

Mais que nunca é preciso cortar

Quando suas unhas estão compridas e é necessário apará-las, qual o modo mais rápido de fazê-lo? Lixando ou cortando?

Naturalmente, se você lixar, o acabamento será melhor. Porém, você gastará mais tempo nessa operação, certo? Portanto, se você tem pressa, vai recorrer à velha tesoura e as unhas estarão aparadas em um instante.

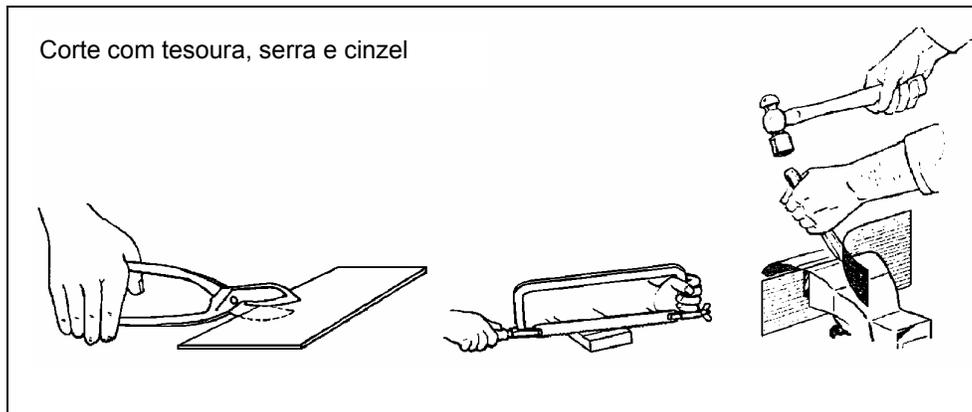
Na mecânica acontece algo parecido. Existem ocasiões em que é necessário retirar uma quantidade maior de material em um tempo menor, para facilitar a usinagem posterior. São operações intermediárias aparentemente simples, mas que são muito importantes na indústria mecânica. Você é capaz de dizer que operações são essas? Não? Então, estude esta aula cuidadosamente para conhecê-las.

Corte sem costura

Cortar pedaços de material é uma atividade muito comum no ambiente da mecânica. Ela compreende operações como **cortar** com tesoura ou com guilhotina, **serrar** manualmente ou com auxílio de máquinas e **cinzelar** com cinzel, também conhecido como talhadeira.

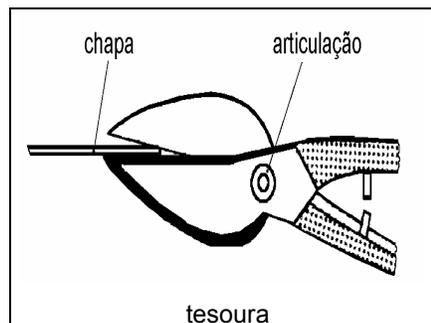
Por exemplo, o torneiro ou o fresador de produção não podem ficar preocupados com as dimensões da barra que eles vão trabalhar, nem perder tempo cortando o material no tamanho adequado. Do ponto de vista da empresa, é importante que não se des-

perdize matéria-prima. Isso leva à necessidade de cortar o material de maneira planejada, com as dimensões mínimas e suficientes para a execução da usinagem. É aí que o corte entra. Com máquinas, ferramentas e técnicas especiais para cada necessidade, algumas empresas têm até setores especializados no corte de materiais.



Assim, por exemplo, a preparação de barras em blocos menores para fresagem pode ser feita com o auxílio de máquinas de serrar. Para reparos, ajustes, formação de canais, corte de cabeças de rebites, o corte será feito manualmente com a ajuda de um cinzel, e no caso de chapas são usadas tesouras e guilhotinas.

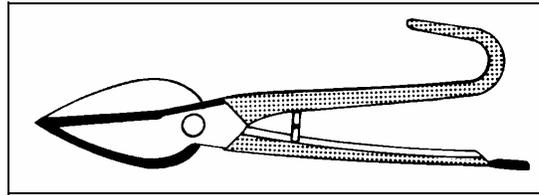
Dentre as operações de corte manual, a que economiza mais tempo e material é a de corte com tesoura, quando comparado com o corte com serra e com cinzel. Ela é empregada para cortar chapas finas de até 1 mm de espessura.



