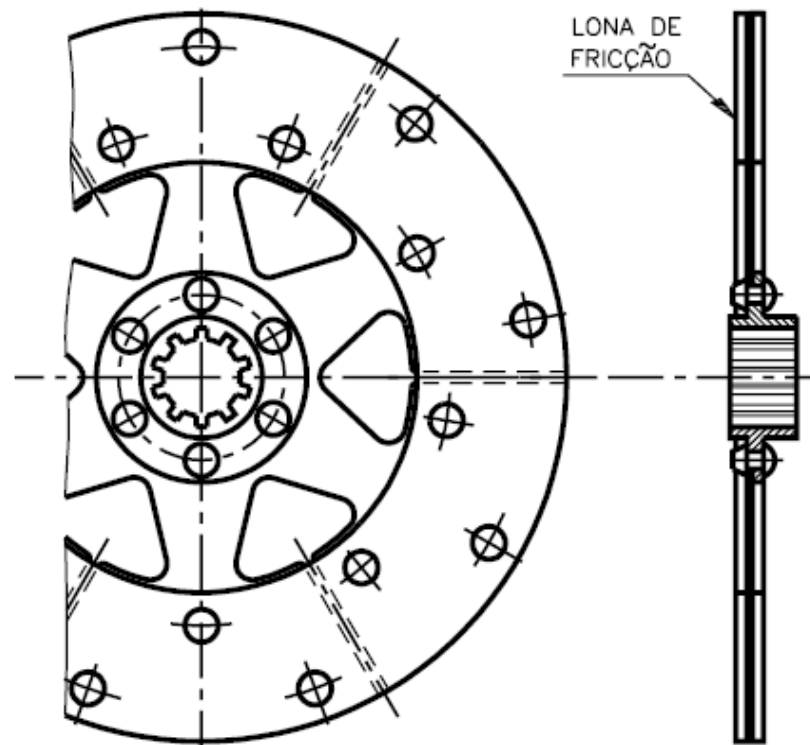
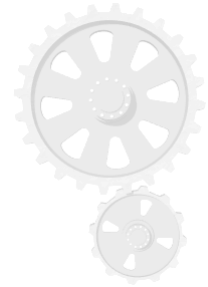
*Colegiado de
Engenharia Mecânica*



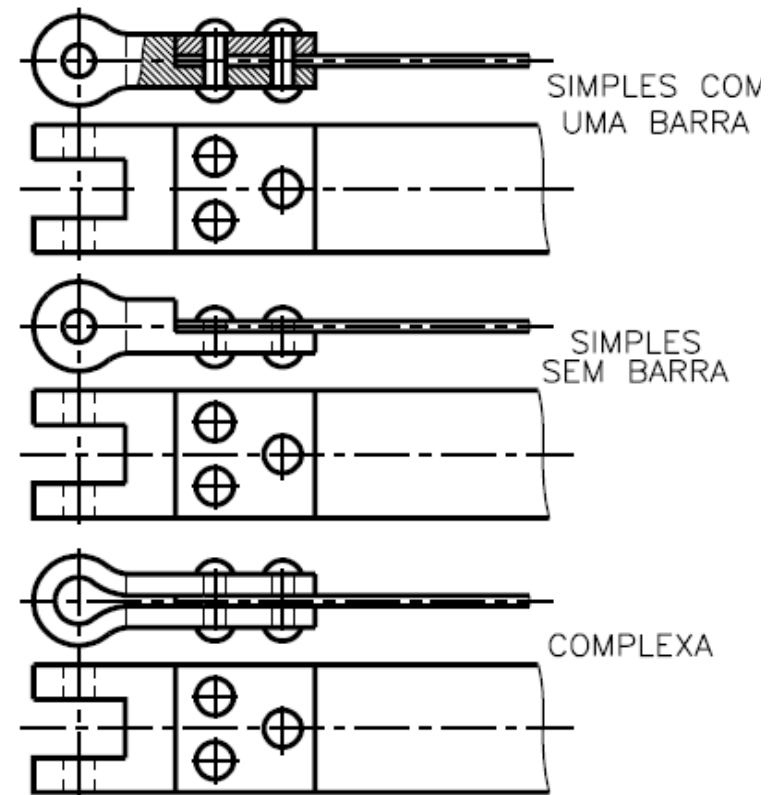
Exemplos



Exemplos



disco de embreagem de automóvel

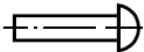
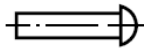
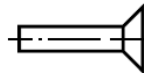
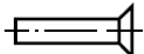
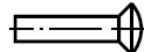
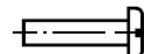
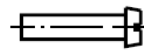


FIXAÇÃO DE TERMINAIS DE CINTAS DE LONA



Tipos de Rebites



TIPOS DE REBITE	FORMATO DA CABEÇA	EMPREGO
	Cabeça redonda larga	Largamente utilizados devido à resistência que oferecem.
	Cabeça redonda estreita	
	Cabeça escareada chata larga	Empregados em uniões que não admitem saliências.
	Cabeça escareada chata estreita	
	Cabeça escareada com calota	Empregados em uniões que admitem pequenas saliências.
	Cabeça tipo panela	
	Cabeça cilíndrica	Usados nas uniões de chapas com espessura máxima de 7 mm.





