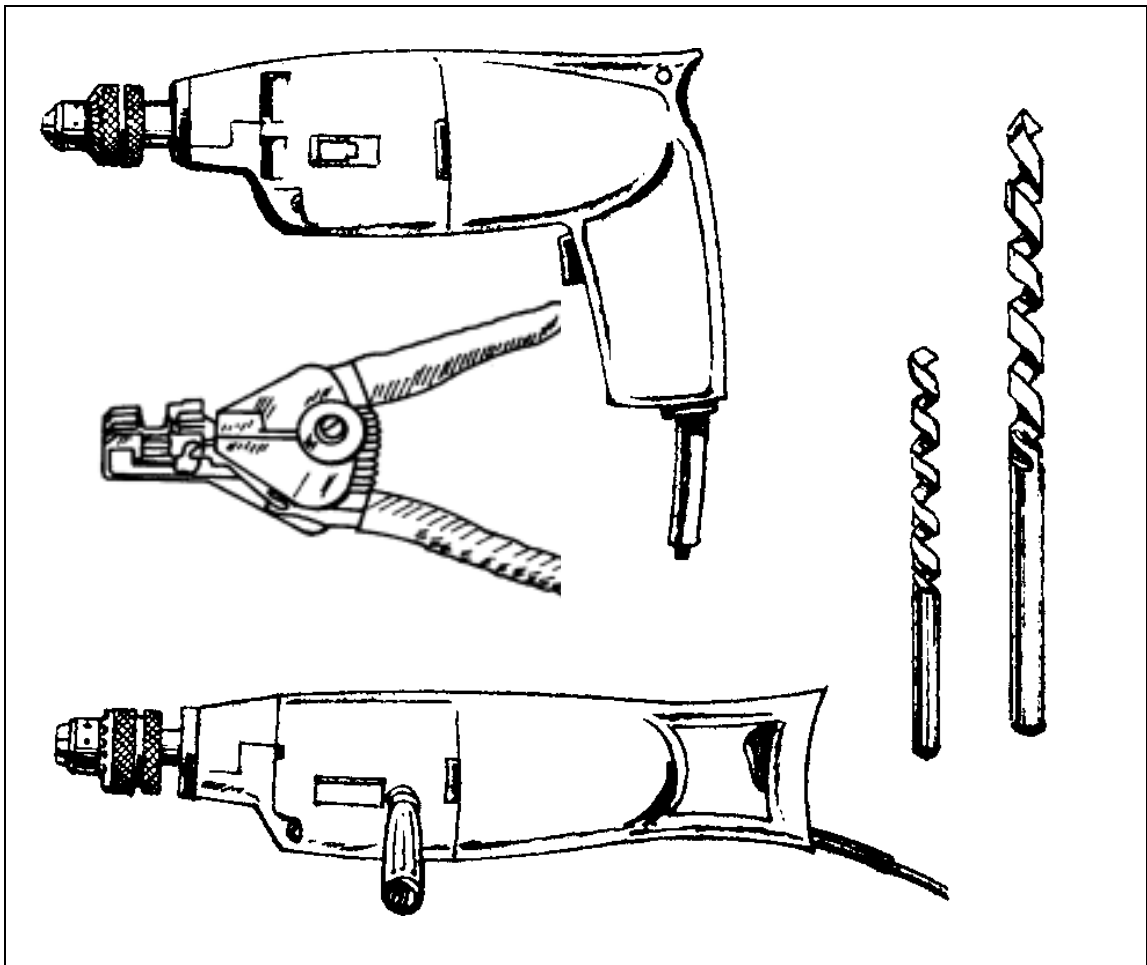


CPM - Programa de Certificação de Pessoal de Manutenção

Elétrica

Ferramentas e Acessórios



Ferramentas e Acessórios - Elétrica

© SENAI - ES, 1996

Trabalho realizado em parceria SENAI / CST (Companhia Siderúrgica de Tubarão)

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
DAE - Divisão de Assistência às Empresas
Departamento Regional do Espírito Santo
Av. Nossa Senhora da Penha, 2053 - Vitória - ES.
CEP 29045-401 - Caixa Postal 683
Telefone: (027) 325-0255
Telefax: (027) 227-9017

CST - Companhia Siderúrgica de Tubarão
AHD - Divisão de Desenvolvimento de Recursos Humanos
AV. Brigadeiro Eduardo Gomes, s/n, Jardim Limoeiro - Serra - ES.
CEP 29160-972
Telefone: (027) 348-1322
Telefax: (027) 348-1077

Sumário

Ferramentas e Acessórios

• Introdução	03
• Alicates	03
• Alicates Prensa Terminal	06
• Conectores à Compressão	08
• Alicate Rebitador	09
• Chaves de Aperto	10
• Chaves de Parafuso Fenda	15
• Morsa de Bancada	16
• Arco de Serra	18
• Ferro de Solda	20
• Serrote	21
• Arco de Pua	21
• Torquímetro	22
• Verificadores e Calibradores	23
• Compassos	26
• Chaves de Impacto	28
• Limas	30
• Extratores para polias e rolamentos	32
• Furadeiras	35
• Brocas	38
• Machos de Roscar	42
• Desandadores	47
• Cossinetes	50
• Talhadeira e Bedame	54

- Ponteiro 55
- Punção de Bico..... 55
- Martelo, Marreta e Macete 56
- Serra Tico-Tico 60
- Esmerilhadeira 60
- Lixadeira 61
- Ferramentas de Força 61
- Alavanca 61
- Talha..... 65
- Tirfor 66
- Escadas 66
- Luvas 67
- Fitas e fios para enfição 68
- Ferramentas de curvar eletrodutos metálicos rígidos..... 69

Ferramentas e Acessórios

Introdução

A execução das instalações elétricas, como de resto a realização de qualquer instalação ou montagem, depende muito do ferramental empregado e de como o mesmo é utilizado.

