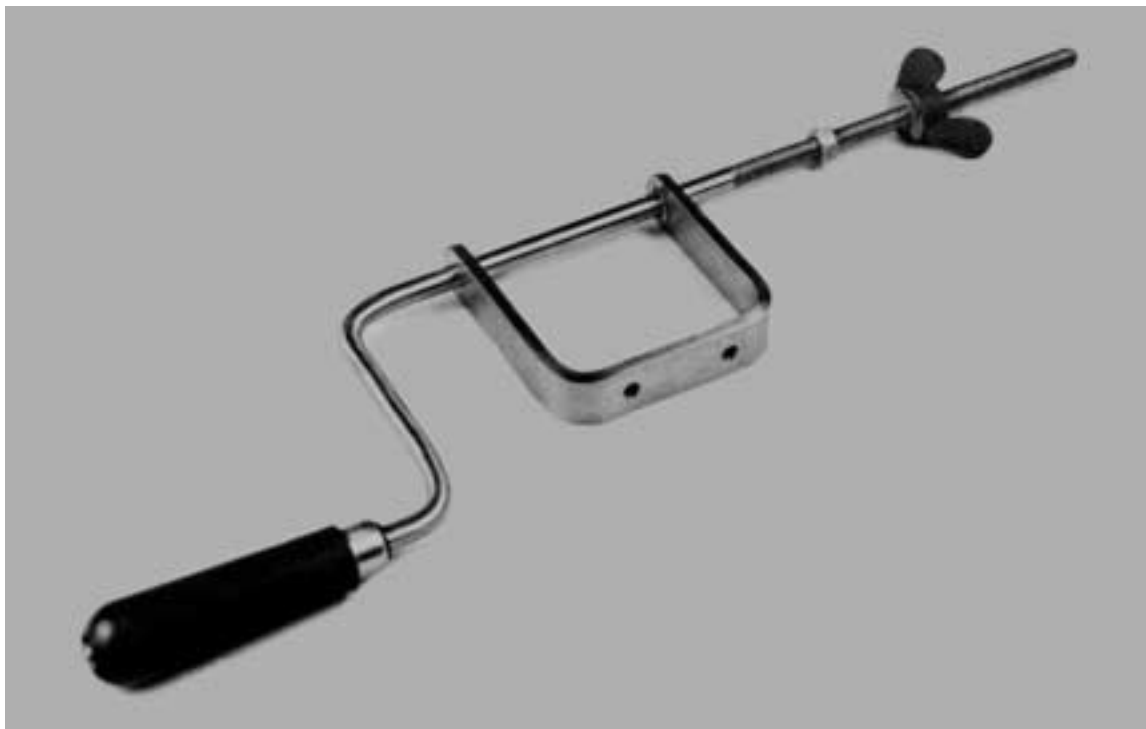




# Eletricista de manutenção

## Bobinadeira manual



## Bobinadeira manual

© SENAI-SP 1986

Trabalho elaborado e editorado pela Divisão de Material Didático do Departamento Regional do SENAI-SP.

### Equipe responsável

Coordenação geral	Marcos Antonio Gonçalves
Coordenação do projeto	Célia Regina Domingues Talavera
Elaboração	Antonio da Conceição Vieira Antonio Moreno Neto Francisco de Assis Costa e Silva Hernani Rossi Contrucci José Carlos de Souza
Revisão técnica	Antonio Moreno Neto Irândi Dutra
Texto final	Célia Regina Domingues Talavera
Revisão	Luiz Thomazi Filho
Planejamento visual	Marcos Luesch Reis
Composição	Níria Rangel Ribeiro Rosana Freitas da Cruz
Produção gráfica	Victor Atamanov
Ilustração	José Antonio Datti Fernande
Fotografia	Regina Maria Galli
Arte final	Silvia Regina de Oliveira Simões
Digitalização	UNICOM - Terceirização de Serviços Ltda.

### Ficha catalográfica

S47c SENAI-SP. DMD. **Bobinadeira manual** São Paulo, 1986. (Eletricista de Manutenção).

1. Motor elétrico. 2. Bobinadeira. L .t. LI. S.

CDC: 621.313.1

SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial Departamento Regional de São Paulo Av. Paulista, 1313 - Cerqueira Cesar São Paulo - SP CEP 01311-923
Telefone	(0XX11) 3146-7000
Telefax	(0XX11) 3146-7230
SENAI on-line	0800-55-1000
E-mail	senai@sp.senai.br
Home page	<a href="http://www.sp.senai.br">http://www.sp.senai.br</a>

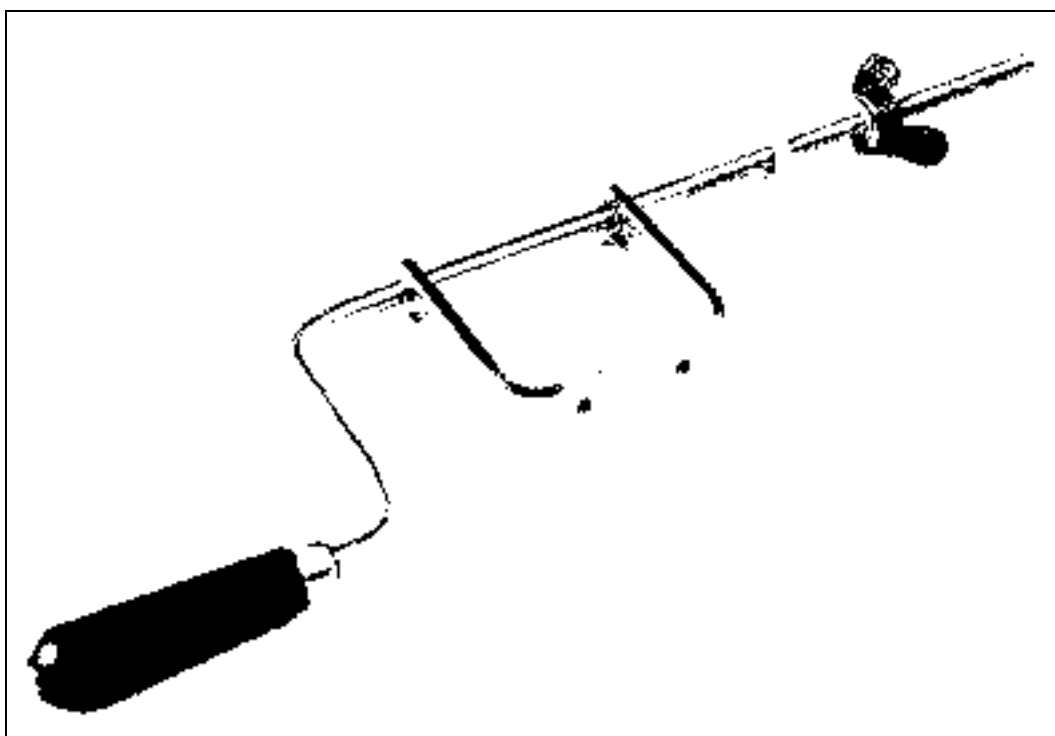
# Sumário

Bobinadeira manual	5
Paquímetro	7
Medir com o paquímetro	11
Lima	13
Régua graduada	15
Limar	17
Instrumentos de traçar	21
Traçar retas no plano	23
Punção de bico	25
Traçar arcos de circunferência	27
Limar Superfície convexa	29
Brocas	31
Afiar broca helicoidal	35
Furar com furadeira elétrica	37
Gabaritos	41
Curvar chapa	43
Machos de roscar	45
Seleção dos machos de roscar, brocas e lubrificantes ou refrigerantes	49
Roscar manualmente com machos	53
Roscar manualmente com tarraxa	55
Acessórios de travamento	59
Corpo da bobinadeira	61
Manivela	63
Montagem	65
Confecção de bobinadeira manual	67



# Bobinadeira manual

A bobinadeira manual é uma máquina que confecciona bobinas.



Confeccionar uma bobinadeira é tarefa de ajustagem.

Como eletricitista de manutenção, você deve precisar ter noções de ajustagem, pois serão várias as ocasiões em que você precisará construir algumas peças de metal, necessárias para seu trabalho.

Construindo uma bobinadeira, você aprenderá algumas técnicas de ajustagem.

**Confeccionar uma bobinadeira manual é limar, traçar e curvar placas de metal, uma para o corpo e outra para a manivela, e fazer a montagem final.**

Esta tarefa está dividida em três partes:

- Corpo da bobinadeira
- manivela e
- montagem.

Com o estudo desta tarefa, você vai aprender o que são e para que servem:

- Paquímetro
- Limas
- Réguas graduadas
- Instrumentos de traçar
- Punção de bico
- Brocas
- Gabaritos
- Machos de roscar
- Acessórios de travamento.

Para realizar a tarefa, você vai executar as seguintes operações:

### **Operação**

- Medir com paquímetro
- Limar
- Traçar retas no plano
- Traçar arcos de circunferência
- Limar superfície convexa
- Afiar broca helicoidal
- Furar com furadeira elétrica
- Curvar chapa
- Roscar manualmente com machos
- Roscar manualmente com tarraxa

# Paquímetro

É um instrumento de precisão para tomar medidas lineares, ou seja, medidas que representam comprimento, largura, altura e espessura das peças.

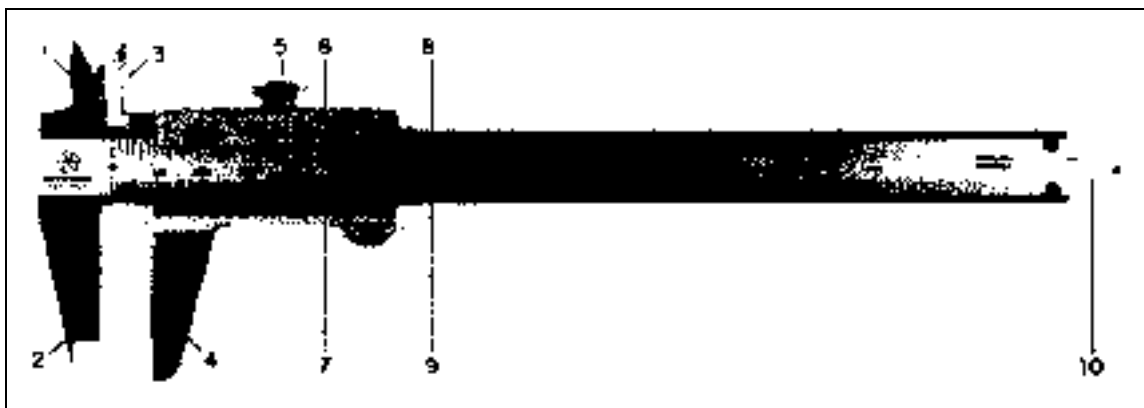
Permite a leitura de frações de milímetros e de polegadas, através de uma escala chamada vernier ou nônio.

A precisão do paquímetro é de 0,02mm, 1/128" ou 0,001".

O paquímetro é composto de duas partes principais: Corpo fixo e corpo móvel.

O corpo fixo é chamado de cursor. É no cursor que fica a escala vernier.

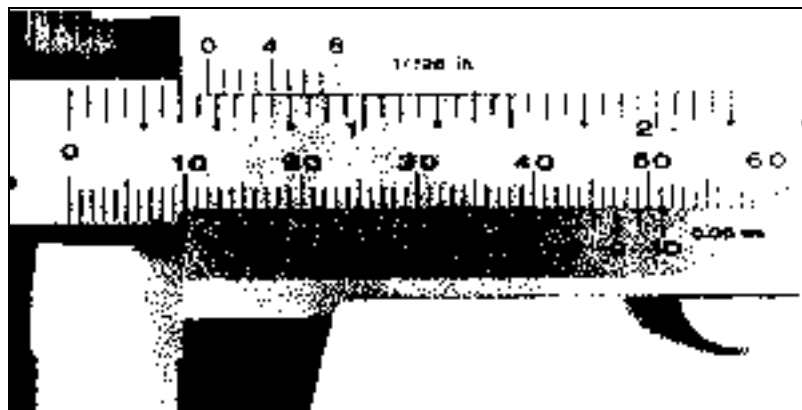
Observe na figura os componentes do paquímetro.



1	Orelha fixa	6	Vernier de polegadas
2	Bico fixo	7	Vernier de milímetros
3	Orelha móvel	8	Escala de polegadas
4	Bico móvel	9	Escala de milímetros
5	Fixador	10	Haste de profundidade

## Leitura do paquímetro em décimo de milímetro

A leitura em décimos de milímetros é feita na escala vernier.