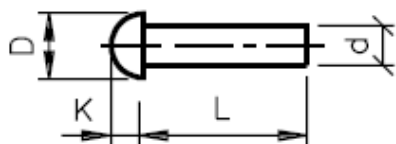
Aplicações

Em estruturas metálicas, você vai usar rebites de aço de cabeça redonda:



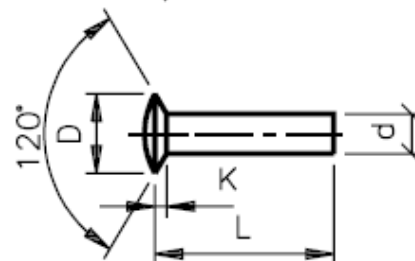
Em serviços de funilaria você vai empregar, principalmente, rebites com cabeça redonda ou com cabeça escareada. Veja as figuras que representam esses dois tipos de rebites e suas dimensões:

$$\begin{aligned}d &= 1,6 \text{ até } 6\text{mm} \\L &= 3 \text{ até } 40\text{mm} \\D &= 1,6 d \\K &= 0,7 d\end{aligned}$$



cabeça redonda

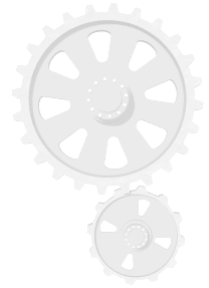
$$\begin{aligned}d &= 3 \text{ até } 5\text{mm} \\L &= 3 \text{ até } 40\text{mm} \\D &= 2,4 \text{ até } 1,8 d \\K &= \sim 0,3 d\end{aligned}$$



cabeça escareada

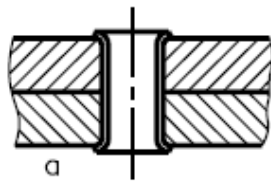


Rebites especiais

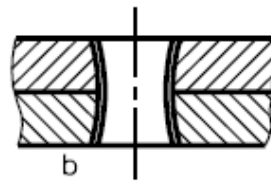


Existem também rebites com nomes especiais: **de tubo**, **de alojamento explosivo** etc.

O **rebite explosivo** contém uma pequena cavidade cheia de carga explosiva. Ao se aplicar um dispositivo elétrico na cavidade, ocorre a explosão.

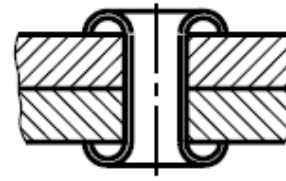


a

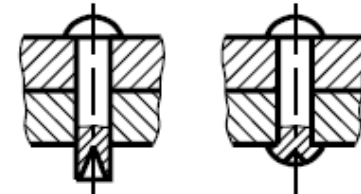


b

rebites de tubo



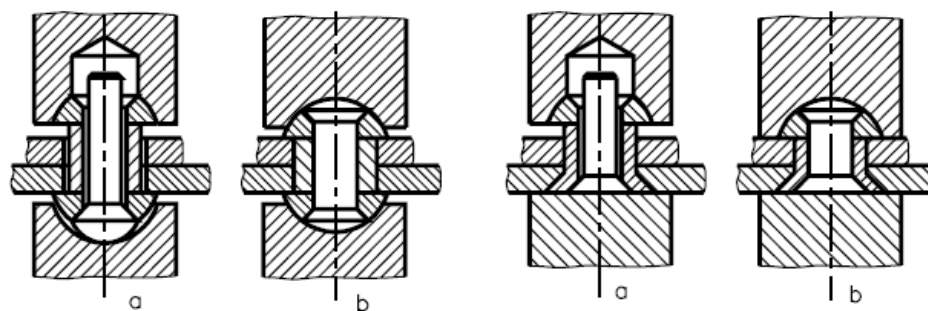
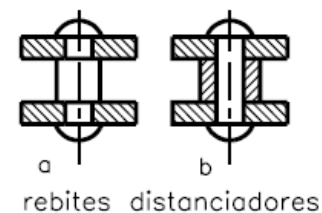
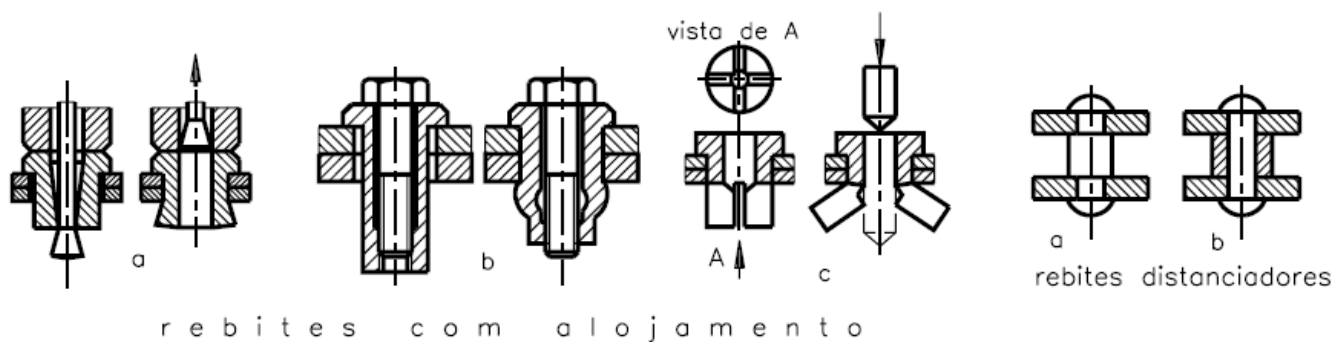
rebite explosivo