Instrumentos e ferramentas adequadas ao serviço que se está realizando facilitam o trabalho e dão correção e segurança ao mesmo.

Com ferramentas adequadas ao serviço, ganha-se tempo, executa-se a tarefa dentro do melhor padrão e despende-se menos energia.

Descrevemos as principais ferramentas empregadas em trabalhos de eletricidade, seu uso correto e em que são mais empregadas.

Alicates

Descrição

São ferramentas manuais de aço carbono feitas por fundição ou forjamento, compostas de dois braços e um pino de articulação, tendo em uma das extremidades dos braços, suas garras, cortes e pontas, temperadas e revenidas.

Utilização

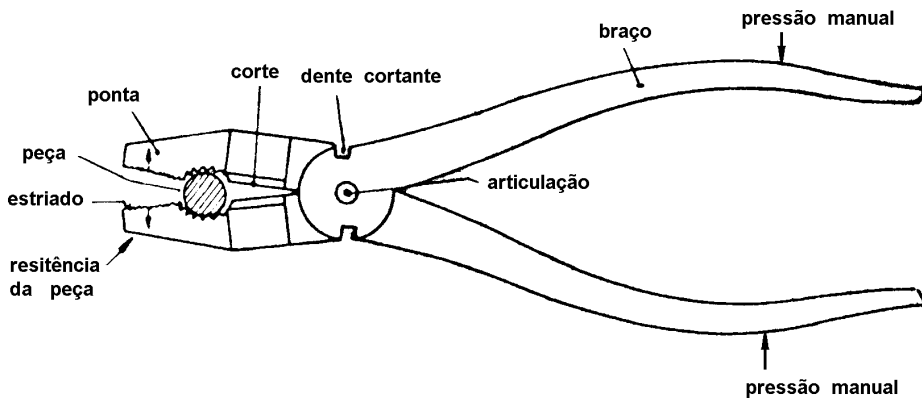
O Alicate serve para segurar por apertos, cortar, dobrar, colocar e retirar determinadas peças nas montagens.

Classificação

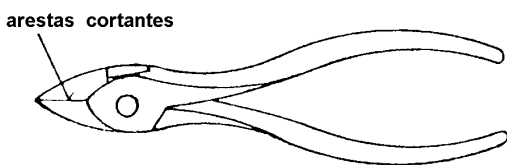
Os principais tipos de alicate são:

1. *Alicate Universal*
2. *Alicate de Corte*
3. *Alicate de Bico*
4. *Alicate de Compressão*
5. *Alicate de Eixo Móvel*

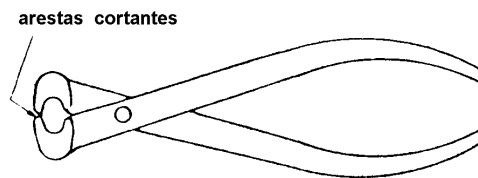
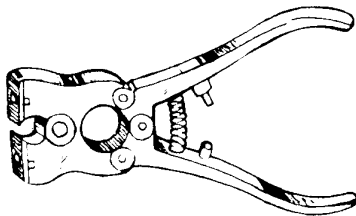
O **Alicate Universal** serve para efetuar operações como segurar, cortar e dobrar.



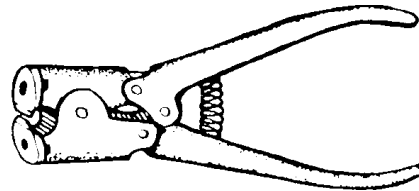
O **Alicate de Corte** serve para cortar chapas, arames e fios.



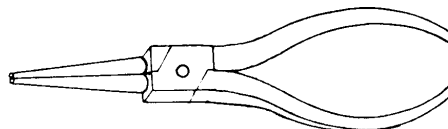
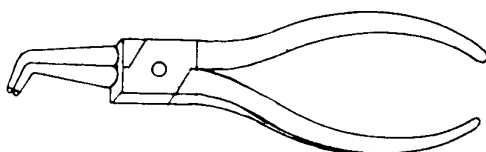
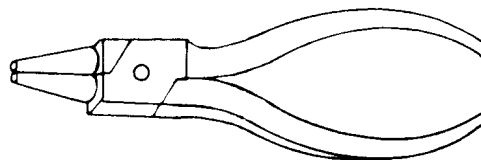
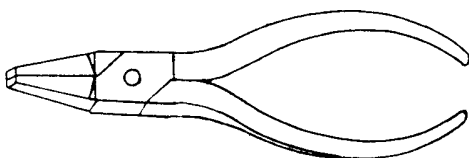
De corte inclinado lateral



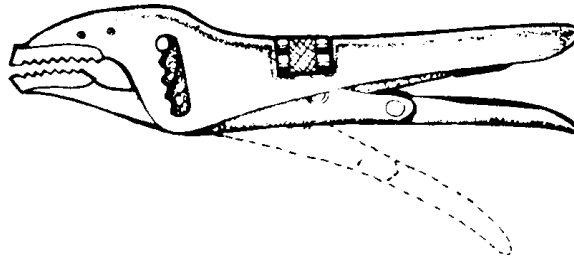
De corte frontal



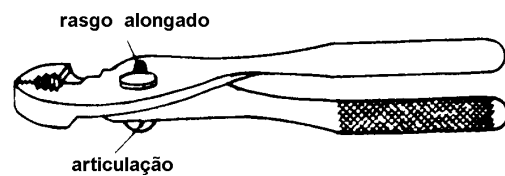
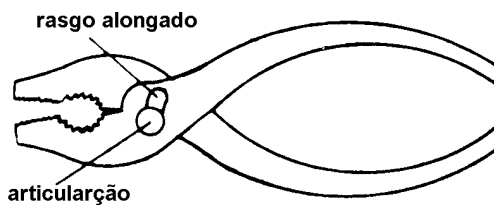
O **Alicate de Bico** é utilizado em serviços de mecânica e eletricidade.