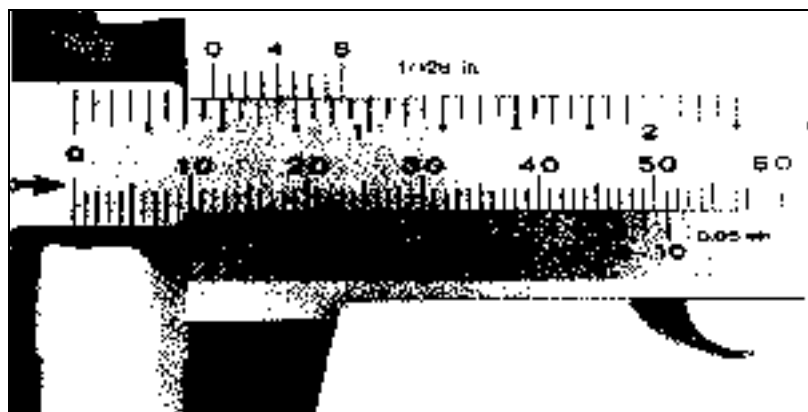


O vernier de milímetro tem comprimento total de 9mm.

Está dividido em 10 partes iguais.

Cada divisão do vernier vale, portanto:  $9\text{mm} : 10 = 0,9\text{mm}$ ; assim, cada divisão do vernier é 0,1mm menor do que cada divisão da escala de milímetros.

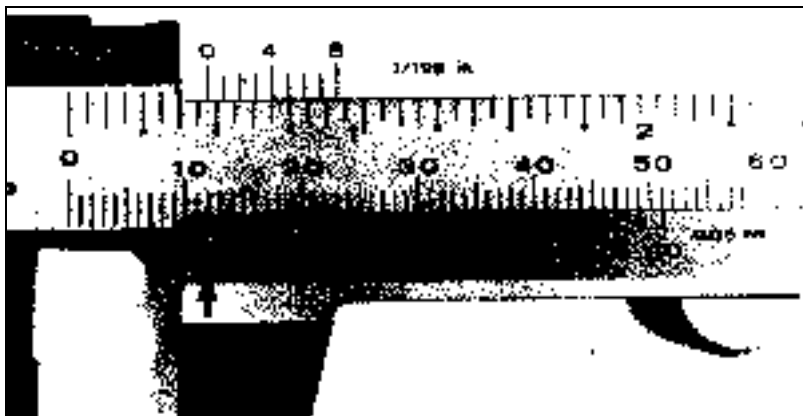
Para ler a medição em décimos de milímetros, você deve ler, na escala de milímetros, os milímetros inteiros antes do zero do vernier.



Conte, depois os traços do vernier até que coincida com um traço da escala de milímetros, para obter os décimos de milímetro.



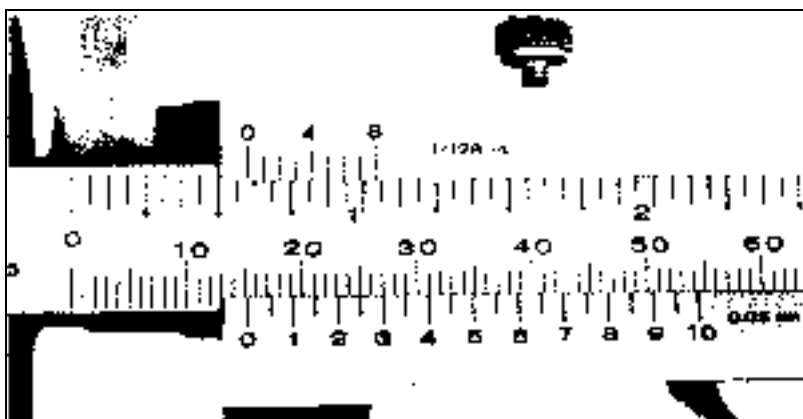
Observe a figura da página seguinte.



O zero do vernier de milímetros coincide exatamente com um dos traços da escala de milímetros.

Veja que contando os traços da escala de milímetro desde zero, o 12 é a medida que coincide com o zero do vernier. Portanto, a medida é 12mm.

Veja, agora, outro exemplo.



Agora, o zero do vernier de milímetros não coincide exatamente com nenhum traço da escala de milímetros.

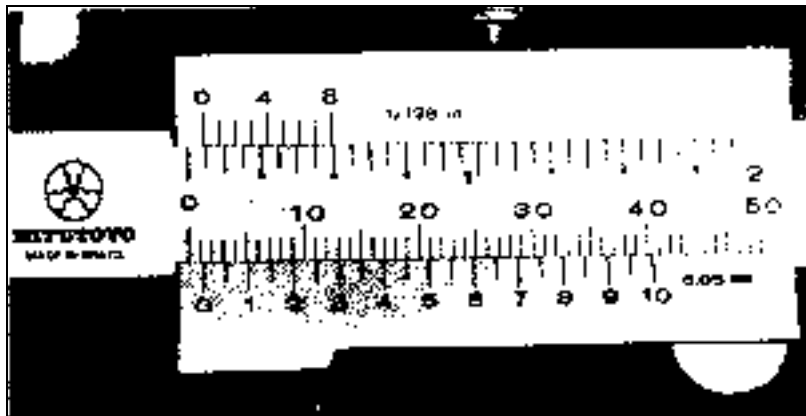
O zero do vernier está entre os traços 15 e 16 da escala de milímetros.

Nesse caso, fique com a menor medida, que é 15, ou seja, a medida que aparece antes do zero de vernier.

Em seguida, observe onde um dos traços do vernier de milímetros coincide com um dos traços da escala de milímetros.

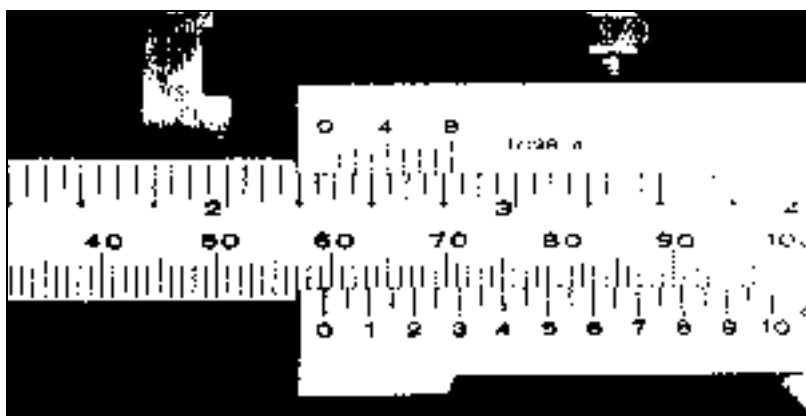
Os traços coincidem no número 3 do vernier de milímetros. Então, a medida é 15,33mm.

Observe este novo exemplo.



A medida é 1,35mm porque o 1 da escala de milímetros está antes do zero do vernier e a coincidência se dá no 3º traço do vernier.

Repare no último exemplo.



Neste caso, a medida é 59,4mm porque o 59 da escala de milímetros está antes do zero do vernier e a coincidência se dá no 4º traço do vernier

# Medir com paquímetro

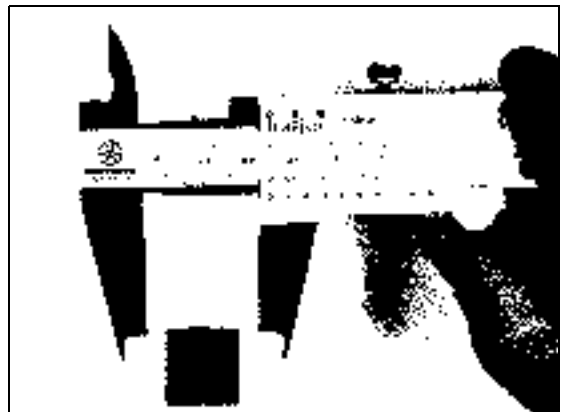
1. Desparafuse o fixador para o cursor ficar solto



2. Puxe o cursor, de modo que os bicos fixo e móvel formem uma abertura maior do que o tamanho da peça.



3. Introduza a peça entre os bicos.



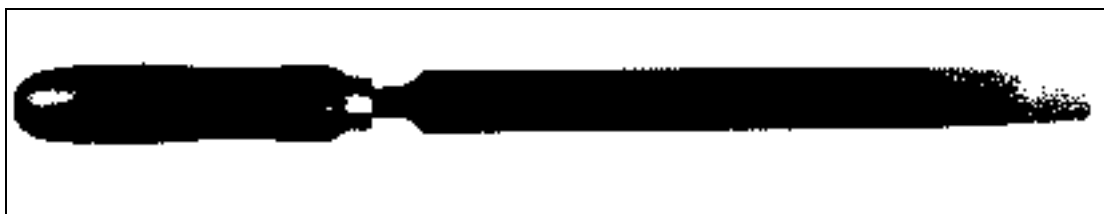
4. Feche o cursor, fazendo uma leve pressão na peça .  
Faça a leitura.



# Lima

É uma ferramenta empregada para limar, isto é, para desbastar ou dar acabamento em superfícies metálicas.

É feita de aço-carbono, é temperada, manual e denticulada.



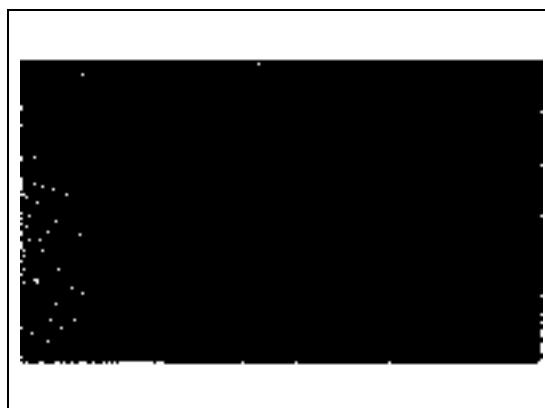
O denticulado ou **picado** das limas é classificado de acordo com a inclinação e tamanho dos dentes.

Quanto à inclinação, o picado pode ser simples ou duplo (cruzado).

Quanto ao tamanho dos dentes as limas podem ser: Bastardas ou murças.



*Bastarda*

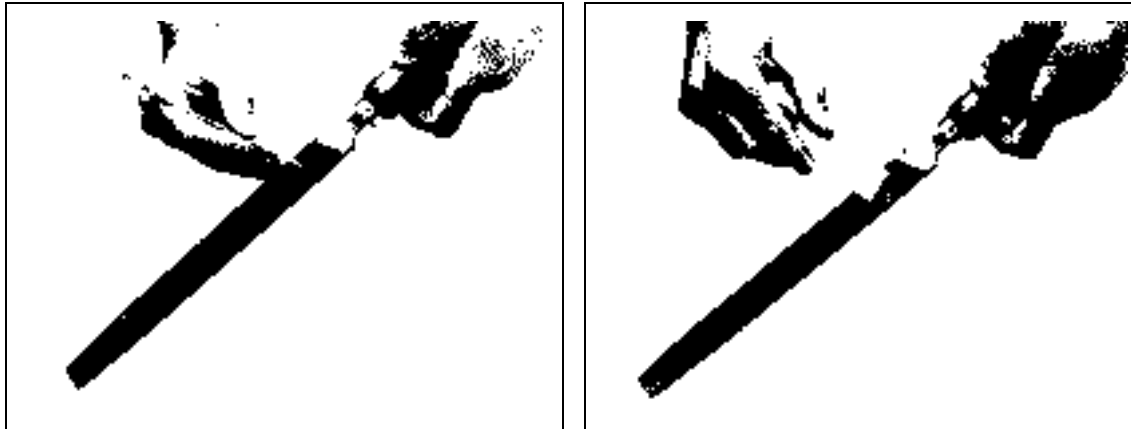


*Murça*

As limas mais usuais medem 100, 150, 200, 250 e 300mm de comprimento.

### Utilização e conservação

- Para serem usadas com segurança e bom rendimento, as limas devem estar bem encabadas, limpas e com o picado em bom estado de corte.
- Para limpeza e desobstrução do picado, use uma vareta ou barra de metal macio, de cobre ou latão, de ponta achatada.