rebite de semi-tubo



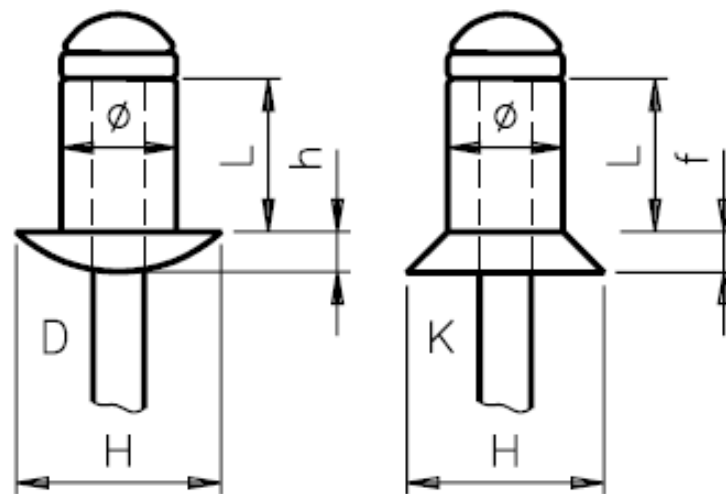
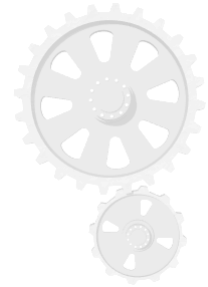
Rebites especiais



rebites para uma rebiteagem a frio com elevado esforço cortante



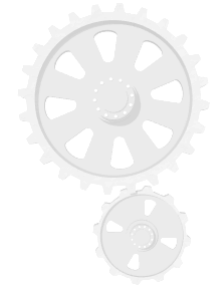
Rebite de Repuxo



D=aba abaulada
K=aba escareada
 ϕ =diâmetro do rebite
H=diâmetro da aba
h=altura da aba
f=altura da aba escareada
L=comprimento do rebite



Parâmetros a ser observados



Para adquirir os rebites adequados ao seu trabalho, é necessário que você conheça suas especificações, ou seja:

- de que material é feito;
- o tipo de sua cabeça;
- o diâmetro do seu corpo;
- o seu comprimento útil.

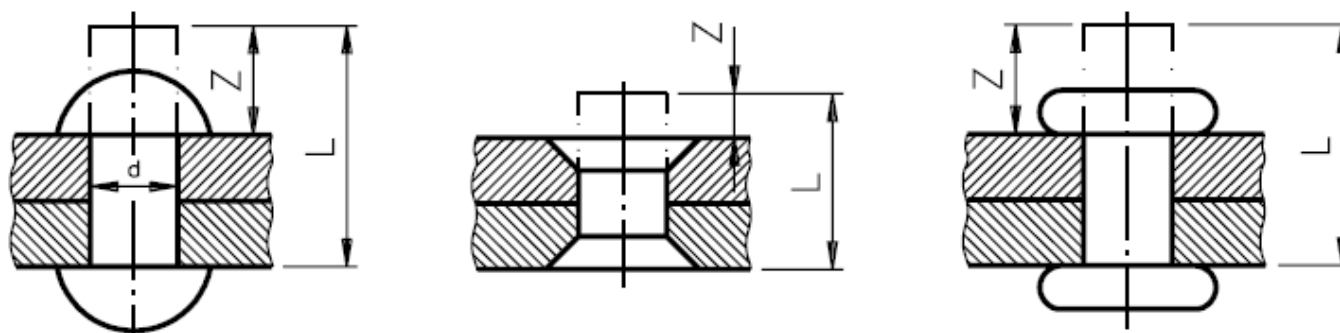
Na especificação do rebite é importante você saber qual será o seu comprimento útil (**L**) e a sobra necessária (**Z**). Nesse caso, é preciso levar em conta:

- o diâmetro do rebite;
- o tipo de cabeça a ser formado;
- o modo como vai ser fixado o rebite: a frio ou a quente.





As figuras mostram o excesso de material (**z**) necessário para se formar a segunda cabeça do rebite em função dos formatos da cabeça, do comprimento útil (**L**) e do diâmetro do rebite (**d**).



Para solicitar ou comprar rebites você deverá indicar todas as especificações.
Por exemplo:

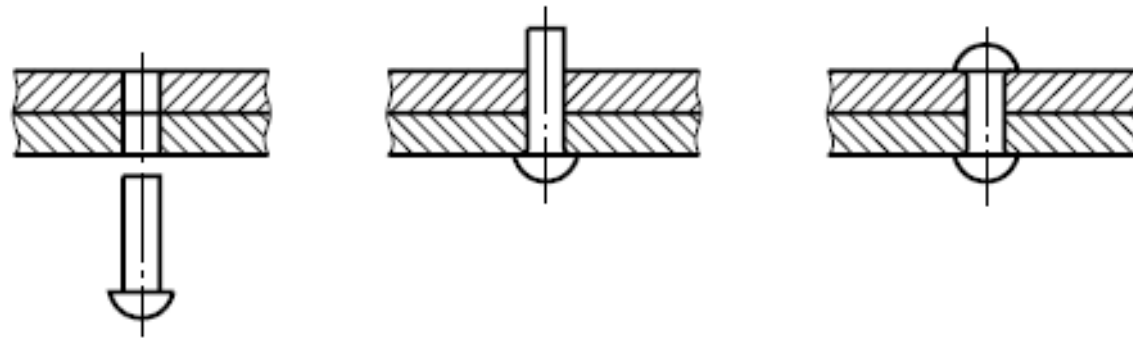
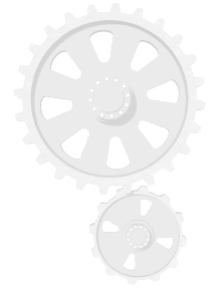
- material do rebite: rebite de aço 1.006 - 1.010;
- tipo de cabeça: redondo;
- diâmetro do corpo: $\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$ de comprimento útil.