O **Alicate de Compressão** trabalha por pressão e dá um aperto firme às peças, sendo sua pressão regulada por intermédio de um parafuso existente na extremidade.



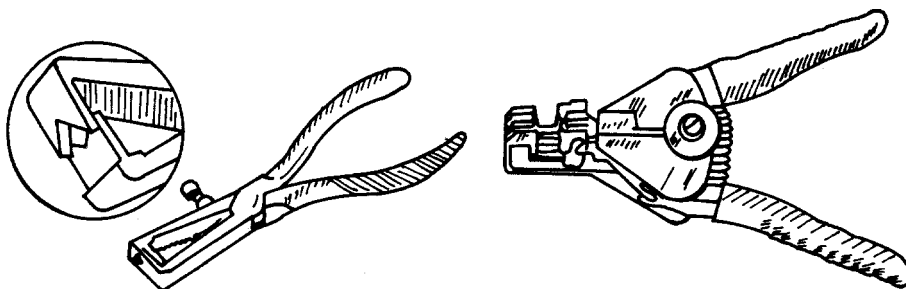
O **Alicate de Eixo Móvel** é utilizado para trabalhar com peças cilíndricas, sendo sua articulação móvel, para possibilitar maior abertura.



Desencapador de Fios

Pode ser bastante simples como o do tipo que se assemelha a um alicate. Regula-se a abertura das lâminas de acordo com o diâmetro do condutor a ser desencapado.

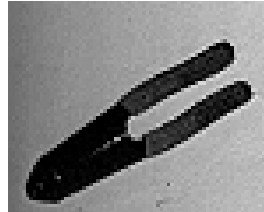
Outro tipo de desencapador é o desarme automático. Nele existem orifícios com diâmetros reguláveis correspondentes aos diversos condutores. Ao pressionar suas hastes, tanto o corte como a remoção da isolação são executados.



Alicates Prensa Terminal

Alicate Manual

Alicate manual para instalar terminais e emendas não isolados. Possui matriz fixa para compressão, cortadora e desencapadora de fios e cabos.

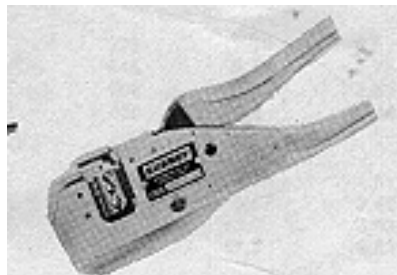


Alicate Manual de Pressão

Alicate manual de pressão, para instalação de terminais e emendas pré-isoladas. Possui três matrizes fixadas para a compressão e cortadora de fios e cabos. Permite fazer a compressão de terminais e emendas numa só operação.

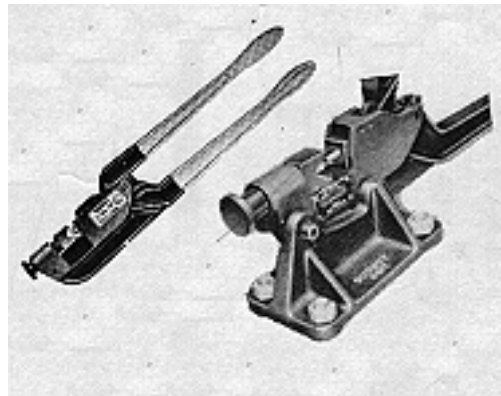


Alicate de pressão, que funciona sob o princípio de catraca e destina-se exclusivamente para a fixação dos terminais e emendas pré-isoladas. Possui matrizes que realizam simultaneamente as compressões do barril e da luva plástica dos terminais.



Alicate de Pressão

Compressor manual, para instalação de conectores, vem equipado com ninho regulável, ajustado a medida desejada, bastando girar o parafuso regulador que se encontra na cabeça da ferramenta. Junto à matriz encontra-se uma escala de aço gravada com as várias graduações, que orienta a ajustagem, podendo ser fixado em uma bancada.