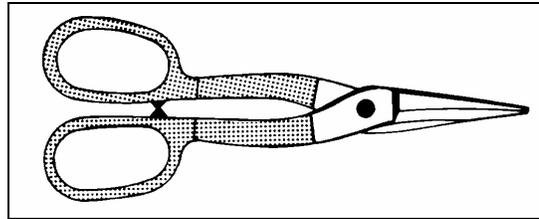
A tesoura funciona como um conjunto de duas alavancas articuladas. Como consequência, o corte se faz mais facilmente quando a chapa é encostada mais próximo da articulação, o que exige menos força para o corte. O resultado da operação de corte são bordas sem rebarbas, mas com cantos vivos.

Para essa operação, existem vários tipos de tesouras que se diferenciam uma das outras principalmente pela forma das lâminas, pelas dimensões e pela aplicação. Elas são:

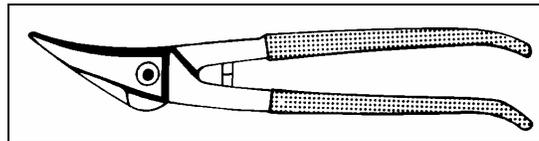
Tesoura manual reta para cortes retos de pequeno comprimento.



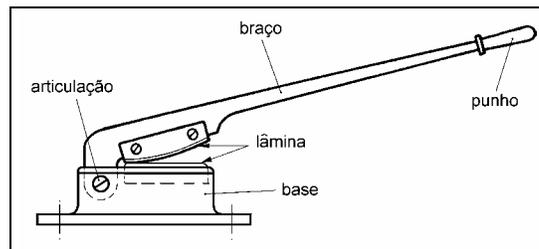
Tesoura manual reta de lâminas estrelas para cortes em curva de pequeno comprimento.



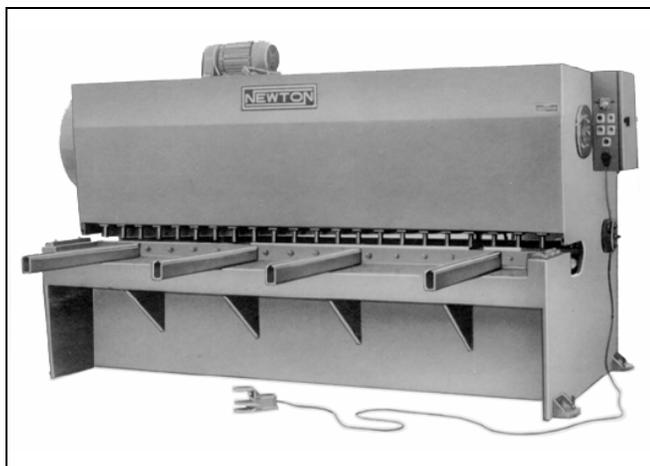
Tesoura manual curva para corte em de raios de circunferência côncavos e convexos.



Tesoura de bancada para chapas de maior espessura (entre 1 e 1,5mm).



Para chapas ainda mais espessas (± 3 mm) e maiores usam-se guilhotinas mecânicas.



Pare! Estude! Responda!

Exercícios

1. Associe a coluna **A** (operação) com a coluna **B** (instrumentos).

Coluna A	Coluna B
a) () Cortar	1. Com lâminas serrilhadas.
b) () Serrar	2. Com tesoura ou guilhotina.
c) () Cinzelar	3. Com cinzel ou talhadeira.

2. Responda.

- a) Como é possível evitar o desperdício de matéria-prima no corte?
- b) Qual é a operação de corte adequada para a preparação de barras em blocos menores para fresagem?