Normalmente, o pedido de rebites é feito conforme o exemplo:

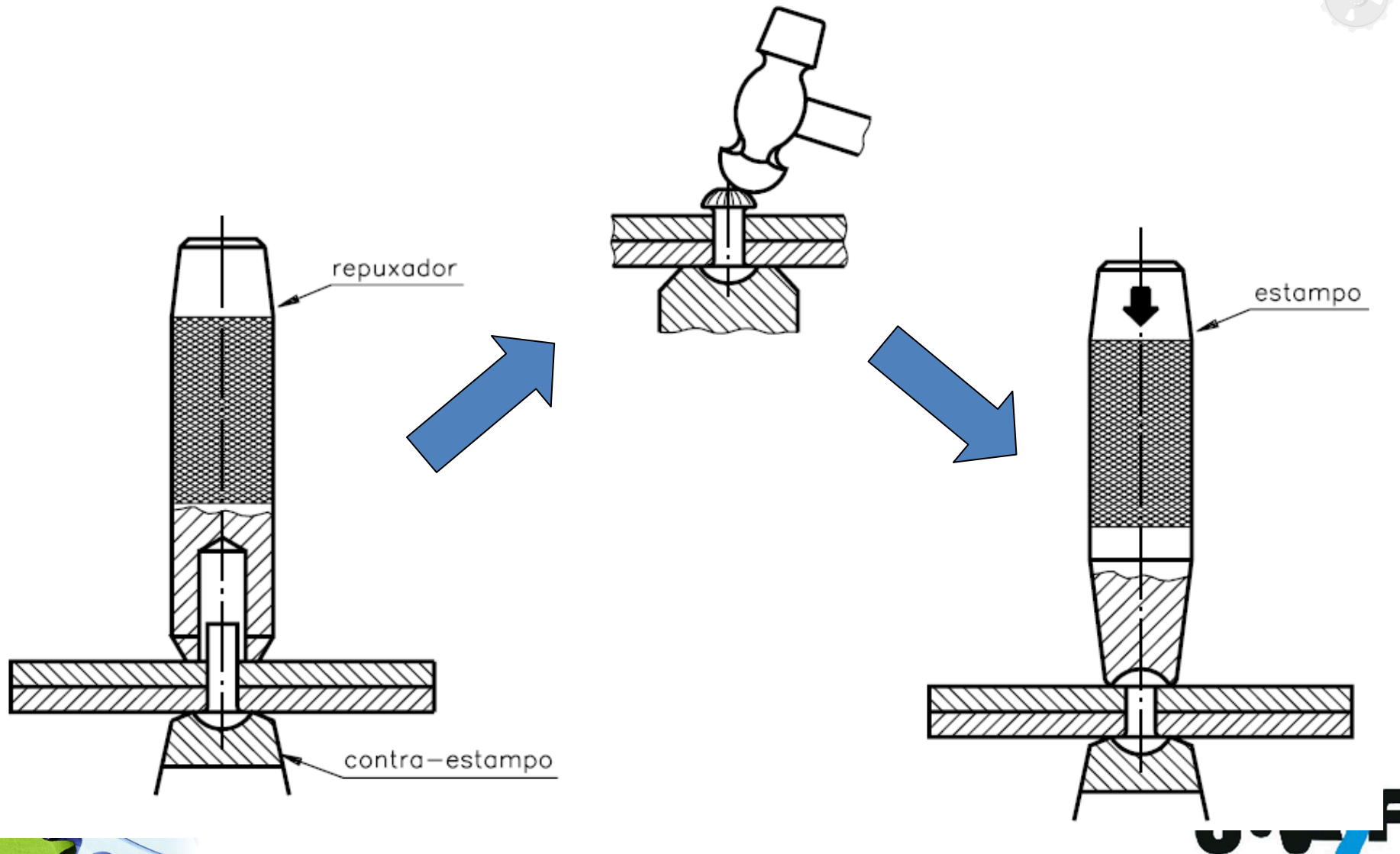
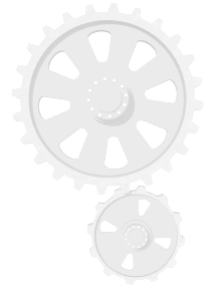
Rebite de alumínio, cabeça chata, de $\frac{3}{32}$ - $\frac{1}{2}$