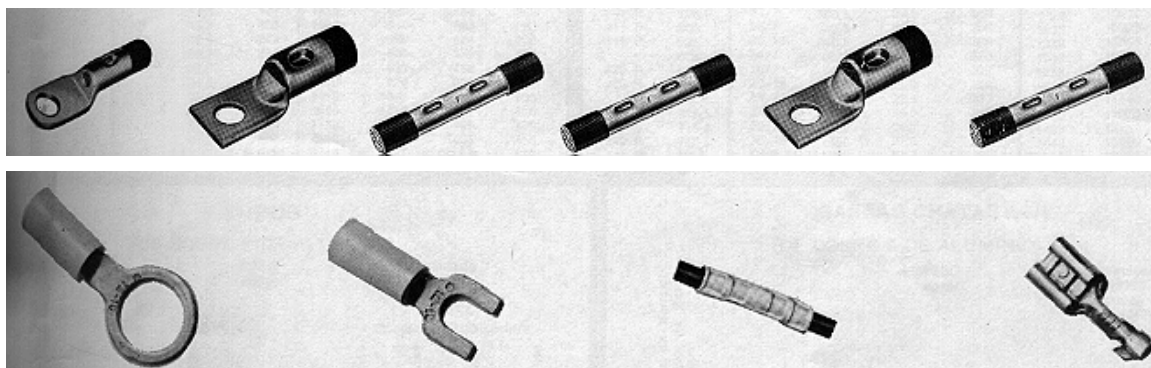


Alicate Hidráulico

O alicate hidráulico, tem a cabeça rotativa, permitindo a sua utilização em qualquer ângulo. Possui um avanço manual, além do avanço hidráulico, o que permite o ajuste rápido da abertura dos mordentes, e é isolado com neoprene, excetuada a cabeça. Utilizável com matrizes intercambiáveis, para vários diâmetros de terminais.

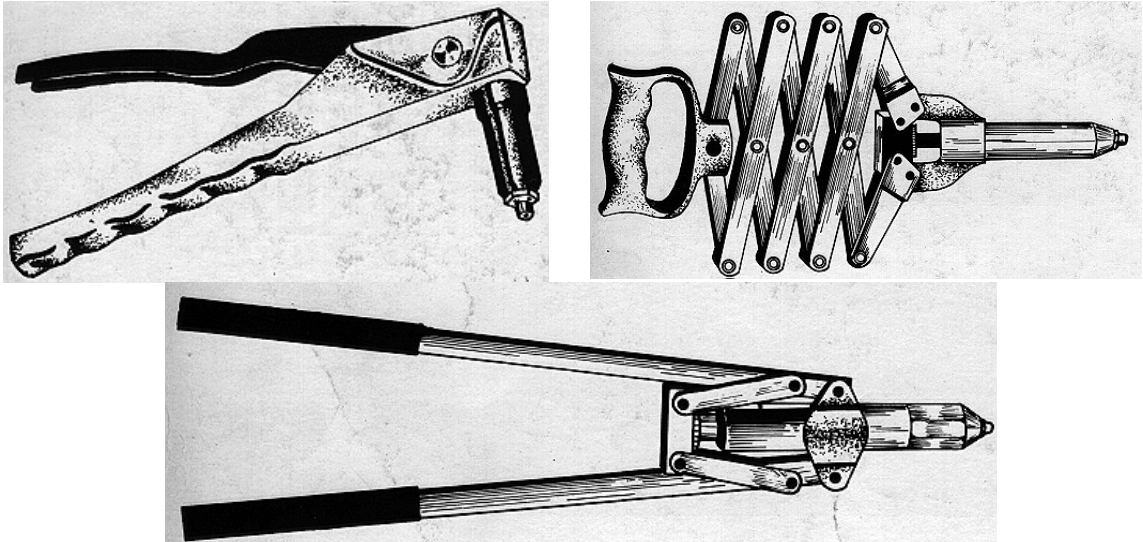


Conectores à Compressão



Alicate Rebitador

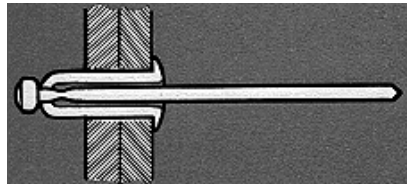
Alicate usado para efetuar a fixação de peças com rebites.



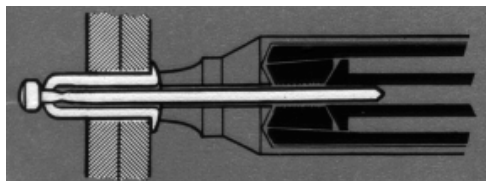
Rebites:



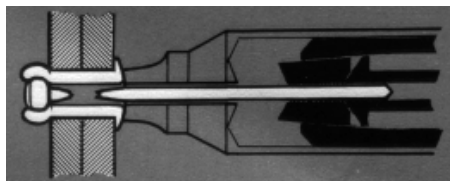
Procedimento de Rebitagem



Coloca-se o rebite no furo.



O rebitador agarra o mandril.



O rebitador traciona o mandril e a cabeça deste efetua a rebitagem, que estará completa com o final destaque da haste.



A rebitagem está concluída e as partes firmemente fixadas.

Chaves de Aperto

Descrição

São ferramentas geralmente de aço vanádio ou aço cromo extraduros, que utilizam o princípio da alavanca para apertar ou desapertar parafusos e porcas.

Comentários

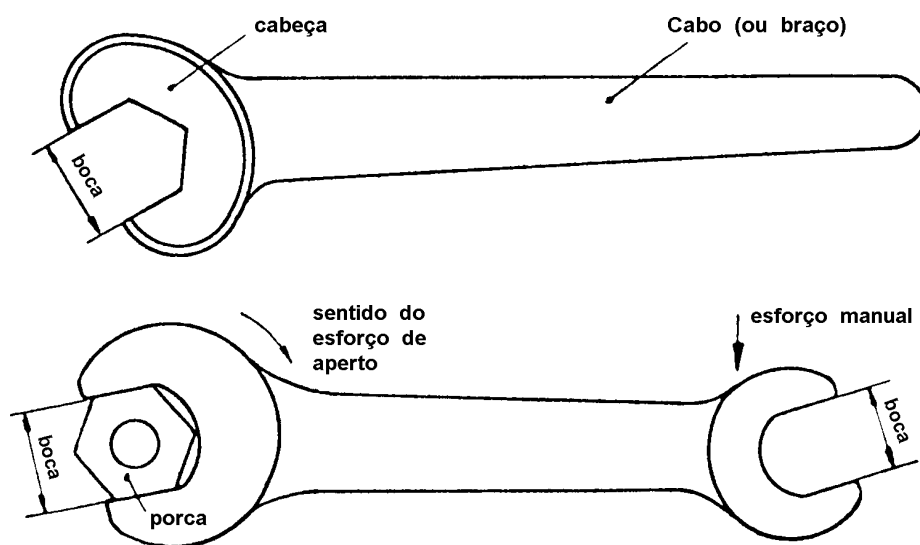
As chaves de aperto caracterizam-se por seus tipos e formas, apresentando-se em tamanhos diversos e tendo o cabo (ou braço) proporcional à boca.