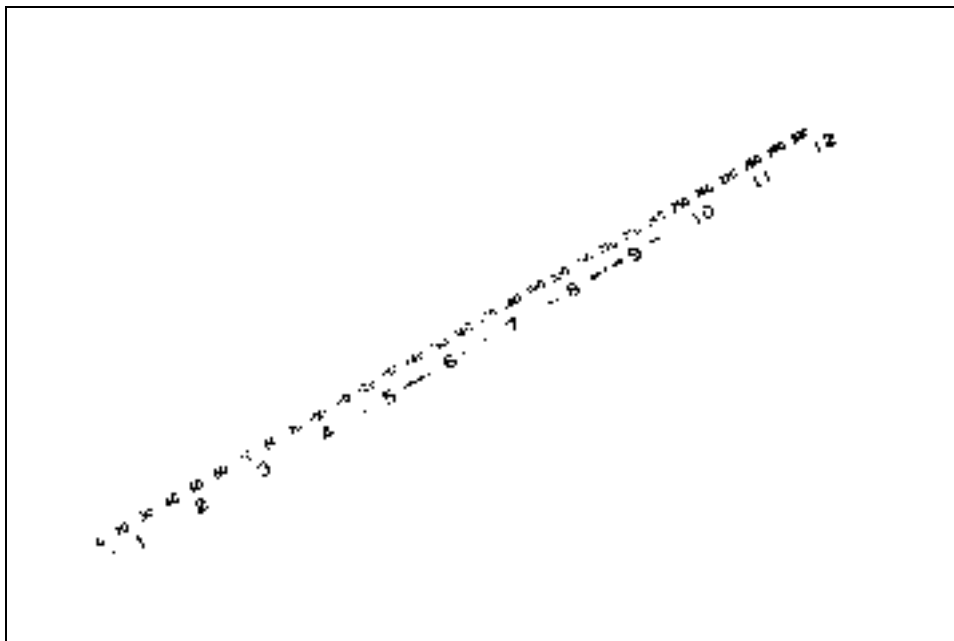
- Para conservação, evite choques, proteja a lima contra umidade, a fim de evitar oxidação, e evite o contato entre as limas para não estragar os denticulados.

# Régua graduada

É um instrumento de medição usado para tomar medidas lineares.

Tem o formato de uma lâmina de aço, geralmente inoxidável, graduada em unidades do sistema métrico e do sistema inglês.

É utilizada em medições que admitem erros inferiores à menor graduação da régua, isto é, em medições sem necessidade de precisão absoluta.



De tamanho variável, as réguas graduadas mais comuns são as de 150mm (aproximadamente 6") e 350mm (aproximadamente 12").

## Conservação

- Evite que a régua caia.
- Evite flexioná-la ou torcê-la para que não empene ou quebre.
- Limpe-a com estopa, após o uso.
- Proteja-a contra oxidação, usando óleo, quando for o caso.

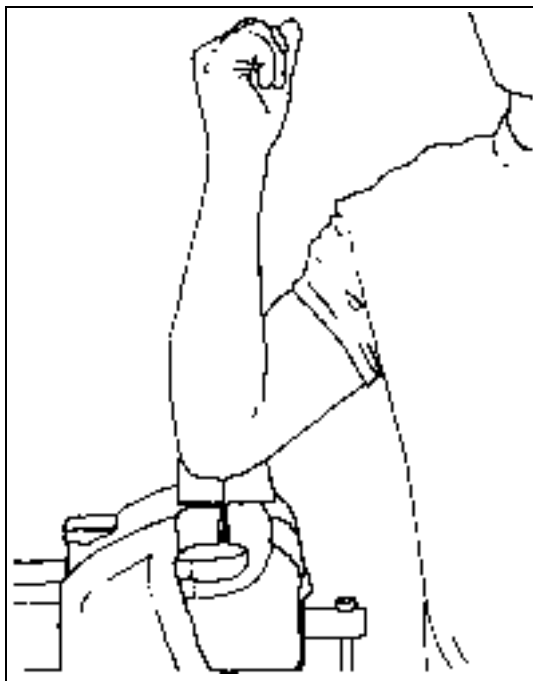




# Limar

1. Verifique se a morsa está na altura recomendada, ou seja, na altura de seu cotovelo.

Caso contrário, procure outro local de trabalho ou use estrado.



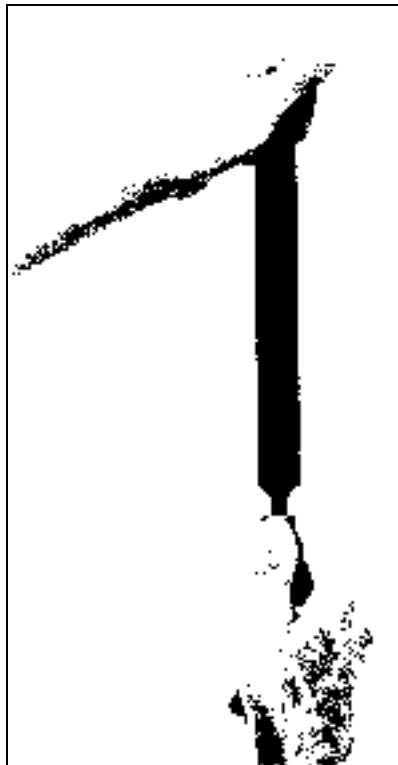
2. Prenda a peça, conservando a superfície por limar na posição horizontal e acima do mordente da morsa.



### Observação

Ao prender peças com faces já acabadas, use mordente de proteção.

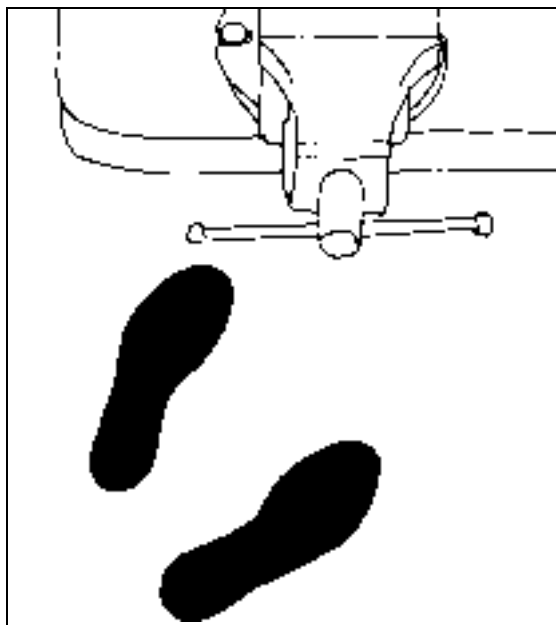
3. Segure a lima, conforme mostra a figura.



### Precaução

Verifique se o cabo da lima está bem preso, para evitar acidentes.

4. Apóie a lima sobre a peça, observando a posição dos pés como mostra a figura.



5. Inicie o limado com movimentos para frente, fazendo pressão com a lima sobre a peça.



### Observações

- A lima deve ser usada em toda sua extensão.
- No retorno, a lima deve correr livremente sobre a peça.
- O limado pode ser transversal ou oblíquo.



*Limado transversal*



*Limado oblíquo*



*Limado oblíquo*

- O ritmo do limado deve ser de sessenta golpes por minuto, aproximadamente.
  - O movimento da lima deve ser dado somente com os braços.
6. Meça a peça a intervalos regulares, com régua graduada ou paquímetro, até atingir a medida especificada.
  7. Verifique se a superfície está plana, com a régua de controle.



# Instrumentos de traçar

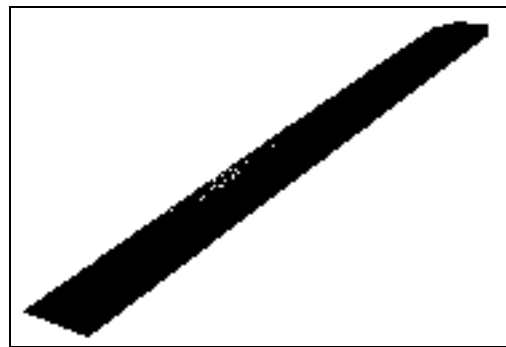
Régua, riscador, esquadro são instrumentos utilizados para traçar, isto é, para desenhar retas ou curvas em superfícies.

São fabricados em aço-carbono e o riscador tem a ponta afilada e temperada.

A **régua de traçar** tem um dos bordos biselado.

Serve de guia para o riscador, quando se traçam linhas retas.

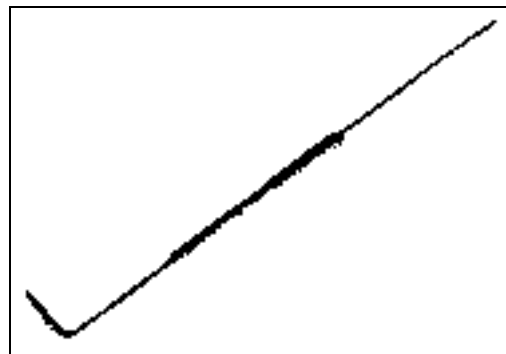
O comprimento da régua varia de 150 a 1.000mm.



O **riscador** tem o corpo geralmente recartilhado.

É usado para fazer traços sobre os materiais.

O comprimento do riscador varia de 120 a 150mm. É fabricado em vários modelos, como este apresentado ao lado.

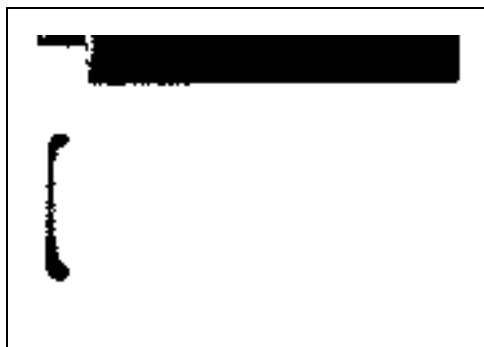


## Precaução

É conveniente colocar um pedaço de cortiça ou borracha na ponta do riscador, quando este não for utilizado, para evitar ferimentos.

O **esquadro** caracteriza-se por ter um encosto de apoio.

Serve de guia ao riscador quando se traçam linhas perpendiculares e também para verificar superfícies em ângulo de 90°.



Os tamanhos dos esquadros são dados pelos comprimentos da lâmina e da base, que estão numa relação de 1 para  $\frac{3}{4}$  aproximadamente.

### **Conservação**

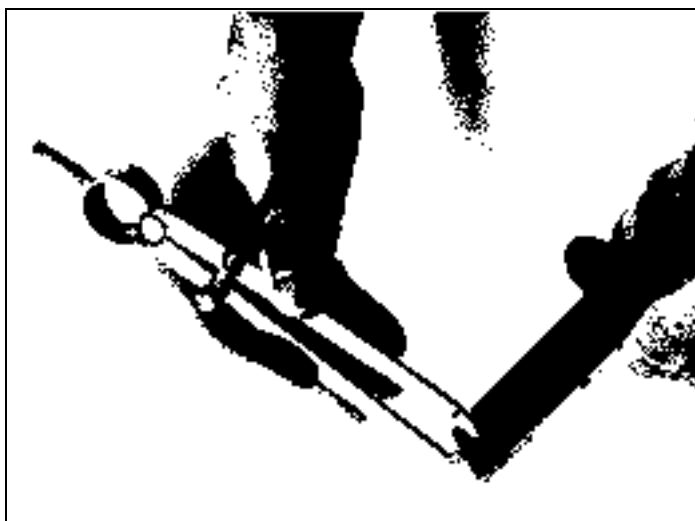
Os instrumentos, após o uso, deve ser limpos, lubrificados e guardados em local próprio, protegidos contra choques.

# Traçar retas no plano

1. Limpe o material para remover graxa e óleos;  
Recubra o material com corante adequado.

## Observações

- O corante indicado para superfície em bruto, onde o traçado é de pouca precisão, é o gesso comum ou giz.
  - Para superfícies lisas, de traçado preciso, usa-se tinta azul já preparada no comércio.
  - Para metais claros usa-se tinta negra especial.
2. Determine a metade da largura da peça.
  3. Trace, com o compasso de centro, todo o comprimento da peça.
  4. Trace, com a mesma abertura do compasso de centro, as retas perpendiculares nas extremidades da peça.



5. Apoie a base do esquadro na face de referência.

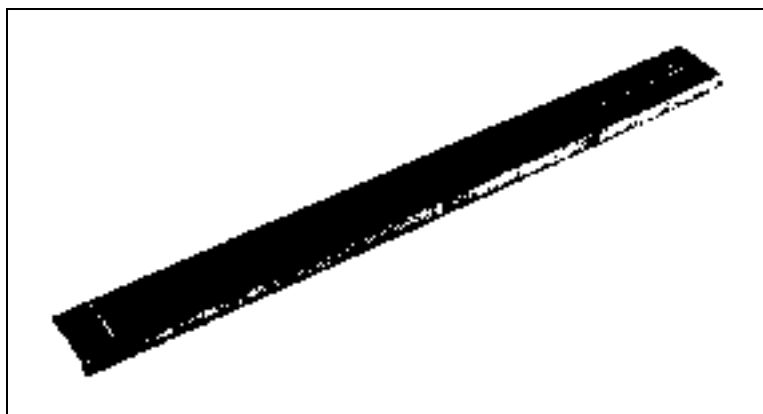


6. Trace as retas, usando esquadro e riscador, reforçando os traçados anteriores.



### Observação

Os traços devem ser finos, nítidos e feitos de uma só vez.