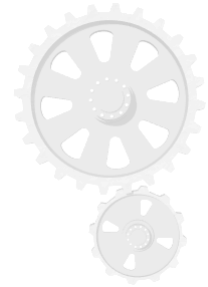
Processo de Rebitagem



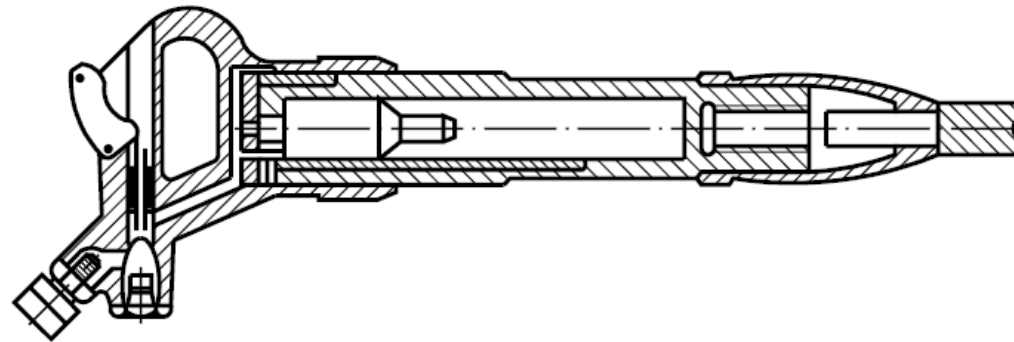
Processo Manual



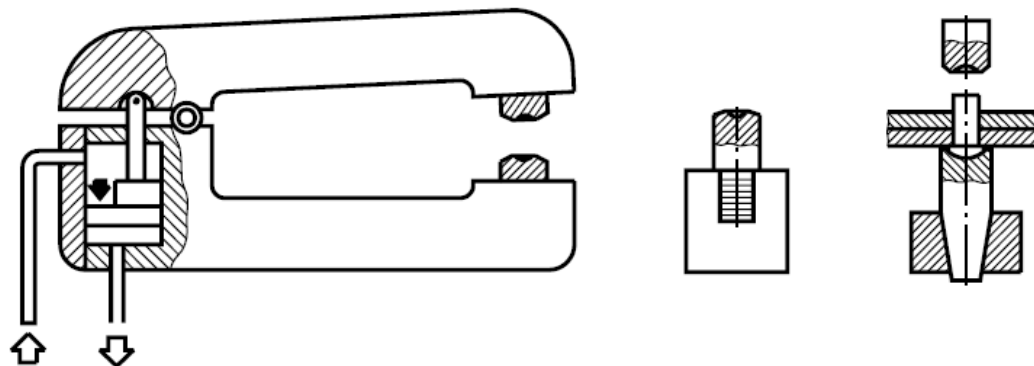
Processo Mecânico



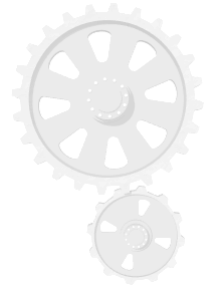
- Martelo Pneumático



- Rebitadeira Pneumática



Rebitagem a quente e a Frio

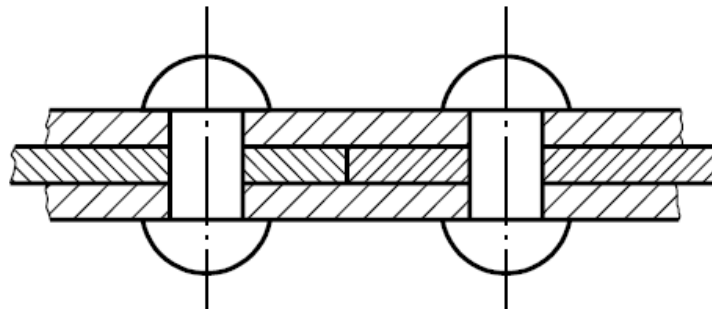


- A rebitagem a quente é indicada para rebites com diâmetro superior a 6,35 mm, sendo aplicada, especialmente, em rebites de aço.
- A rebitagem a frio é feita por martelamento simples, sem utilizar qualquer fonte de calor. É indicada para rebites com diâmetro de até 6,3 mm, se o trabalho for à mão, e de 10 mm, se for à máquina.



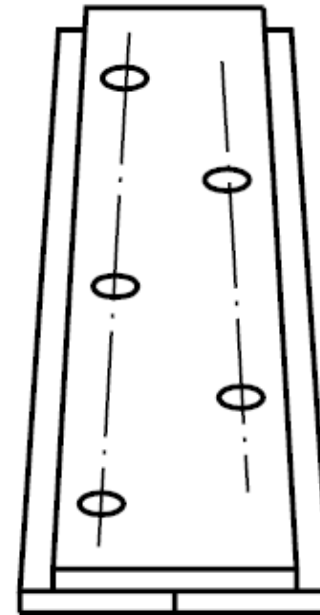
Tipos de Rebitagem

- Os tipos de rebitagem variam de acordo com a largura das chapas que serão rebitadas e o esforço a que serão submetidas.
 - Rebitagem de recobrimento
 - Na rebitagem de recobrimento, as chapas são apenas sobrepostas e rebitadas. Esse tipo destina-se somente a suportar esforços e é empregado na fabricação de vigas e de estruturas metálicas.



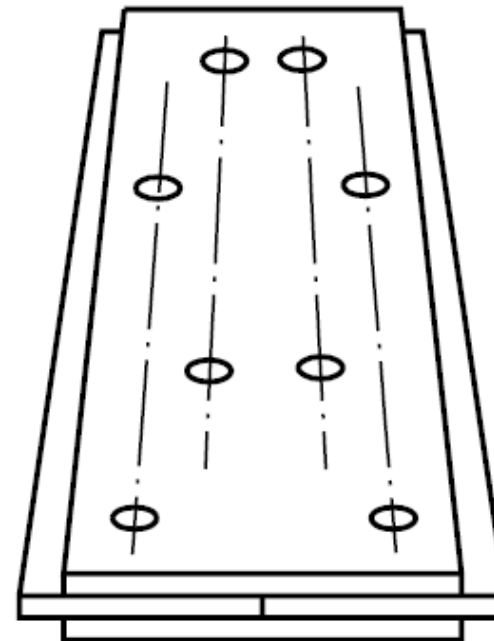
Rebitagem de recobrimento simples

- É destinada a suportar esforços e permitir fechamento ou vedação. É empregada na construção de caldeiras a vapor e recipientes de ar comprimido. Nessa rebitagem as chapas se justapõem e sobre elas estende-se uma outra chapa para cobri-las.



Rebitagem de recobrimento duplo

- Usada unicamente para uma perfeita vedação.
- É empregada na construção de chaminés e recipientes de gás para iluminação. As chapas são justapostas e envolvidas por duas outras chapas que as recobrem dos dois lados.



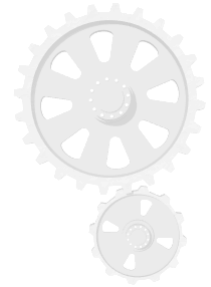
Dimensionamento de uniões rebitadas



- Quanto ao número de rebites que devem ser colocados, pode-se ver que, dependendo da largura das chapas ou do número de chapas que recobrem a junta, é necessário colocar uma, duas ou mais fileiras de rebites.
- Quanto à distribuição dos rebites, existem vários fatores a considerar:
 - O comprimento da chapa, a distância entre a borda e o rebite mais próximo, o diâmetro do rebite e o passo.