Classificação

As Chaves de aperto classificam-se em:

1. Chave de Boca Fixa Simples
2. Chave Combinada (de boca e de estrias)
3. Chave de Boca Fixa de Encaixe
4. Chave de Boca Regulável
5. Chave Allen
6. Chave Radial ou de Pinos
7. Chave Corrente ou Cinta
8. Chave Soquete

A **Chave de Boca Fixa simples** compreende dois tipos, tais como: *de uma boca* e *de duas bocas*



Utiliza o princípio da alavanca para apertar ou desapertar parafusos e porcas.

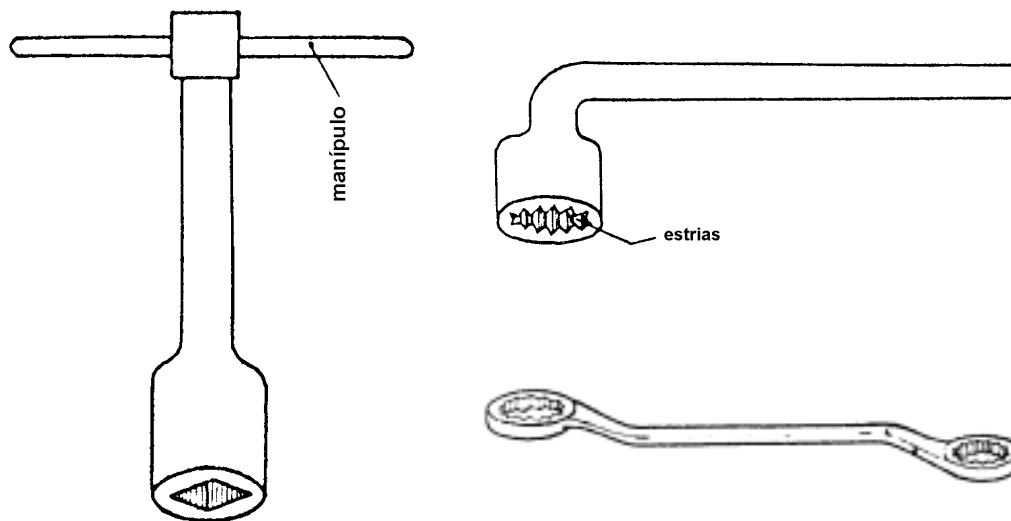
Chave Combinada



Neste modelo combinam-se os dois tipos básicos existentes: de boca e de estrias.

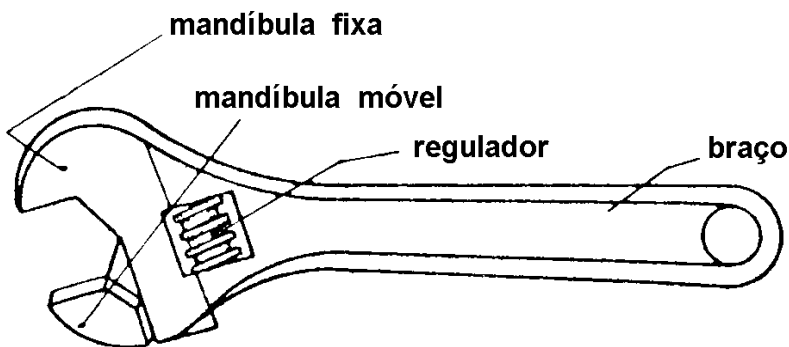
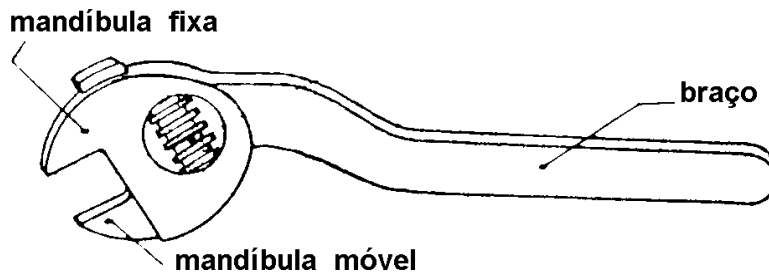
A de estrias é mais usada para “quebrar” o aperto e a de boca para extrair por completo a porca ou parafuso.