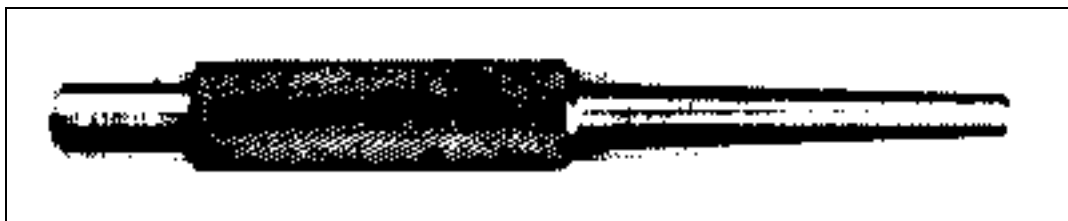




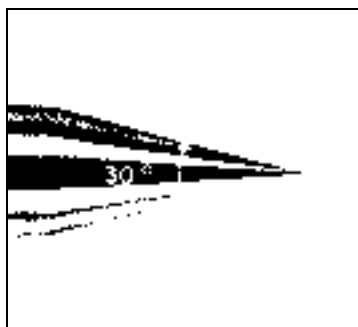
# Punção de bico

É uma ferramenta que serve para marcar pontos de referência no traçado e para marcar centros para furação de peças.

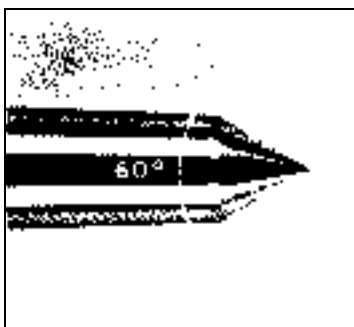
É feita de aço-carbono. Tem ponta cônica temperada e corpo octogonal ou cilíndrico recartilhado.



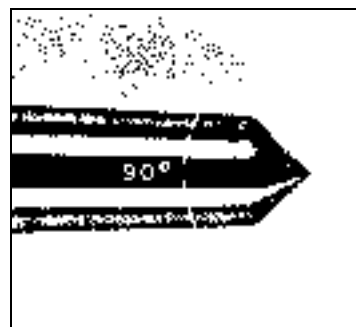
Os punções podem ser de 30°, 60° e 90°.



Os de 30° servem para marcar os centros onde se apoiam os compassos de traçar.



Os de 60° servem para pontear traços de referência.



Os de 90° servem para marcar as guias para as brocas na operação de furar.

O comprimento de punções varia de 100 a 125mm.

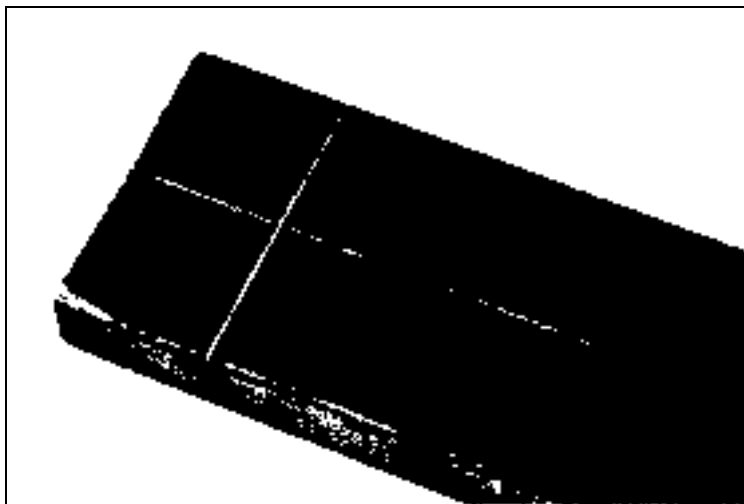
## Conservação

Os punções devem ser mantidos bem afiados, não os deixe cair.



# Traçar arcos de circunferência

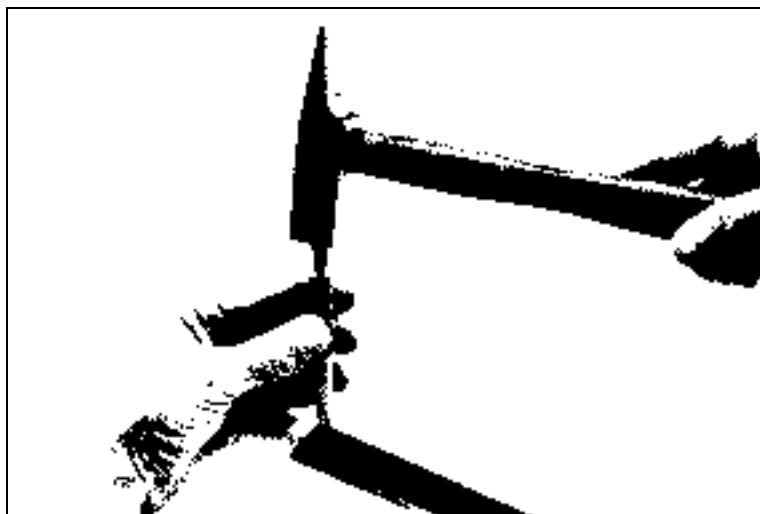
1. Determine o centro do arco através da interseção de duas linhas.



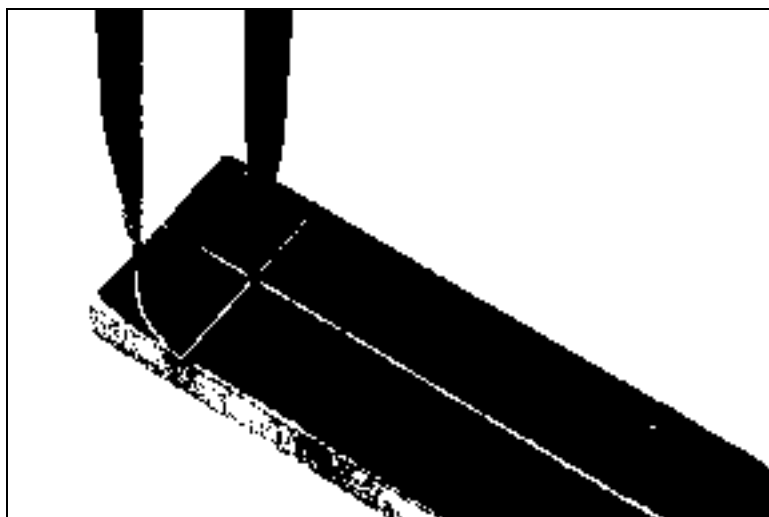
2. Apoie a ponta do punção no ponto determinado, inclinando-o para a frente para facilitar a visão.



3. Marque o centro batendo uma única vez com o martelo no punção, na posição vertical.



4. Abra o compasso na medida determinada.
5. Apóie uma das pontas do compasso no centro marcado e trace o arco de circunferência, girando o compasso no sentido horário.



# Limar superfície convexa

1. Trace a peça com o compasso.
2. Prenda a peça na morsa.
3. Lime, observando o traço, com movimento para a frente e para baixo.
4. Dê acabamento, com movimentos para a frente e para baixo.



5. Verifique, com o gabarito, a correção do perfil.





# Brocas

São ferramentas de corte usadas para fazer furos cilíndricos em diversos materiais.

Têm forma cilíndrica, são temperadas, com canais retos ou helicoidais.

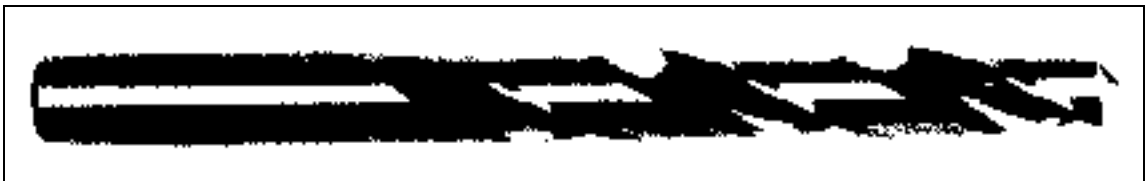
Terminam em ponta cônica e são afiadas com um ângulo determinado.

As brocas se caracterizam pela medida do diâmetro, pela forma haste e pelo material de fabricação.

As brocas mais usadas são a helicoidal de haste cilíndrica e a helicoidal de haste cônica.

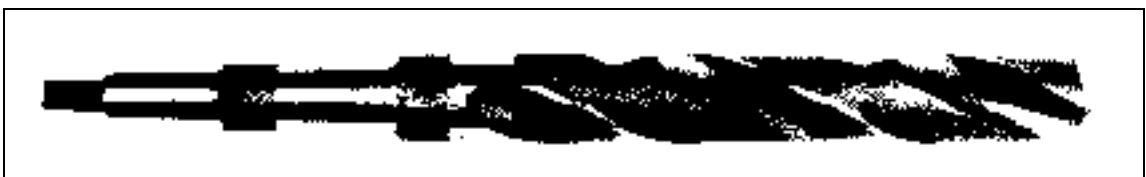
A broca helicoidal de haste cilíndrica é utilizada presa em um mandril.

É fabricada com diâmetros normalizados de até 20mm.



A broca helicoidal de haste cônica é montada diretamente no eixo das máquinas. Isso permite mantê-la presa com maior firmeza, pois ela suporta grandes esforços no corte.

É fabricada com diâmetros normalizados de 3 a 100mm.



O ângulo de ponta da broca varia de acordo com o material para furar.

Observe, na tabela abaixo, os ângulos recomendáveis para alguns materiais mais comuns.

*Tabela - Materiais e ângulos recomendáveis na afiação de brocas*

<b>Ângulo</b>	<b>Material</b>
118°	Aço 1010 a 1020
150°	Aço 1060 a 1080
125°	Aço forjado ou tratado
100°	Cobre e alumínio
90°	Ferro fundido e ligas leves
60°	Plástico, fibras e madeira

Observe, na figura abaixo, o ângulo de ponta da broca de 118° para aço 1010 a 1020.





Para melhor penetração da broca no material, as arestas de corte devem ter o mesmo comprimento e o ângulo de folga ou incidência deve ter de 9° a 15°.

Estando a broca corretamente afiada, a aresta da ponta faz ângulo de 130° com uma reta que passa pelo centro das guias.



No caso de brocas de maiores diâmetros, a aresta da ponta, devido ao seu tamanho, dificulta a centragem da broca e também a sua penetração no metal.

É necessário, então, reduzir sua largura.

Desbastam-se, para isso, os canais da broca nas proximidades da ponta.

Este desbaste, feito na esmerilhadora, tem que ser muito cuidadoso, devendo-se retirar rigorosamente a mesma espessura nos dois canais.



### Conservação

- Mantenha as brocas bem afiadas e com a haste em boas condições.
- Evite quedas e choques.
- Limpe-as após serem usadas, guarde-as em lugar apropriado.



# Afiar broca helicoidal

## Precaução

Use óculos de segurança ao realizar qualquer trabalho executado com rebolo.

## Observação

O exercício de fixação desta operação deve ser feito em brocas de diâmetro superior a 8mm.

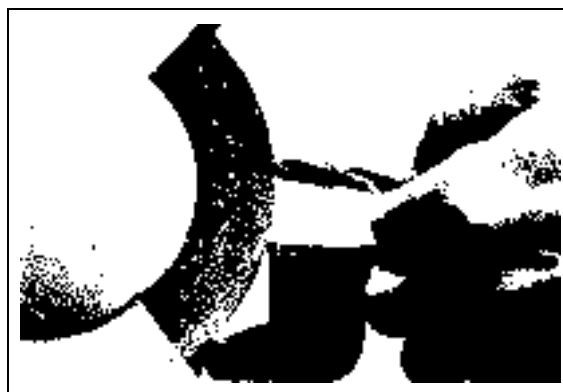
Se necessário, corrija as arestas do rebolo com pedra desbastadora adequada.

1. Ligue a esmerilhadora.
2. Segure a broca em posição e aproxime-a do rebolo.

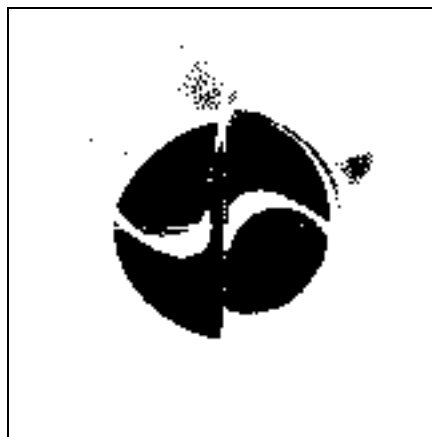
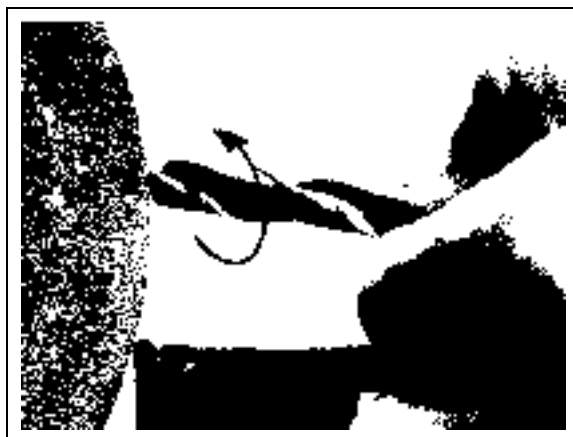
## Precaução

A broca deve ser segurada com firmeza e aproximada do rebolo cuidadosamente.