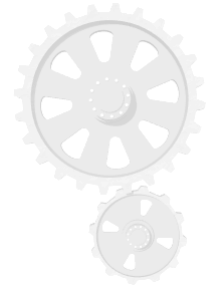
Dimensionamento



- Inicialmente precisamos considerar que:
 - A flexão e a tração nos rebites é desprezível;
 - A Fricção entre as peças não contribuem para a transferência de força;
 - As tensões residuais podem ser desprezadas;
 - A tensão de cisalhamento é uniforme e igualmente dividida entre os rebites



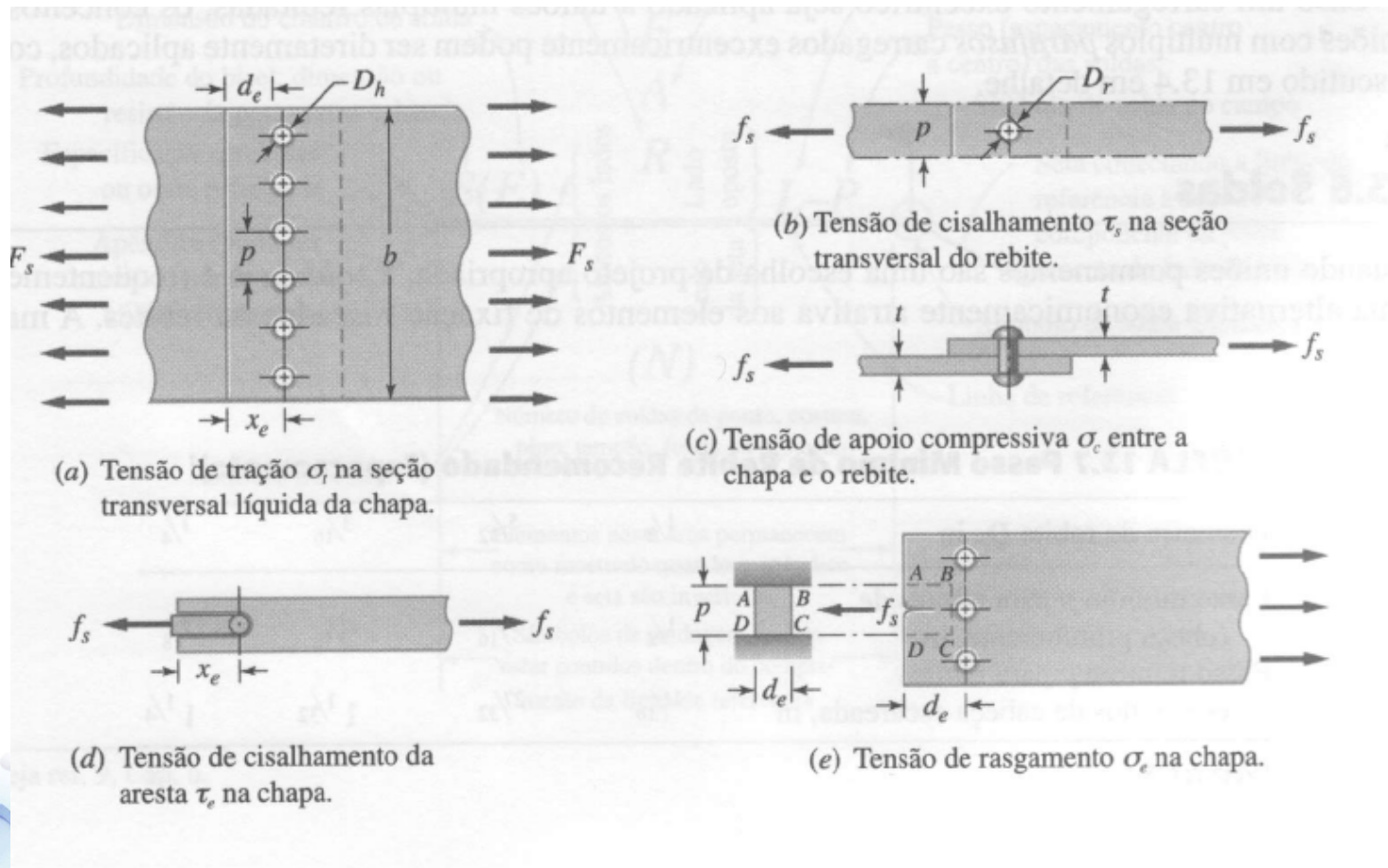
Seções críticas a ser avaliadas



- Falha em tração na seção transversal entre os rebites;
- Cisalhamento na seção transversal do rebite;
- Falha de apoio compressivo entre o rebite e a chapa;
- Cisalhamento da borda no furo do rebite;
- Rasgamento da borda no furo do rebite.