3. Associe a coluna **A** (instrumento) com a coluna **B** (operação).

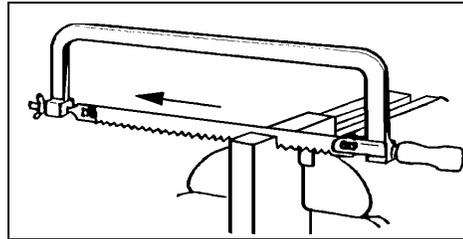
Coluna A	Coluna B
a) () Tesoura manual reta	1. Corte de raios.
b) () Tesoura manual reta de lâminas estreitas	2. Corte em curvas pequenas
c) () Tesoura manual curva	3. Pequenos comprimentos.
d) () Tesoura de bancada	4. Chapas de maior espessura (1 a 1,5mm).
e) () Guilhotinas mecânicas	5. Chapas mais espessas de ± 3 mm.

Tem dentes, mas não morde

Nem sempre na operação de corte, é possível fazê-lo com a tesoura ou a guilhotina. Isso acontece quando é preciso cortar materiais de maior volume em pedaços menores destinados à usinagem. A finalidade do corte também determina a escolha da operação. Assim, se é necessário fazer cortes de contornos internos ou externos, previamente traçados, abrir fendas e rebaxos, a operação indicada é o **serramento**, operação de corte de materiais

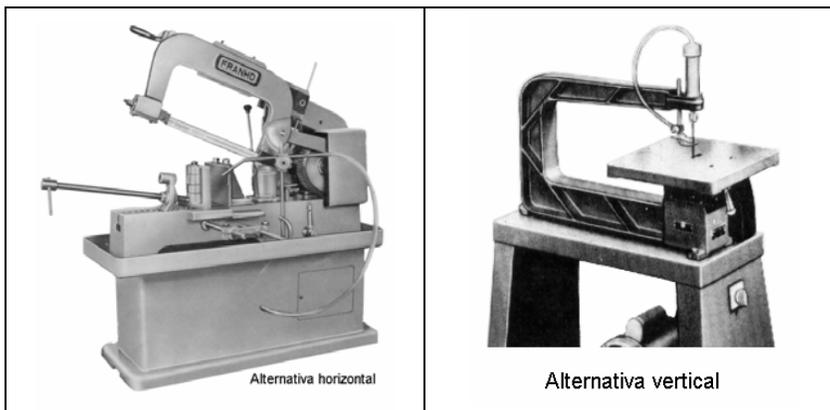
que usa a serra como ferramenta. O serramento pode ser feito manualmente ou com o auxílio de máquinas.

Para se fazer o serramento manual, usa-se um arco de serra no qual se prende a lâmina de serra.

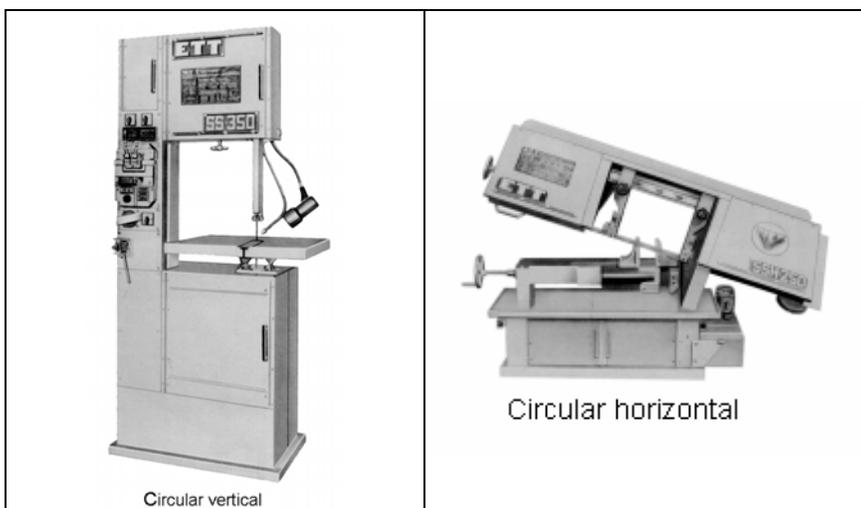


Para trabalhos em série, usam-se os seguintes tipos de máquinas de serrar:

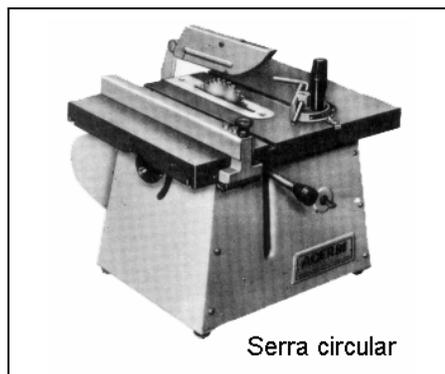
1. Máquina de serrar alternativa, horizontal ou vertical para cortes retos, que reproduz o movimento do serramento manual, isto é, de vaivém



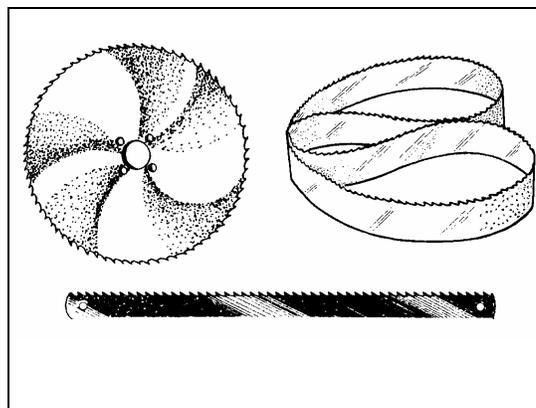
2. Máquina de serrar de fita circular, que pode ser vertical ou horizontal.



3. Máquina de serrar de disco circular.



Seja com arco, seja com máquinas, o item mais importante no serramento é a **lâmina de serrar** ou simplesmente serra. Por isso, o cuidado com a seleção das lâminas de serra tanto para trabalhos manuais quanto com máquinas é essencial.



O quadro a seguir resume as principais características das lâminas de serra.

Serras	Material	Número de dentes	Formato e dimensões
Lâminas para operações manuais	Aço rápido (rígidas e flexíveis) Aço alto carbono (rígidas)	14, 18, 24 e 32 por polegada.	Lâminas com 8, 10 ou 12" de comprimento por 1/2" de largura.
Lâminas para operações com máquinas	Aço alto carbono Aços-liga de molibdênio e cobalto	4, 6, 8 e 10 dentes por polegada	Lâminas de 12" x 1" a 40" x 5" Rolos de fita de dimensões variadas.
Discos de corte	Corpo de aço-carbono, e dentes de aço rápido, aço-cromo, metal duro, diamantados.	Varia de acordo com o diâmetro.	Circular com diâmetros de 4 a 40".

Dica tecnológica

Existem serras usadas para fazer furos de diâmetros maiores dos que os que se pode fazer com brocas comuns. Elas foram especialmente desenvolvidas para a furação de chapas de aço e outros metais, madeiras, fibras, plásticos, etc. São fabricadas em aço rápido bimetal e usadas em furadeiras. São chamadas de serra copo.

A escolha da lâmina de serra adequada ao trabalho dependerá do tipo de trabalho (manual ou por máquina), da espessura e do tipo do material. Além de considerar esses dados, é necessário compatibilizá-los com a velocidade de corte ou número de golpes (máquina alternativa). Os quadros a seguir reúnem essas informações.

Material	Espessura do Material						
	Até 6mm 1/4"	De 6mm a 13mm 1/4" a 1/2"	De 13mm a 25mm 1/2" A 1"	Acima de 25mm 1"	Até 13mm 1/2"	De 13mm a 38mm 1/2" a 1 1/2"	Acima de 38mm 1 1/2"
	Número de dentes por polegadas				Velocidade (m/min)		
Aços comuns	24 - 18	14	10 - 8	6 - 4	60	50	40
Aço-cromo-níquel; aços fundidos e ferro fundido.	24 - 18	14	10	8 - 6	40	35	30
Aço rápido. Aço inoxidável e aços tipo RCC.	24 - 18	14	10	8	30	25	20
Perfilados e tubos (parede grossa).	24 - 18	14	10	8 - 6	60	55	50
Tubos (parede fina).	14	14	14	14	75	75	75
Metais não-ferrosos. Alumínio Antimônio Latão e Magnésio.	10	8	6	4	500	400	300
Cobre e zinco.	14	8	6	4	300	250	200
Tubos de cobre. Alumínio ou latão com parede fina	18 - 14	18 - 14	18 - 14	18 - 14	600	500	400