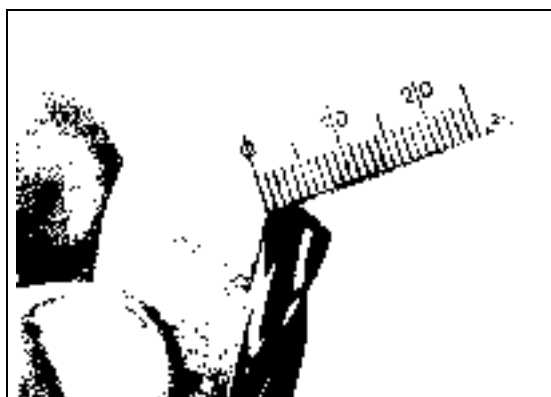
3. Afie um dos gumes:
  - Encoste a broca no rebolo observando as inclinações convenientes;



- Dê movimentos giratórios alternados nas arestas de corte da broca, deslocando-a e desbastando-a do ponto **A** até o ponto **B**.



4. Verifique o ângulo da broca, usando o verificador ou o goniômetro simples.



### Observação

Se necessário, repita o passo 3 até conseguir um gume perfeito.

5. Afie o outro gume e verifique o ângulo.

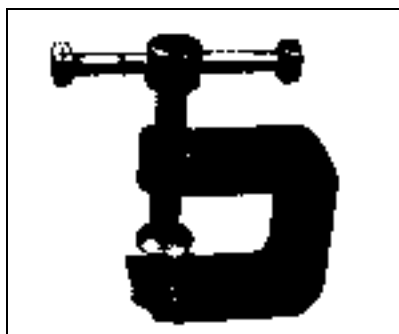
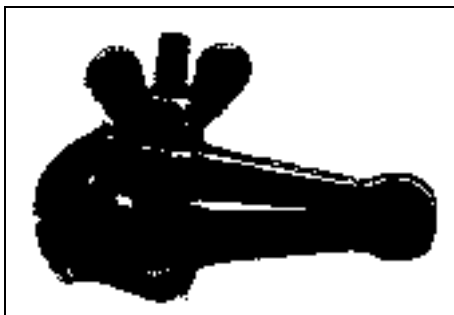
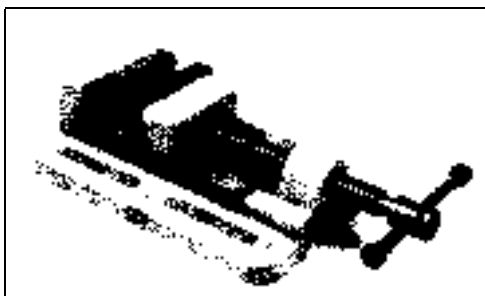
# Furar com furadeira elétrica

## 1. Prenda a peça

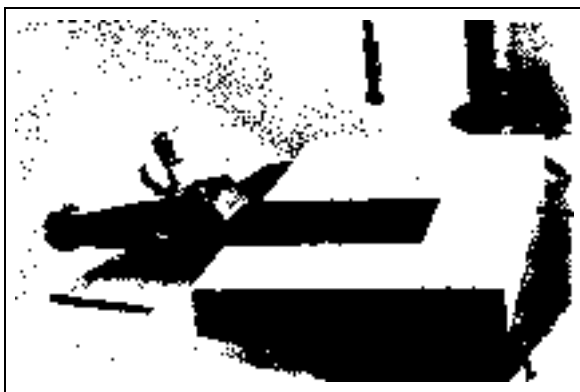
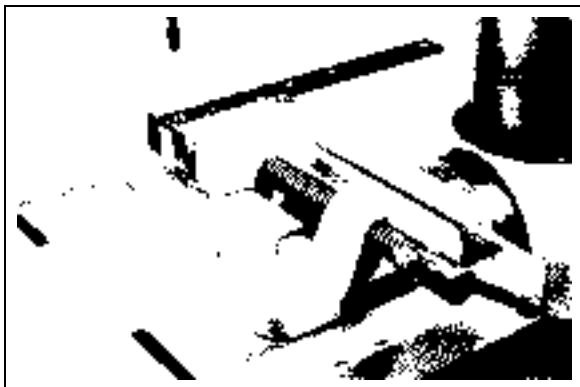
### Observações

- A fixação depende da forma da peça.

A peça pode ser fixada na morsa da furadeira, com grampos ou com morsa de mão, como mostram as figuras abaixo.



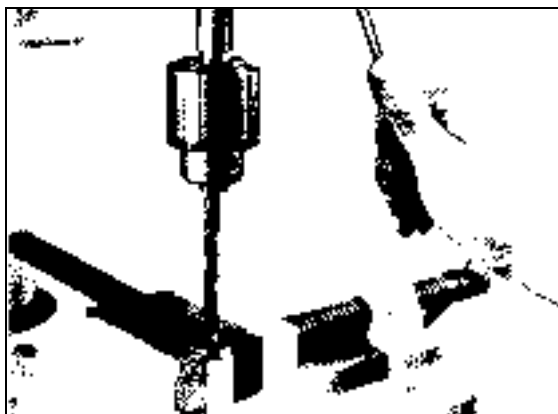
- Para evitar perfurar a morsa ou a mesa da furadeira ponha um pedaço de madeira entre a peça e a base de apoio desta, como mostra a figura seguinte.



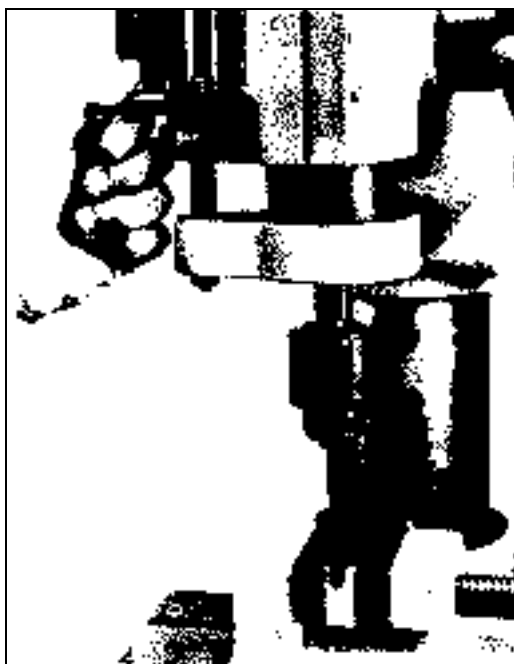
2. Escolha a broca de diâmetro adequado.  
Verifique se está bem afiada
3. Prenda a broca no mandril.
4. Regule a rotação e o avanço, consultando uma tabela de rotações e avanços.

5. Regule a profundidade de penetração da broca:

- apóie a ponta da broca sobre a peça atuando na alavanca de avanço;



- gire a porca reguladora até atingir, no batente, uma distância (H) igual à profundidade de penetração (P).



**Observação**

Quando o furo a executar é passante, essa distância (H) deve ter dois ou três milímetros a mais, para assegurar a saída da broca.

6. Aproxime a broca da peça, acionando a alavanca de avanço.
7. Centre a broca no ponto onde se vai furar.

8. Ligue a máquina.

9. Fure.

### **Precaução**

A broca e a peça devem estar bem presas.

### **Observações**

- O fluido de corte deve ser adequado ao material.
- Ao se aproximar o fim da furação, o avanço da broca deve ser lento.



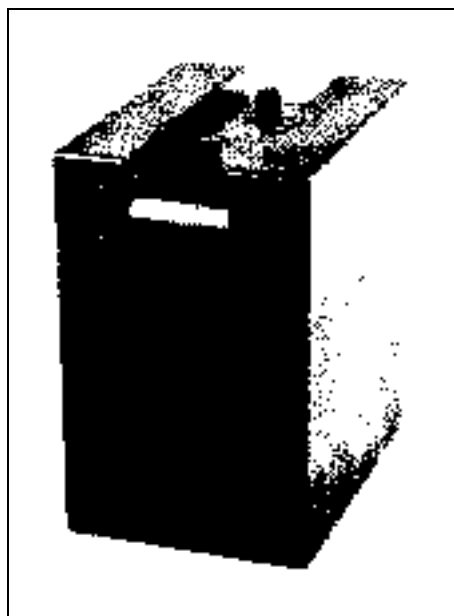
# Gabaritos

São acessórios ou instrumentos auxiliares que servem para verificar, controlar ou facilitar certas operações de perfis complicados, furações, suportes e montagens para determinados trabalhos em série.

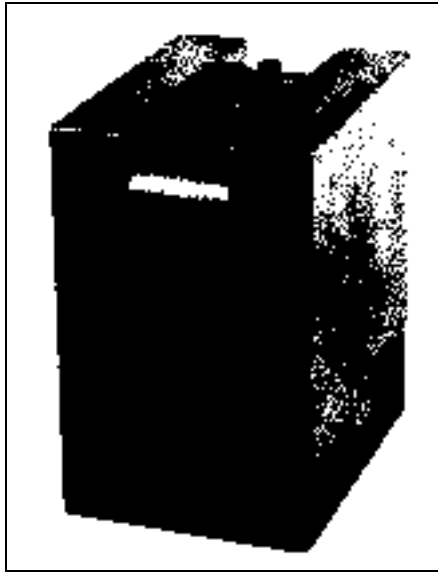
São fabricados geralmente em aço-carbono.

Suas formas, tipos e tamanhos variam de acordo com o trabalho a realizar.

Veja, nas figuras abaixo, alguns gabaritos para contorno.



A figura a seguir mostra um gabarito para curvar o corpo da bobinadeira.



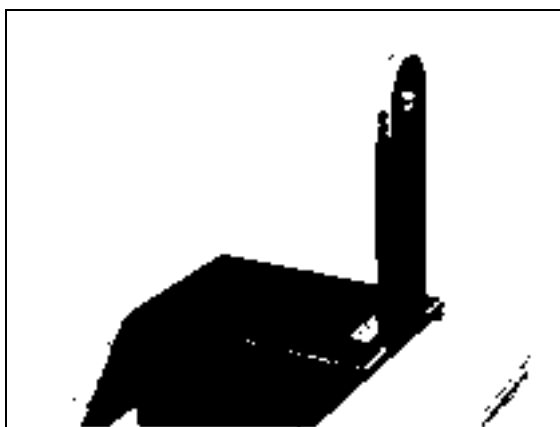
Os gabaritos, para serem usados, deverão estar com as faces de contato sempre perfeitas.

### **Conservação**

Os gabaritos devem estar sempre limpos e ser guardados após o uso.

# Curvar chapa

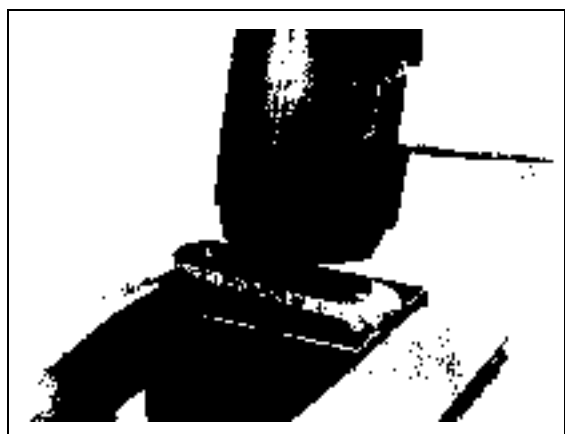
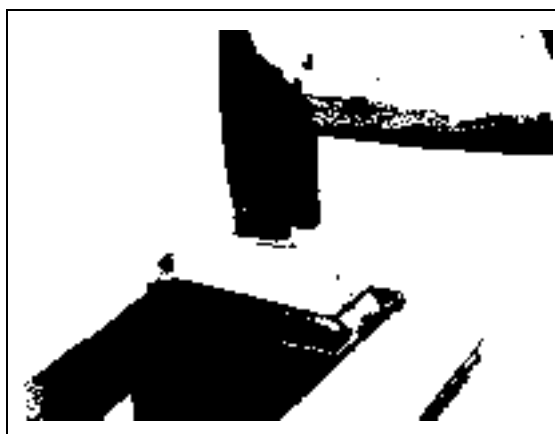
1. Prenda a peça na morsa, observando os encaixes do gabarito nos furos da peça.