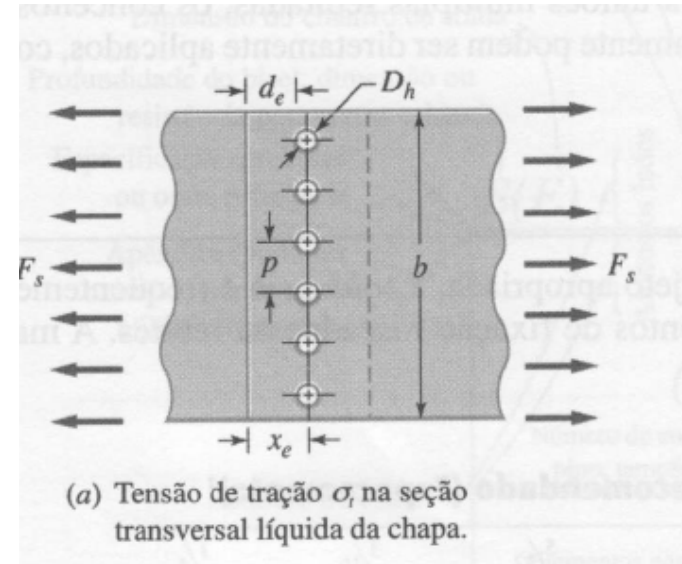


Pontos críticos para análise de tensões



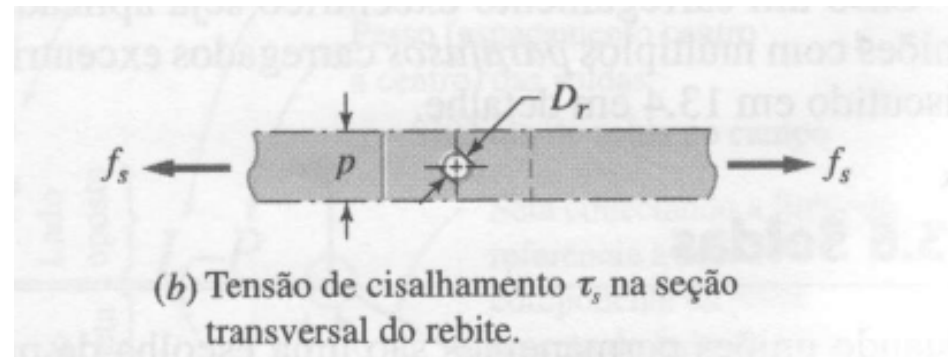
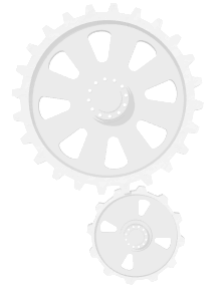
Falha por tração na chapa entre os rebites

$$\sigma_t = \frac{F_s}{(b - N_r D_h) t}$$



- F_s = carga total cisalhante, lbf
- b = largura bruta da chapa, in
- t = espessura da chapa, in
- D_h = diâmetro do furo, in (ligeiramente maior que o diâmetro do rebite)
- N_r = número de rebites suportando a carga

Rebites em cisalhamento

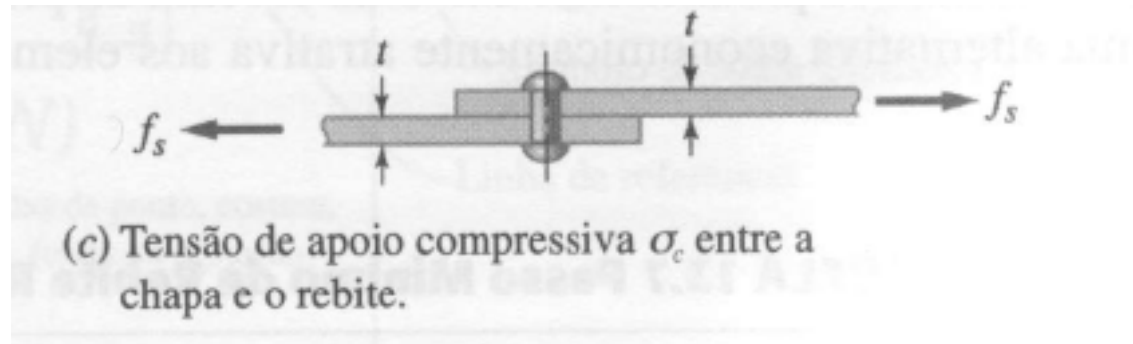
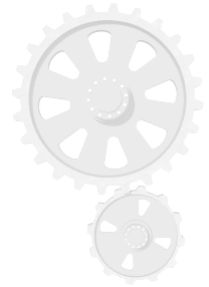


$$\tau_s = \frac{f_s}{A_s} = \frac{\left(\frac{F_s}{N_r}\right)}{\left(\frac{\pi D_r^2}{4}\right)} = \frac{4F_s}{\pi D_r^2 N_r}$$

A_s = área de cisalhamento do rebite, in²
 f_s = força de cisalhamento por rebite, lbf
 D_r = diâmetro do rebite, in



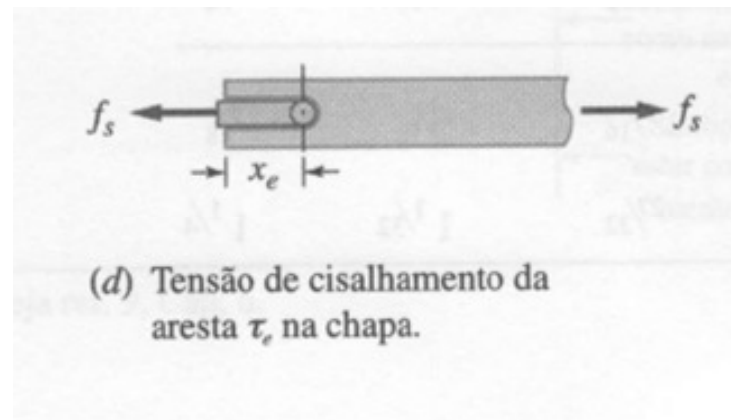
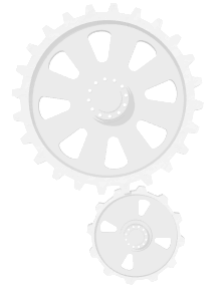
Falha de Apoio compressivo



$$\sigma_c = \frac{f_s}{tD_r} = \frac{F_s}{tD_r N_r}$$



Cisalhamento da Borda

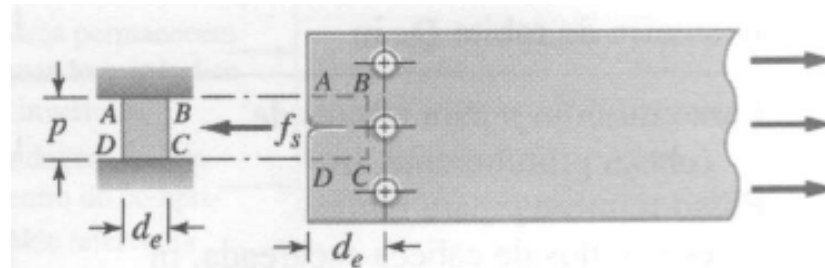
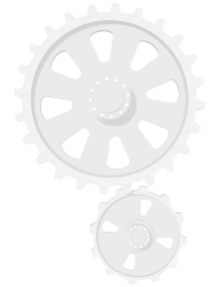


$$\tau_e = \frac{f_s}{2x_e t} = \frac{F_s}{2x_e t N_r} \quad (13-43)$$

x_e = distância do centro do furo do rebite à borda da chapa (valores mínimos recomendados para x_e são $2D_r$ para rebites de cabeça protuberante e $2,5D_r$ para rebites de cabeça rebaixada ou embutida).