Fonte: Adaptada do catálogo B 100 - Starret Tools

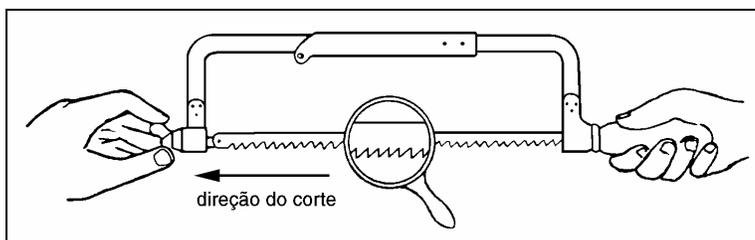
Material	Espessura do material				Golpes por minuto
	De 20mm (3/4")	De 20mm a 40mm (de 3/4" a 1 1/2")	De 40mm a 90mm (de 1 1/2" a 3 1/2")	Acima de 90mm (Acima de 3 1/2")	
	Número de dentes por polegadas				
Aços/níquel	14	10	6	4	70 a 85
Aços comuns					
Aços inoxidáveis					
Aços rápidos	14	10	6	4	75 a 90
Aços tipos RCC					
Perfilados tubos	14	-	-	-	75 a 90
Ferro fundido	14	10	6	4	90 a 115
Bronze	14	10	6	4	95 a 135
Cobre					
Alumínio/Latão	14	10	6	4	100 a 140

Não se esqueça de que esses quadros resumem bastante as informações. Para mais detalhes, o bom profissional não dispensa a consulta a manuais e catálogos de fabricantes.

Etapas do serramento

Para executar a operação de corte seguem-se as seguintes etapas:

1. Marcação das dimensões no material a ser cortado. No caso de corte de contornos internos ou externos, há necessidade de traçagem, observando a seqüência já estudada.
2. Fixação da peça na morsa, se for o caso.
3. Seleção da lâmina de serra de acordo com o material e sua espessura.
4. Fixação da lâmina no arco (manual) ou na máquina, observando o sentido dos dentes de acordo com o avanço do corte.



5. Regulagem da máquina, se for o caso.

6. Serramento. Se o serramento for manual, manter o ritmo (aproximadamente 60 golpes por minuto) e a pressão (feita apenas durante o avanço da serra). Usar a serra em todo o seu comprimento, movimentando somente os braços. Ao final da operação, diminuir a velocidade e a pressão sobre a serra para evitar acidentes. Essa recomendação é válida também para as máquinas de corte vertical.

Caso o corte seja feito com máquina, usar o fluido de corte adequado (normalmente óleo solúvel).

Para obter os melhores resultados no corte com máquina, deve-se manter o equipamento em bom estado de conservação. Além disso, algumas recomendações devem ser seguidas, a saber:

- a) Se a máquina possuir morsa, verificar se o material está firmemente preso.
- b) Escolher a lâmina de serra adequada ao trabalho.
- c) Verificar a tensão da lâmina de serra, que deve ser moderada. Após alguns cortes, fazer nova verificação e reajustar se necessário.
- d) Ao ligar a máquina, verificar se a lâmina está afastada do material.
- e) Usar avanço e velocidade de corte adequados à espessura e ao tipo de material a ser cortado.

Pare! Estude! Responda!

Exercícios

4. Responda.
 - a) Quando se usa o corte com serra?
 - b) Que tipos de operações de corte o serramento permite?
 - c) Quais os fatores que influenciam na escolha da lâmina de serra?
 - d) Quais são os cuidados necessários para um correto serramento manual?
 - e) Quais são as recomendações para se obter um bom rendimento no corte por serramento?