## Observação

Use cantoneira ou calços quando for necessário proteger as faces da peça ou fixar peças maiores que os mordentes da morsa.

2. Curve a peça, utilizando martelo ou macete.



### **Precaução**

Verifique se o martelo ou macete estão bem encabados e se a peça, os acessórios e os calços estão bem presos.

### **Observações**

- Use uma proteção, para evitar sinais de pancadas na peça, se necessário.



- Em casos de chapa muito fina ou material não-ferroso, use macete.

3 Verifique, com o gabarito, a correção do perfil.

# Machos de roscar

São ferramentas de corte usadas para remoção dos materiais e para roscar peças internamente.

São constituídas de aço-carbono ou aço rápido.

O aço rápido é o que apresenta melhor resistência ao desgaste, característica básica de uma ferramenta de corte.

Os machos de roscar são formados por uma haste cilíndrica que termina em uma cabeça de encaixe quadrada.

Os machos de roscar podem ser para uso manual ou para máquinas.

Os machos de roscar **manuais** são apresentados em jogo de duas ou três peças, sendo variáveis a entrada de rosca e o diâmetro efetivo.

A norma ANSI ( American National Standard Institute ) apresenta o macho em jogo de três peças, com variação apenas na entrada, conhecido como perfil completo.

A norma DIN (Deutsche Industrie Normen) apresenta o macho em jogo de duas ou três peças com variação do chanfro e do diâmetro efetivo da rosca, conhecido como seriado.



### **Observação**

Nas roscas cilíndricas, o diâmetro do cilindro é imaginário.

Sua superfície intercepta os perfis dos filetes em uma posição tal que a largura do vão nesse ponto é igual à metade do passo.

Nas roscas, cujos filetes tem perfis perfeitos, a interseção se dá em um ponto onde a espessura do filete é igual à largura do vão.

Os machos para roscar a **máquina** são apresentados em uma única peça.

Seu formato é normalizado pela DIN, isto é, apresenta seu comprimento total maior que o macho manual.

Os machos de roscar são classificados a partir de seis características: Sistema de rosca, aplicação, passo ou número de filetes por polegada, diâmetro externo ou nominal, diâmetro da espiga ou haste cilíndrica e sentido da rosca.

### **Sistema de rosca**

Há três tipos de roscas de machos: Métrico, Whitworth e Americano (USS)

### **Aplicação**

Os machos de roscar são fabricados para roscar peças internamente.

### **Passo ou número de filetes por polegada**

Esta característica indica se a rosca é normal ou fina.

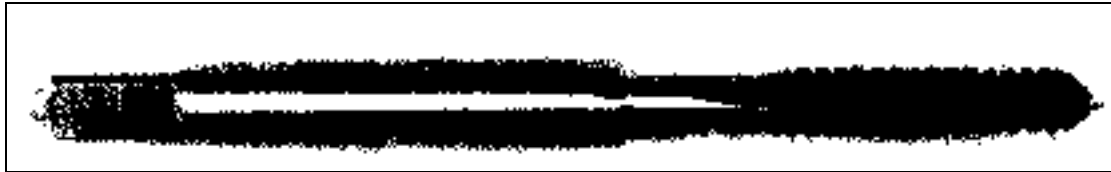
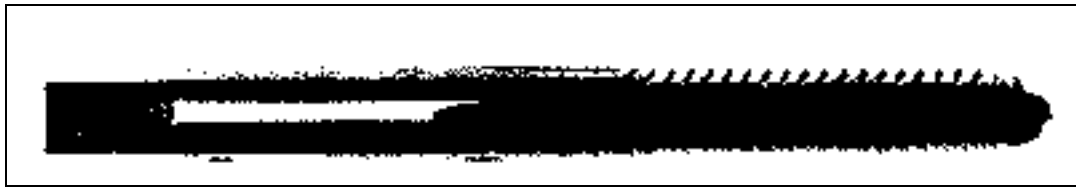
### **Diâmetro externo ou nominal**

Refere-se ao diâmetro externo da parte roscada.

### **Diâmetro da espiga ou haste cilíndrica**

É uma característica que indica se o macho de roscar serve ou não para fazer rosca em furos mais profundos que o corpo roscado, pois existem machos de roscar que apresentam diâmetro da haste cilíndrica igual ao da rosca ou inferior ao diâmetro do corpo roscado.

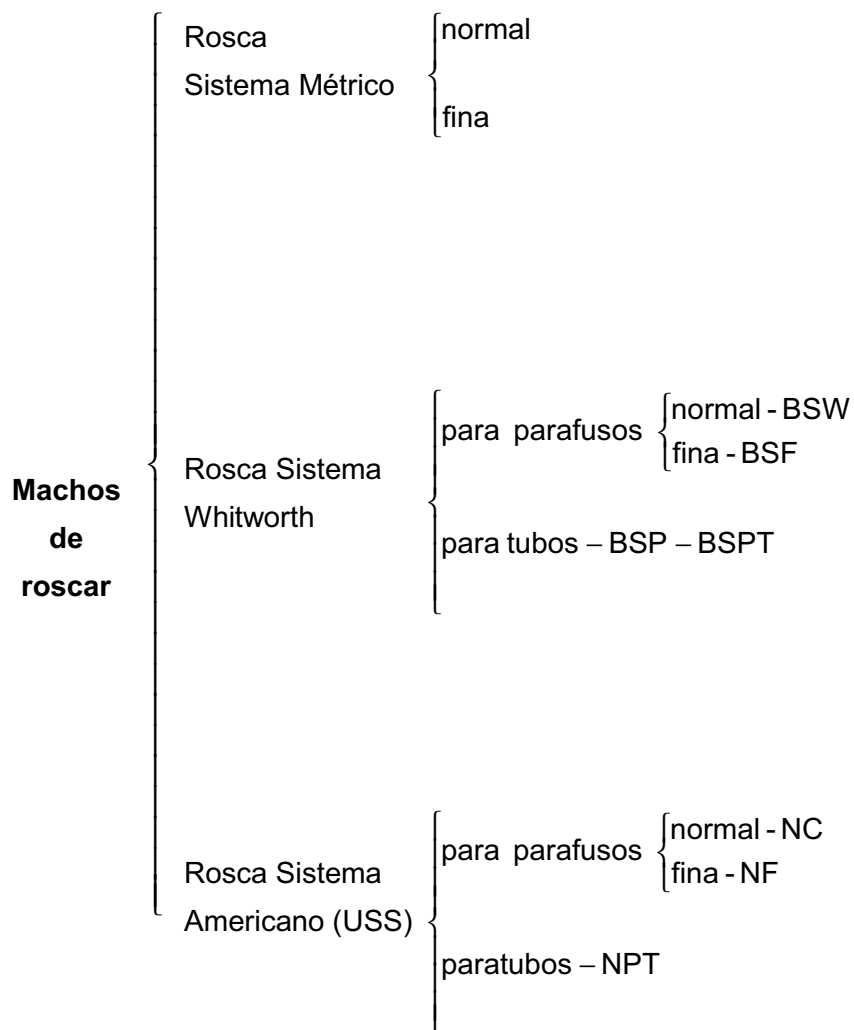
Veja, nas figuras abaixo, esses tipos de machos.



### Sentido da rosca

Refere-se ao sentido da rosca, isto é, se é direita ( right ) ou esquerda ( left ).

### Classificação dos machos de roscar, segundo o tipo de rosca







# Seleção dos machos de roscar, brocas e lubrificantes ou refrigerantes

Para roscar com machos é importante saber selecionar os machos e a broca com a qual se deve fazer a furação.

Deve-se também selecionar o tipo de lubrificante ou refrigerante que será usado durante a abertura da rosca.

Os lubrificantes ou fluidos de corte têm duas finalidades: Refrigerar a ferramenta e a peça e lubrificar a ferramenta, para proporcionar maior durabilidade e melhor acabamento.

Os lubrificantes podem ser óleos de corte ou soluções de corte.

Os óleos de corte são óleos minerais, aos quais se adicionam compostos químicos. São usados como se apresentam comercialmente.

Há um tipo de óleo específico para cada material.

As soluções de corte são misturadas preparadas com água e outros elementos como óleo solúvel, enxofre, bórax, etc.

A tabela seguinte indica o tipo de solução adequada a cada trabalho.

Tabela - Tipo de solução refrigerante e material a ser trabalhado

Material	Tipo de trabalho	
	Furar	Roscar
Aço-carbono 1010 a 1035	Água com 5% de óleo solúvel	Óleo mineral com 1% de enxofre pó
Ferro fundido	A seco	Óleo mineral com 1% de enxofre pó
Alumínio e suas ligas	Querosene com 3% de óleo mineral	Querosene com 3% de óleo mineral
Bronze e latão	Água com 5% de óleo solúvel	Óleo mineral com 1% de enxofre pó
Cobre	Querosene com 3% de óleo mineral	Querosene com 3% de óleo mineral

Alguns fluidos de corte têm substâncias que fazem mal à pele e à saúde.

Lave sempre as mão com água e sabão após o uso dos fluidos e não aspire os gases emanados da refrigeração.

Os machos de roscar devem ser escolhidos de acordo com as especificações do desenho da peça que estamos trabalhando ou de acordo com as instruções recebidas.

Podemos, também, escolher os machos de roscar, tomando como referência o parafuso que vamos utilizar.

A tabela seguinte apresenta os diâmetros nominais ( diâmetro externo ) dos machos de roscar, assim como os diâmetros das brocas que devem ser usadas na furação.

Tabela – Diâmetro da broca e diâmetro nominal do macho

Diâmetro da broca		Macho
mm	Polegada	Polegada
2,5	7/64"	1/8"
3,7	5/32"	3/16"
5,0	13/64"	1/4"
6,5	17/64"	5/16"
8,0	5/16"	3/8"
9,25	3/8"	7/16"
10,5	27/64"	1/2"

### **Condições de uso dos machos de roscar**

Para serem usados, eles devem estar bem afiados e com todos os filetes em bom estado.

### **Conservação**

Para conservar os machos de roscar em bom estado, é preciso limpá-los após o uso, evitar choques e guardá-los separados em seus estojos.



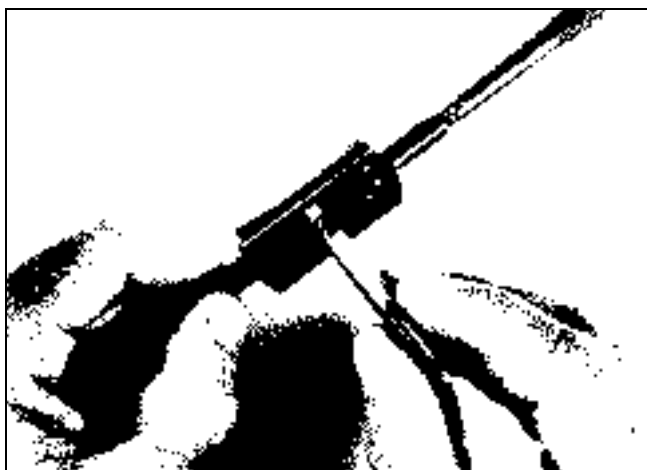
# Roscar manualmente com machos

1. Fixe a peça na morsa, se necessário.

## **Observação**

Mantenha em posição vertical o furo que será roscado, se possível.

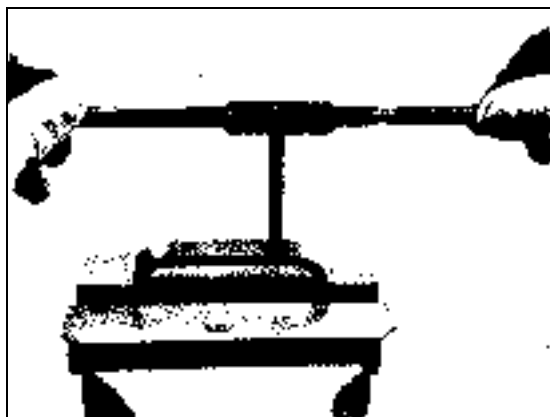
2. Selecione os machos
3. Coloque o primeiro macho no desandador.



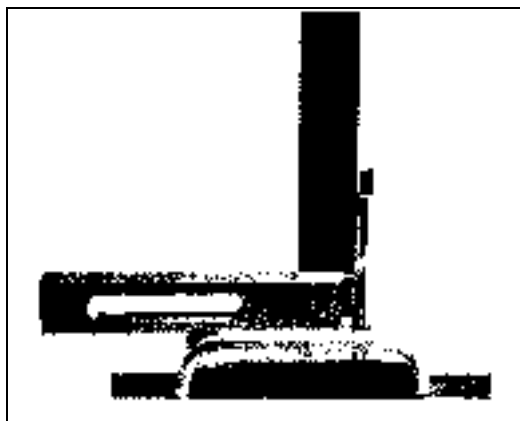
## **Observação**

O tamanho do desandador deve ser proporcional ao tamanho do macho.