A **Chave de Boca Fixa de Encaixe** (Chave de Estria e Chave Copo) é encontrada em vários tipos e estilos

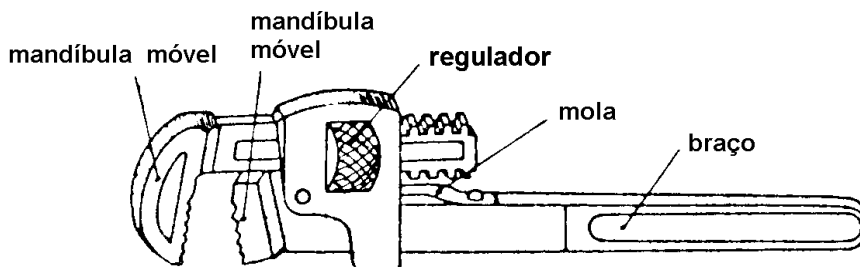


A chave de estrias se ajusta ao redor da porca ou parafuso, dando maior firmeza, proporcionando um aperto mais regular, maior segurança ao operador; geralmente se utiliza em locais de difícil acesso.

A **Chave de Boca Regulável** é aquele que permite abrir ou fechar a mandíbula móvel da chave, por meio de um parafuso regulador ou porca. Existem dois tipos: chave inglesa e chave de grifo.



Permite abrir e fechar a mandíbula móvel da chave, por meio de um parafuso regulador. Conhecida como chave inglesa.



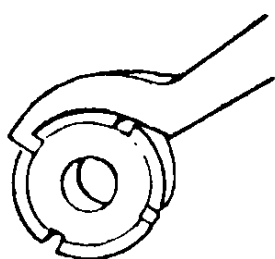
Permite abrir e fechar a mandíbula móvel da chave, por meio de uma porca reguladora. Conhecida como chave de grifo.

Mais usada para serviços em tubulações.

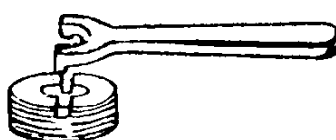
A **Chave Allen** ou **Chave para Encaixe Hexagonal** é utilizada em parafusos cuja cabeça tem um sextavado interno. É encontrada em jogo de seis ou sete chaves.



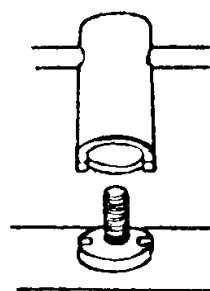
A **Chave Radial** ou **de Pinos e Axial** são utilizadas nos rasgos de peças geralmente cilíndricas e que podem ter a rosca interna ou externa.



axial

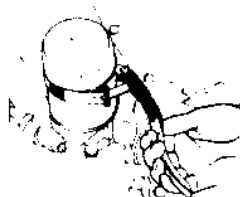
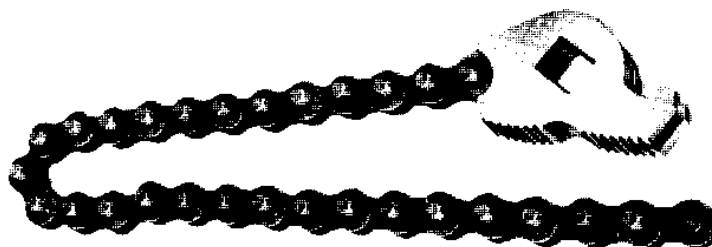


radial



embutida

Chave Corrente (ou cinta)



Usada para serviços em tubulações; sua concepção singular permite fácil utilização em locais de difícil acesso.

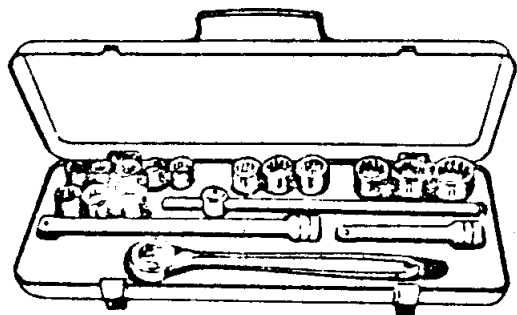
Chave Soquete

Indicada para eletro-eletrônica e mecânica leve.

Capacidade de uso em locais de difícil acesso.



Jogo de Soquetes



Os soquetes ou chaves de caixa, podem ser incluídas entre as chaves de estrias. Também conhecidas como “**chave cachimbo**”.

Substituem as chaves de estrias e de boca. Permitem ainda operar em montagem e manutenção de parafusos ou porcas embutidos em lugares de difícil acesso.

Recomendações

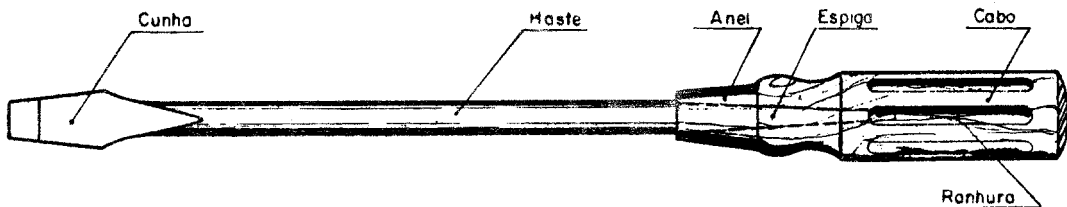
Algumas medidas devem ser observadas para a utilização e conservação das chaves de aperto, tais como:

1. As chaves de aperto devem estar justas nos parafusos ou porcas
2. Evitar dar golpes com as chaves
3. Limpá-las após o uso
4. Guardá-las em lugares apropriados

Chave de Parafuso de Fenda

A chave de parafuso de fenda é uma ferramenta de aperto constituída de uma haste cilíndrica de aço carbono, com uma de suas extremidades forjada em forma de cunha e a outra em forma de espiga prismática ou cilíndrica estriada, onde acopla-se um cabo de madeira ou plástico.