5. Associe a coluna **A** (máquinas) com a coluna **B** (lâmina).

Coluna A

- a) () Serra manual
- b) () Serra alternativa
- c) () Serra de fita
- d) () Serra circular

Coluna B

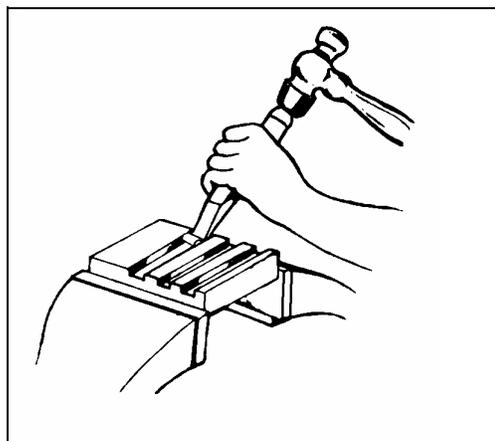
- 1. Lâminas circulares em rolos
- 2. Lâminas para furos em chapas
- 3. Lâminas em forma de discos
- 4. Lâminas retas montadas em arcos
- 5. Lâminas retas de 4, 6, 8, 10 dentes por polegada

6. Numere de 1 a 6 a seqüência correta do serramento com máquina.
- a) () Fixar a lâmina.
 - b) () Fixar a peça.
 - c) () Marcar ou traçar as dimensões no material a se cortar.
 - d) () Serrar.
 - e) () Selecionar a lâmina de serra.
 - f) () Regular a máquina.

Um pouquinho de cada vez

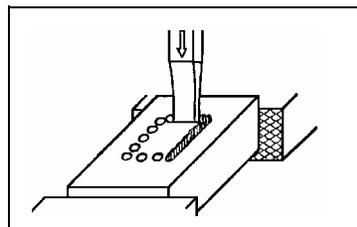
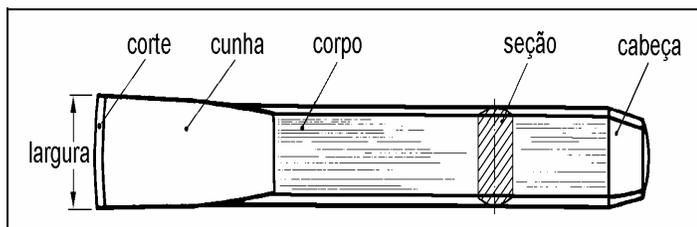
Existem operações de corte que não podem ser feitas nem com tesoura ou guilhotina, nem com serras manuais ou mecanizadas devido a dificuldades como espaço ou local para a realização da operação. São operações executadas pelo ajustador ou o mecânico de manutenção para abrir rasgos, cortar cabeças de rebites, fazer canais de lubrificação e cortar chapas.

É uma operação eminentemente manual que consiste em separar e cortar uma quantidade de material com o auxílio de uma ferramenta chamada de cinzel.

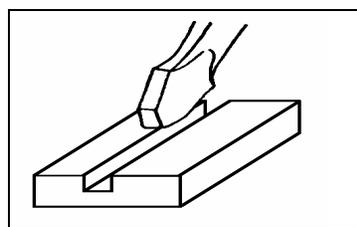
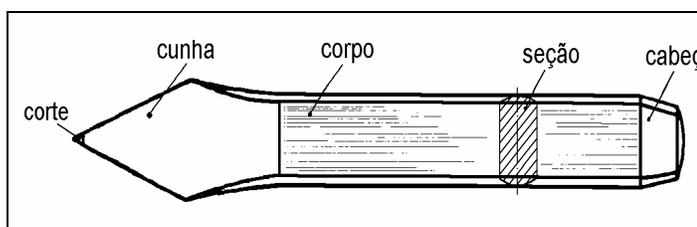


Para cinzelar são necessárias as seguintes ferramentas:

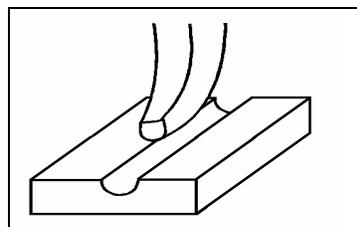
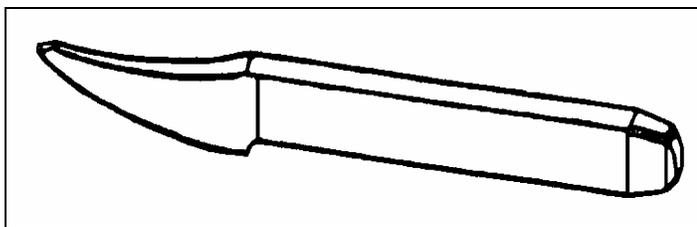
- a) Cinzel ou talhadeira para cortar chapas e desbastar superfícies planas. Com uma afiação adequada, o cinzel é usado para vazar furos próximos entre si.



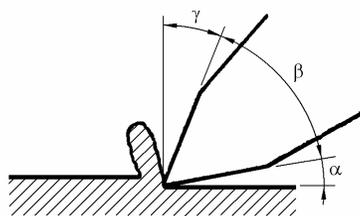
- b) Bedame, também chamado de buril, para produzir rasgos de chapeta.



- c) Bedame meia-cana para abrir canais para lubrificação.



A aresta cortante deve ter os ângulos convenientes de acordo com o material a ser trabalhado. Veja tabela a seguir.



α = ângulo de incidência
 β = ângulo de cunha
 γ = ângulo de saída ou ataque

Material	Ângulo de cunha (c ou β)
Alumínio	30°
Cobre	50°
Aço	65°
Ferro fundido	70°
Aços-liga	75° a 85°

Para facilitar o corte do material, o cinzelamento é muitas vezes feito após o serramento. O resultado da operação de cinzelamento é rústico. Por isso, ele só é

realizado quando não se dispõe de máquinas adequadas. É também usado em trabalhos de manutenção.

Como há o perigo de que os cavacos resultantes dessa operação atinjam o olho de quem a executa, é imprescindível que o profissional use óculos de segurança.

Os operações apresentadas nesta aula são simples, mas importantes. Agora, estude tudo com atenção para poder seguir em frente na próxima aula.

Pare! Estude! Responda!

Exercícios

7. Responda:

- a) Quais são as operações feitas por cinzelamento?
- b) Qual o cuidado que se deve tomar para proteger os olhos contra os cavacos resultantes do cinzelamento?

8. Associe a coluna **A** (ferramenta) com a coluna **B** (operação).

Coluna A	Coluna B
a) () Talhadeira	1. Fazer furos em chapas finas.
b) () Bedame ou buril	2. Para vazar furos, desbastar. superfícies planas,
c) () Bedame meia-cana	3. Abrir canais de lubrificação.
	4. Produzir rasgos do tipo chaveta.

Gabarito

1. a) 2 b) 1 c) 3

2. a) Isso é possível, cortando-se o material de maneira planejada, com as dimensões mínimas e suficientes para a execução da usinagem.
b) É o corte com máquinas de serrar.

3. a) 3 b) 2 c) 1 d) 4 e) 5

4. a) O corte com serra é usado quando é preciso cortar materiais em pedaços menores destinados à usinagem.
b) O serramento permite realizar contornos internos e externos, abrir fendas e rebaixos.
c) A escolha da lâmina de serra é influenciada pelo tipo do trabalho, espessura e tipo de material.
d) Eles são: manter o ritmo de 60 g/min; fazer pressão apenas durante o avanço; usar a serra em todo o seu comprimento; ao final da operação diminuir a velocidade e a pressão sobre a serra movimentando apenas os braços para evitar acidentes.
e) Elas são: verificar se o material está bem preso; escolher a lâmina de serra adequada ao trabalho; verificar a tensão da lâmina de serra; verificar se a lâmina está afastada do material ao ligar a máquina; usar o avanço e velocidade de corte adequados à espessura e ao tipo de material a ser cortado.

5. a) 4 b) 5 c) 1 d) 3

6. a) 4 b) 2 c) 1 d) 6
e) 3 f) 5

7. a) Elas são: abrir rasgos; cortar cabeças de rebites; fazer canais de lubrificação; cortar chapas.
b) É imprescindível o uso de óculos de segurança.

8. a) 2 b) 4 c) 3