4. Introduza o macho no furo, exercendo leve pressão sobre o mesmo.  
Dê as voltas necessárias, até que inicie o corte, como mostra a figura.



5. Verifique a perpendicularidade e corrija-a, se necessário.



6. Termine de passar o primeiro macho.

### Observações

- O fluido de corte deve ser selecionado segundo as características do material de roscar.
- Sendo grande a resistência ao corte, gire o macho ligeiramente, no sentido contrário, a fim de quebrar o cavaco.

7. Passe o segundo macho, com movimento circular alternativo.

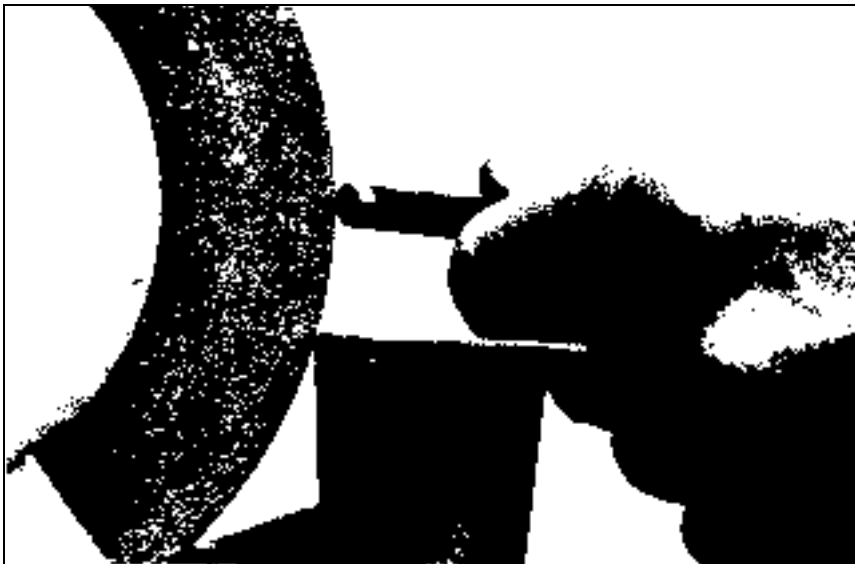
8. Passe o terceiro macho, com movimento circular contínuo.

### Observação

Em caso de furos não passantes, gire o macho com mais cuidado, ao se aproximar o fim do furo, para evitar que se quebre.

# Roscar manualmente com tarraxa

1. Meça com paquímetro o diâmetro do material a ser roscado.
2. Chanfre o material para facilitar o início da operação



## **Observação**

O chanfro geralmente é feito no torno, mas pode-se também fazê-lo na esmerilhadora.

3. Marque sobre o material o comprimento a roscar.
4. Selecione o cossinete.

## **Observação**

Para selecionar o cossinete, tome em consideração o diâmetro do material, o passo ou número de fios da rosca.

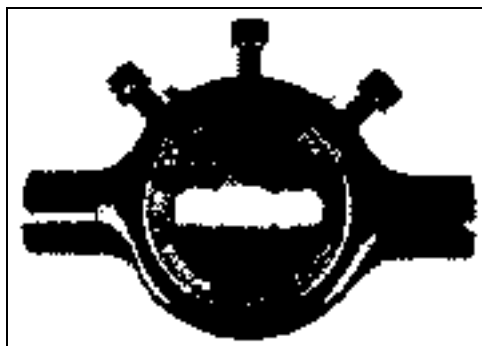
5. Selecionar o porta-cossinete.

### Observação

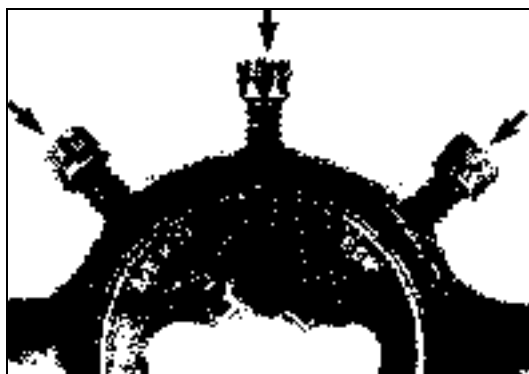
Selecione o porta-cossinete tomando em consideração o diâmetro externo do cossinete.

6. Monte a tarraxa, de modo que:

- a parte de diâmetro maior do cossinete fique voltada para você;



- a abertura do cossinete coincida com o parafuso de regulagem;
- as perfurações da periferia do cossinete coincidam com os parafusos de fixação do porta-cossinete.



7. Aperte os parafusos, alternadamente, usando a chave adequada.

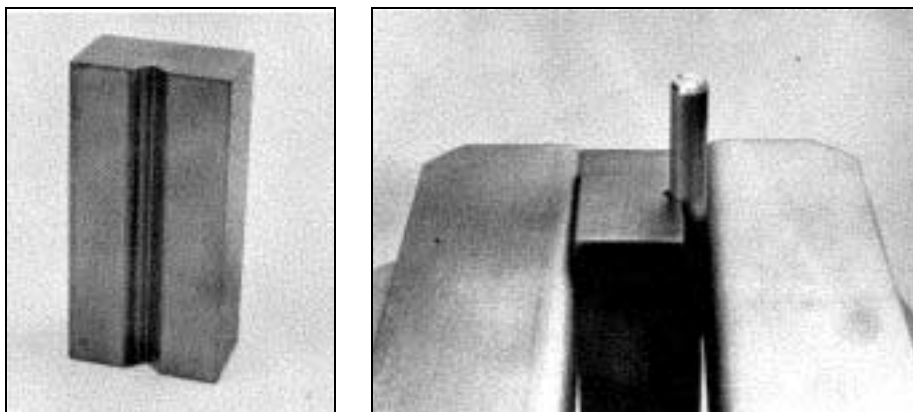
8. Prenda o material.

### Observação

Quando o material for todo cilíndrico, deve-se utilizar um dos mordentes em forma de V, para se evitar que ele gire.



Observe o mordente na figura seguinte



9. Coloque a tarraxa com a parte cônica maior sobre o chanfro do material.
10. Inicie a rosca, girando a tarraxa no sentido horário, com movimento contínuo.  
Faça pressão, até conseguir abrir dois ou três fios.
11. Aplique fluido de corte.
12. Termine de roscar com movimentos alternativos ( meia volta no sentido horário e um quarto de volta no sentido anti-horário ).



13. Retire a tarraxa, girando continuamente no sentido anti-horário.

14. Limpe a rosca com pincel.

15. Verifique a rosca, com uma porca ou com um calibrador de rosca.



16 Ajuste o cossinete e repasse, se necessário.

# Acessórios de travamento

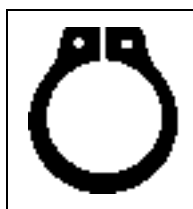
## Anéis de retenção

São travas rápidas, feitas em aço e têm, geralmente, forma arredondada.

Servem para travar eixos em seus alojamentos, mancais, rolamentos de esfera, etc.

Os anéis de retenção são utilizados em eletrodomésticos e máquinas – ferramentas portáteis, pois facilitam a montagem e desmontagem.

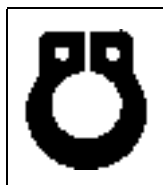
Observe, nas figuras abaixo, alguns modelos.



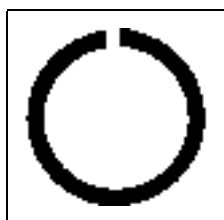
Anel de retenção para eixos



Anel de retenção para furos



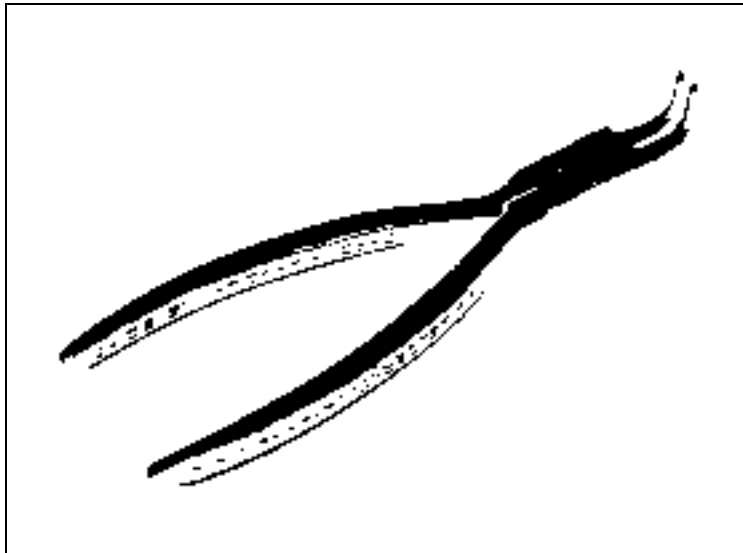
Anel de retenção para eixos lisos (sem ranhura).



Anel de travamento para eixos.

Há alicates próprios para a montagem e desmontagem de certos tipos de anéis.

Veja, na figura, o tipo mais comum.

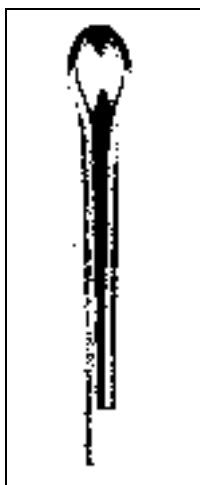


### Cupilhas

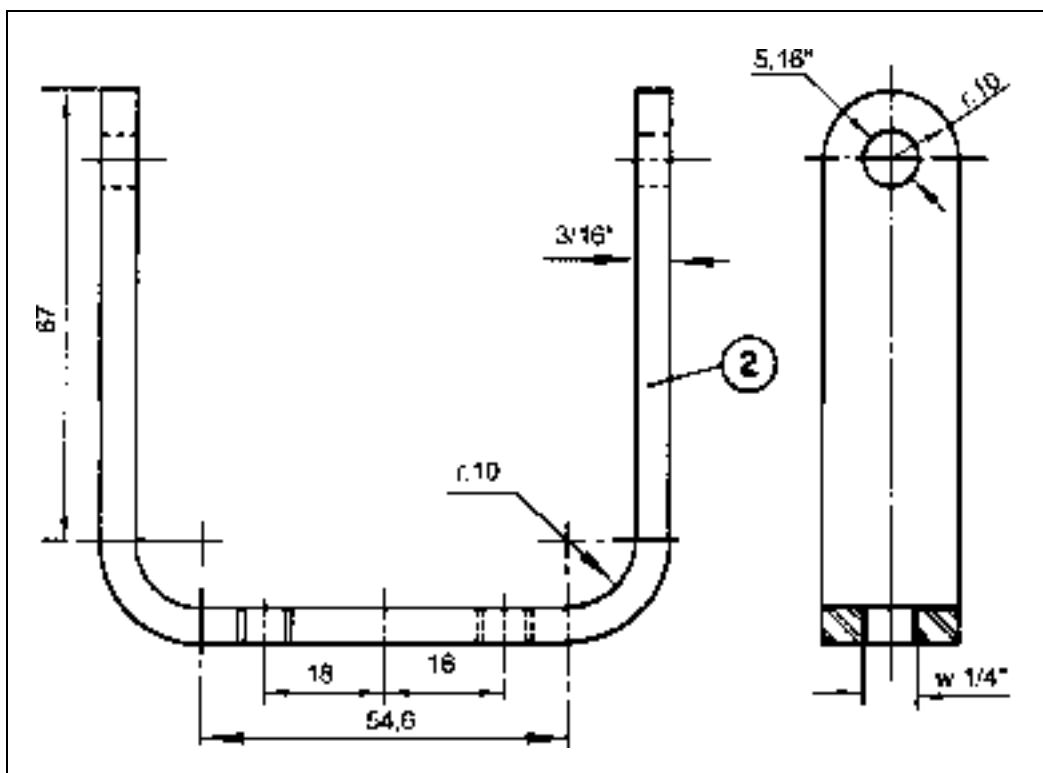
São grampos feitos em aço, em diversos diâmetros e comprimento.

Têm uma das hastes menor do que a outra.

Servem para limitar percursos mecânicos, travar porcas, etc.