É empregada para apertar e desapertar parafusos cujas cabeças tenham fendas ou ranhuras que permitam a entrada da cunha.

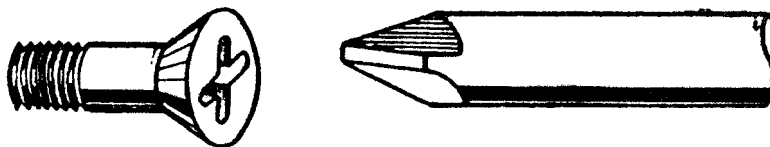


Características

A chave de fenda deve apresentar as seguintes características:

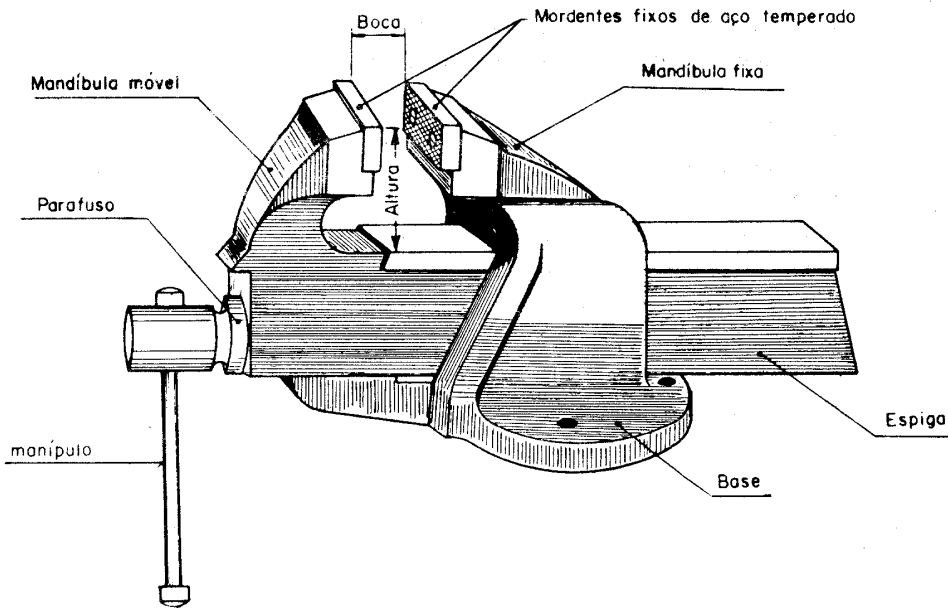
1. Ter sua cunha temperada e revenida
2. Ter as faces de extremidade da cunha, em planos paralelos
3. Ter o cabo ranhurado longitudinalmente, que permita maior firmeza no aperto, e bem engastado na haste da chave.
4. Ter a forma e dimensões das cunhas proporcionais ao diâmetro da haste da chave.

Para parafusos de fenda cruzada, usa-se uma chave com cunha em forma de cruz, chamada Chave Phillips.

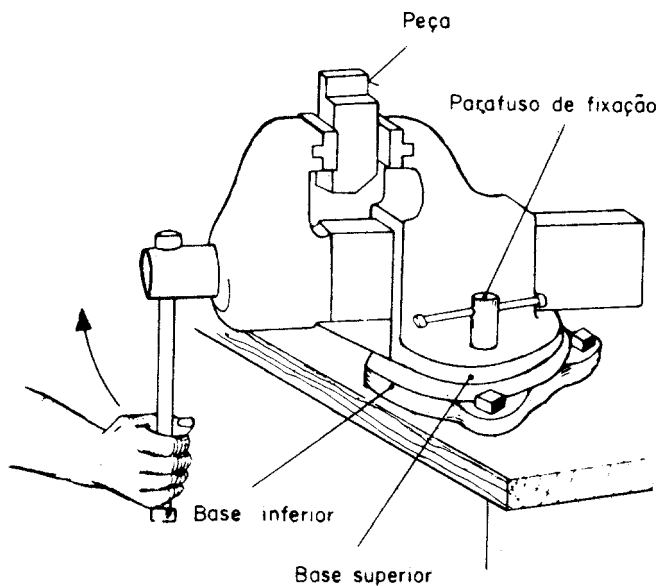


Morsa de Bancada

É dispositivo de fixação constituído de duas mandíbulas, uma fixa e outra móvel, que se desloca por meio de parafuso e porca.

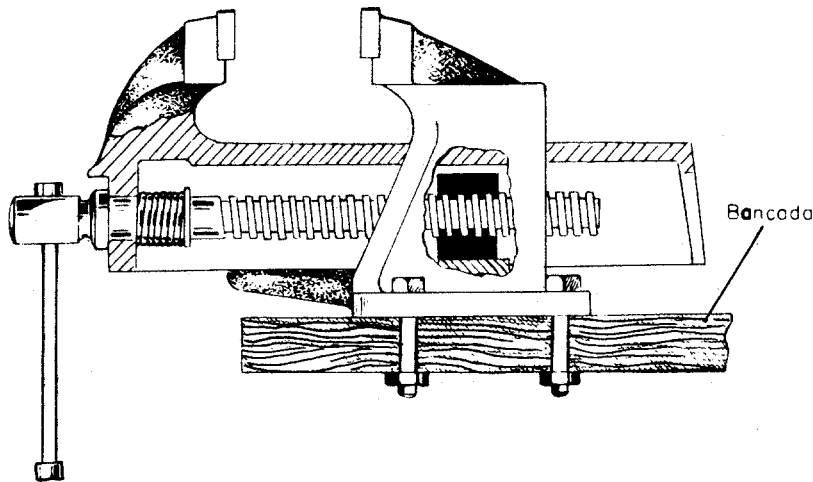


- As mandíbulas são providas de mordentes estriados e temperados, para maior segurança na fixação das peças.
- As morsas podem ser construídas de aço ou ferro fundido, em diversos tipos e tamanhos.
- Existem morsas de base giratória para facilitar a execução de certos trabalhos.