Rasgamento da Borda



(e) Tensão de rasgamento σ_e na chapa.

$$\sigma_e = \frac{Mc}{I} = \frac{6M}{td_e^2} = \frac{6\left(\frac{f_s p}{8}\right)}{td_e^2} = \frac{3F_s p}{4td_e^2 N_r} \quad (13-44)$$

p = passo (valores mínimos recomendados são mostrados na Tabela 13.7; caso sejam utilizadas duas carreiras, o espaçamento das carreiras deve ser tal que quaisquer dois rebites nas duas carreiras estejam espaçados pelo menos da distância p).



Passo mínimo recomendado

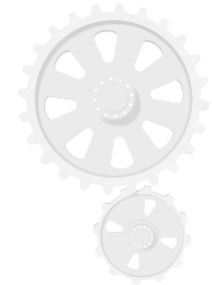
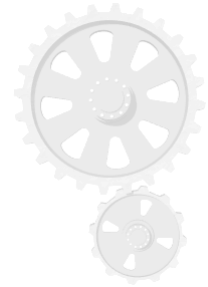


TABELA 13.7 Passo Mínimo de Rebite Recomendado (Espaçamento)¹

Diâmetro do rebite D_r , in	$1/8$	$5/32$	$3/16$	$1/4$
Passo mínimo p para rebites de cabeça protuberante, in	$1/2$	$9/16$	$11/16$	$7/8$
Passo mínimo p para rebites embutidos de cabeça escareada, in	$11/16$	$27/32$	$1\ 1/32$	$1\ 1/4$



Cálculos práticos para rebitagem



- Cálculo do diâmetro do rebite
 - A escolha do rebite é feita de acordo com a espessura das chapas que se quer rebitar. A prática recomenda que se considere a chapa de menor espessura e se multiplique esse valor por 1,5, segundo a fórmula:

$$d = 1,5 \cdot < S$$

onde:

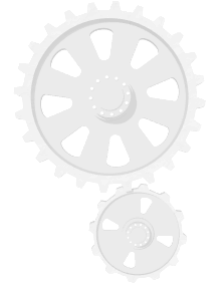
d = diâmetro;

$< S$ = menor espessura;

1,5 = constante ou valor predeterminado.



Cálculos práticos para rebitagem



- Cálculo do diâmetro do furo
 - O diâmetro do furo pode ser calculado multiplicando-se o diâmetro do rebite pela constante 1,06. Matematicamente, pode-se escrever:

$$dF = dR \cdot 1,06$$

onde:

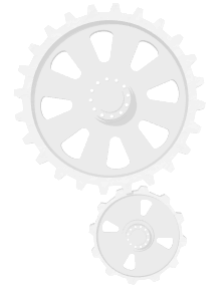
dF = diâmetro do furo;

dR = diâmetro do rebite;

1,06 = constante ou valor predeterminado.



Cálculos práticos para rebitagem



- Cálculo do comprimento útil do rebite

$$L = y \cdot d + S$$

onde:

L = comprimento útil do rebite;

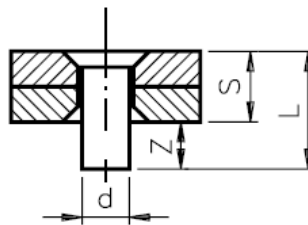
y = constante determinada pelo formato da cabeça do rebite;

d = diâmetro do rebite;

S = soma das espessuras das chapas.

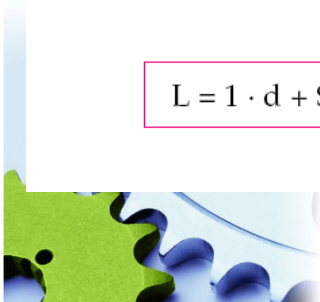
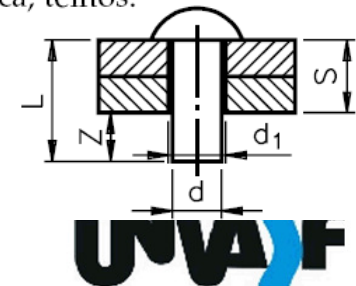
Para rebites de cabeça escareada, temos:

$$L = 1 \cdot d + S$$

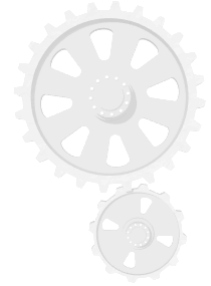


Para rebites de cabeça redonda e cilíndrica, temos:

$$L = 1,5 \cdot d + S$$



Defeitos de rebiteagem



- Furos fora do eixo, formando degraus
- Chapas mal encostadas
- Diâmetro do furo muito maior em relação ao diâmetro do rebite
- Aquecimento excessivo do rebite
- Rebiteagem descentralizada
- Mal uso das ferramentas para fazer a cabeça
- O comprimento do corpo do rebite é pequeno em relação à espessura da chapa



Retirada dos Rebites