# Corpo da bobinadeira



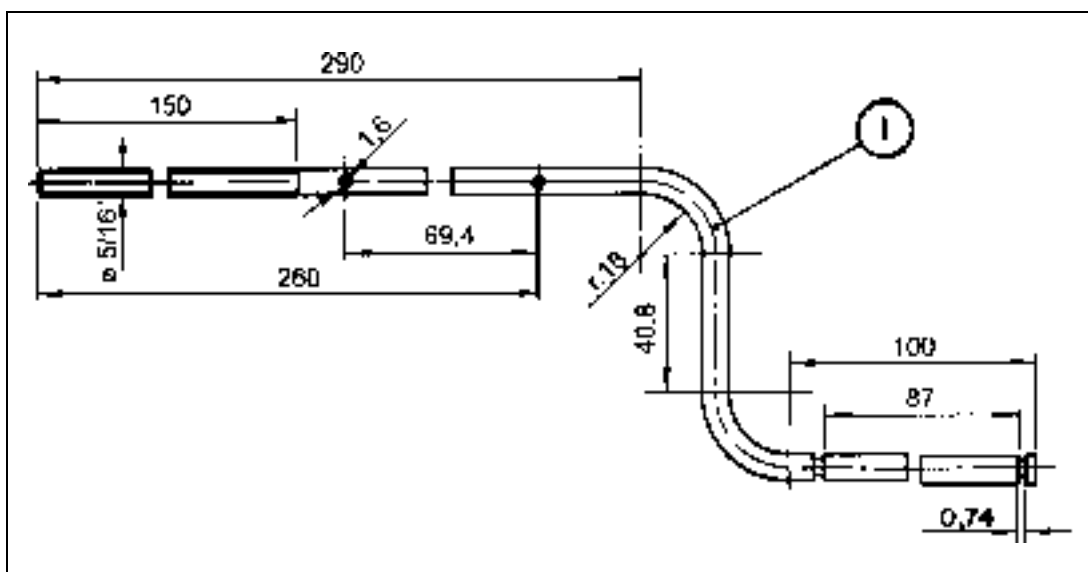
## Resumo para execução

1. Lime na largura	<b>Operação</b> Limar	<b>Ferramentas/instrumentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lima chata bastarda</li> <li>• Lima chata murça</li> <li>• Morsa</li> <li>• Régua graduada</li> </ul>
2. Trace o eixo longitudinal e/ou transversal	<b>Operação</b> Traçar retas no plano	<b>Ferramentas/instrumentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Régua</li> <li>• Riscador</li> <li>• Esquadro</li> </ul>

3. Puncione a peça		<b>Ferramentas/instrumentos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punção</li> <li>• Martelo</li> </ul>
4. Trace e lime os raios	<p><b>Operação</b> Limar</p> <p><b>Operação</b> Traçar arcos de circunferência</p>	<b>Ferramentas/instrumentos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régua, riscador, compasso de ponta</li> <li>• Lima chata bastarda</li> <li>• Lima chata murça</li> <li>• Morsa, punção</li> </ul>
5. Faça furos	<p><b>Operação</b> Afiar broca helicoidal</p> <p><b>Operação</b> Furar com furadeira elétrica</p>	<b>Ferramentas/instrumentos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morsa e broca</li> <li>• Furadeira</li> </ul>
6. Curve a peça	<p><b>Operação</b> Curvar chapa</p>	<b>Ferramentas/instrumentos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desandador e machos</li> </ul>
7. Faça a rosca	<p><b>Operação</b> Roscar manualmente com machos</p>	<b>Ferramentas/instrumentos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desandador e machos</li> </ul>
8. Lixe a peça dando acabamento	<p><b>Operação</b> Limar</p>	<b>Ferramentas/instrumentos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limar chata murça</li> </ul>

**Material e dimensão:** aço ABNT1010-1020 laminado chato 3/16"x7/8"x235mm.

# Manivela



## Resumo para execução

1. Trace as medidas das dobras	<b>Operação</b> Traçar retas no plano	<b>Ferramentas/instrumentos</b> • Régua, riscador, esquadro e compasso de centro
2. Faça as dobras 1 e 2	<b>Operação</b> Curvar chapa	<b>Ferramentas/instrumentos</b> • Martelo, gabarito e morsa
3. Faça o alojamento para o anel de retenção para eixos		<b>Ferramentas/instrumentos</b> • Arco de serra
4. Trace no comprimento da rosca	<b>Operação</b> Medir com paquímetro	<b>Ferramentas/instrumentos</b> • Régua • Riscador • Esquadro

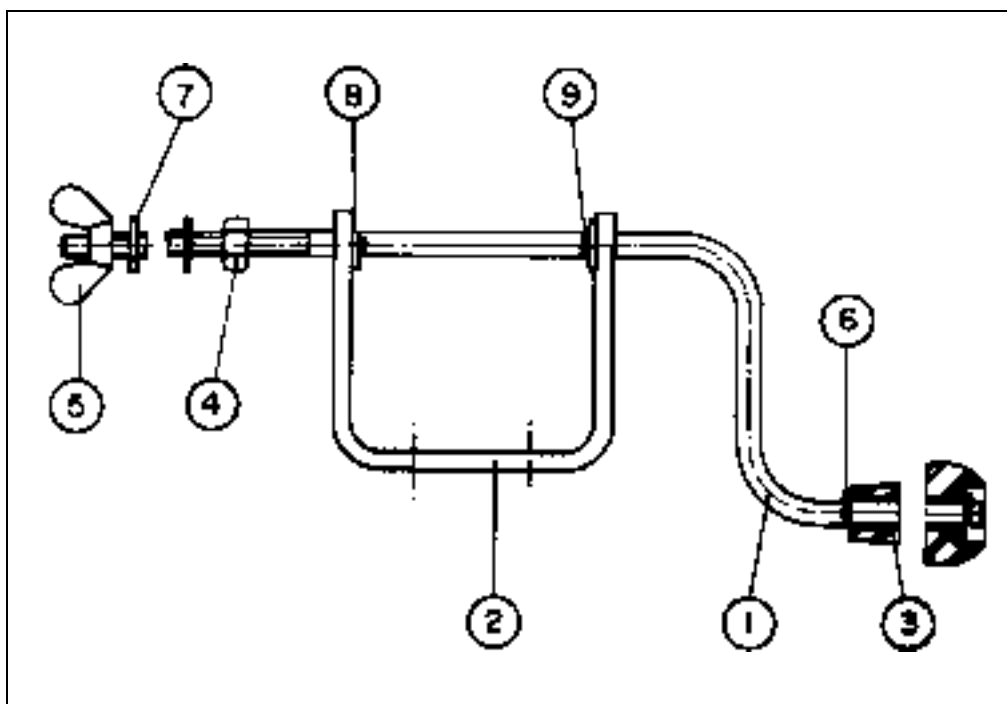
5. Chanfre o topo e faça a rosca	<b>Operação</b> Roscar manualmente com machos	<b>Ferramentas/instrumentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cossinete</li> <li>• Porta-cossinete</li> <li>• Esmerilhadora</li> </ul>
6. Lime a peça dando acabamento	<b>Operações</b> Roscar manualmente com machos	<b>Ferramentas/instrumentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lima chata murça</li> </ul>
7. Monte o cabo, colocando o anel de retenção para eixos no rasgo A e depois no rasgo B	-	-
8. Faça um furo na porca borboleta	<b>Operação</b> Furar com furadeira elétrica	<b>Ferramentas/instrumentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Broca</li> <li>• Furadeira</li> </ul>
9. Abra rosca de 5/16"	<b>Operação</b> Roscar manualmente com machos	<b>Ferramentas/instrumentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desandador de macho e macho 5/16"</li> </ul>

**Material e dimensão:** aço 1010-1020 trefilado redondo 5/16".

- 3 arruelas de latão 5/16" x 12mm.
- 1 cabo plástico para manivela.
- 2 cupilhas para furo de 1,6mm.
- 1 porca sextavada W de 5/16".
- 2 anéis de retenção para eixo seeger-reno 503-060.
- 1 porca borboleta de ferro fundido.
- 2 arruelas lisas de aço 5/16".



# Montagem



2	Cupilha	9	Aço 1010	Ø 1/16" x 12
4	Arruela lisa	8	Aço	Ø 5/16"
2	Arruela	7	Latão	Ø 5/16" x 12
2	Anel de retenção para eixo "Reno"	6	Aço	Ø (503-060)
1	Porca borboleta	5	Aço	Ø 5/16"
1	Porca sextavada	4	Aço	Ø 5/16"
1	Punho	3	Poliestireno Alto-impacto	
1	Corpo	2	Aço1010-20	=3/16" x 22 x235
1	Manivela	1	Aço1010-20	Ø 5/16" x 630 (Trefilado)
<b>Quant.</b>	<b>Denominações e observações</b>	<b>Peça</b>	<b>Material e dimensões</b>	

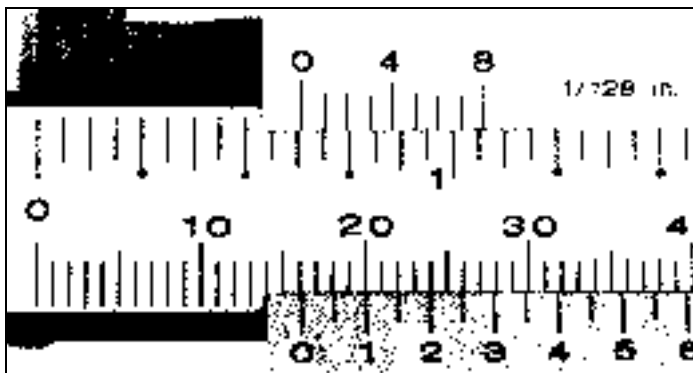
**Resumo para execução**

1. Introduza parcialmente a manivela no corpo da bobinadeira e coloque as arruelas lisas	-	-
2. Termine e introduza a manivela no corpo, observando a cota indicada no desenho	-	-
3. Coloque as arruelas lisas nos respectivos encostos	-	-
4. Marque os furos das cupilhas	-	-
5. Desmonte, puncione e fure	<b>Operação</b> Furar com furadeira elétrica	<b>Ferramentas/instrumentos</b> • Punção, morsa, brocas
6. Refaça a montagem	-	-
7. Cupilhe	-	• Alicates de bico
8. Dê o acabamento necessário	<b>Operação</b> Limar	<b>Ferramentas/instrumentos</b> • Lima chata murça

# Confecção de bobinadeira manual

1. Complete a frase.

A figura abaixo mostra um paquímetro apresentando a medida \_\_\_\_\_.



2. Assinale com **X** a alternativa correta.

a. Na operação de limar:

- ( ) O limado pode ser transversal ou oblíquo;
- ( ) A lima deve ser usada com pequenos golpes;
- ( ) A pressão com a lima sobre a peça deve ser apenas no retorno.

b. Os instrumentos indicados para traçar retas no plano são:

- ( ) Riscador e suta;
- ( ) Riscador e régua de traçar;
- ( ) Punção e régua graduada.

3. Escreva, nas linhas indicadas, os ângulos de ponta de broca adequados para furar os seguintes materiais:

Aço 1010 – 1020: \_\_\_\_\_

Cobre: \_\_\_\_\_

Madeira: \_\_\_\_\_

4. Complete a frase na linha indicada, escrevendo a alternativa correta.

Em relação ao uso da furadeira, ao se aproximar o fim da furação, o avanço da broca deve ser \_\_\_\_\_

- Mais lento
- Mais rápido

5. Escreva **C** se a frase estiver certa ou **E** se a frase estiver errada.

a. Quanto aos gabaritos:

- ( ) Servem para verificar perfis e contornos;
- ( ) São usados com forma para trabalhar em aço;
- ( ) Para serem usados, deverão estar com as faces de contato sempre perfeitas.

b. Na operação de roscar com machos:

- ( ) Os machos de roscar são usados para abrir roscas externas;
- ( ) Uma das características dos machos se refere ao sentido da rosca, se é direita ou esquerda;
- ( ) O diâmetro dos machos é sempre superior ao da rosca.

6. Cite, nos espaços indicados, os lubrificantes adequados para cada tipo de material.

<b>a. Aço 1010-1020</b>	Furar	_____
	Roscar	_____
<b>b. Cobre</b>	Furar	_____
	Roscar	_____
<b>c. Ferro fundido</b>	Furar	_____
	Roscar	_____

7. Assinale com **X** a alternativa correta.

Na operação de roscar com tarraxa deve-se:

- ( ) Chanfrar o material na esmerilhadora;
- ( ) Considerar o comprimento a ser rosqueado, para selecionar o cossinete;
- ( ) Dar movimento alternativos, sendo duas voltas no sentido horário e uma volta e meia no sentido anti-horário, para terminar a rosca.



46.15.12.670-5

## **Aprendizagem Industrial**

### **Eletricista de manutenção**

#### **Bobinadeira manual**

Montagem de ferro de soldar

Preparação e bobinagem de transformador monofásico

Polarização e ensaio de transformador trifásico

Bobinagem de motor trifásico meio imbricado

Bobinagem de motor trifásico imbricado

Bobinagem de motor trifásico com ligação Dahlander

Bobinagem de motor trifásico de fase auxiliar

Bobinagem de rotor com bobinas pré-moldadas

Preparação e bobinagem de rotor universal

Preparação e bobinagem de armaduras de máquinas c.c.