Funcionamento

A mandíbula móvel se deslocar por meio de parafuso e porca. O aperto é dado através do manípulo localizado no extremo do parafuso.



Os tamanhos das morsas são identificadas através de números correspondendo à largura das mandíbulas.

Nº	Largura das mandíbulas (mm)
1	80
2	90
3	105
4	115
5	130

Condição de Uso

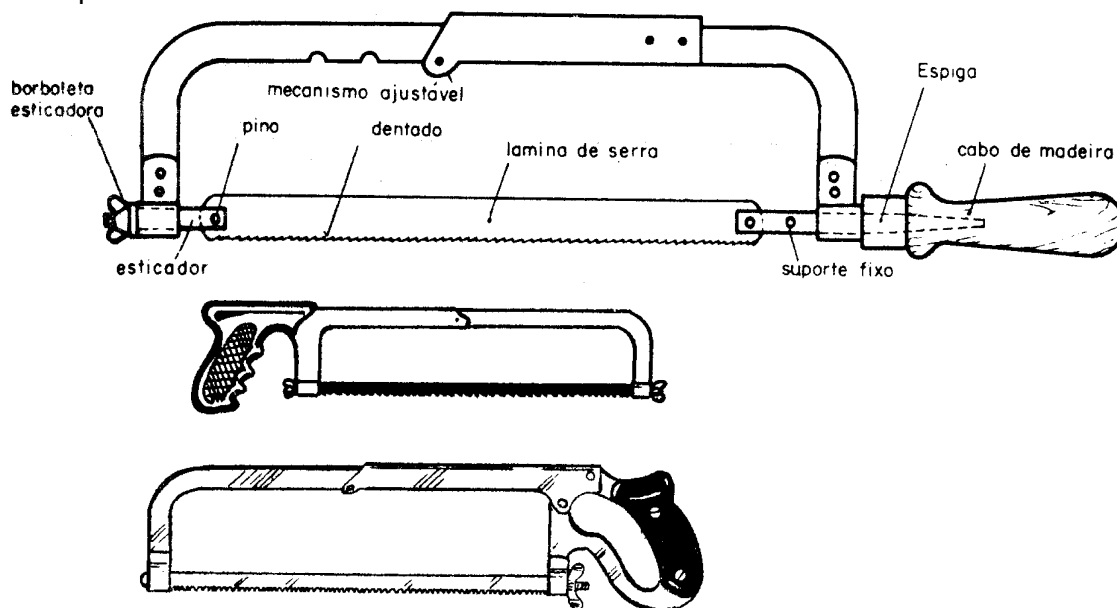
A morsa deve estar bem presa na bancada e na altura conveniente.

Conservação

Deve-se mantê-la bem lubrificada para melhor movimento da mandíbula e do parafuso, e sempre limpa ao final do trabalho.

Arco de Serra

É uma ferramenta manual de um arco de aço carbono, onde deve ser montada uma lâmina de aço ou aço carbono, dentada e temperada.



Características

O arco de serra caracteriza-se por ser regulável ou ajustável de acordo com o comprimento da lâmina.

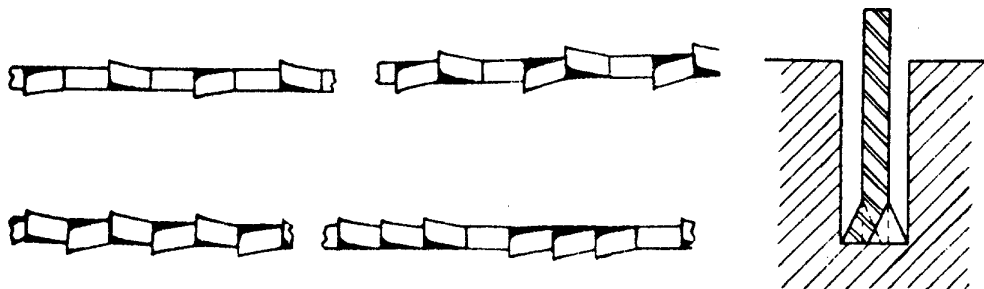
A lâmina de serra é caracterizada pelo comprimento e pelo número de dentes por polegada

Comprimento: 8" - 10" - 12".

Número de dentes por polegada: 18 - 24 e 32.

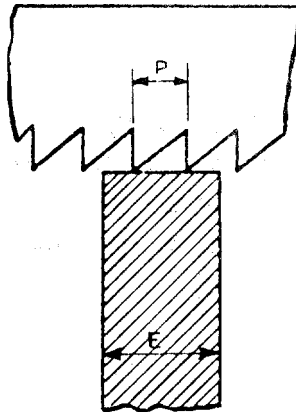
Comentários

1. A serra manual é usada para cortar materiais, para abrir fendas e rasgos.
2. Os dentes das serras possuem travas, que são deslocamentos laterais dos dentes em forma alternada, a fim de facilitar o deslizamento da lâmina durante o corte.



3. A lâmina de serra deve ser selecionada, levando-se em consideração:

- a) a espessura do material a ser cortado, que não deve ser menor que dois passos de dentes.



- b) o tipo de material, recomendando-se maior número de dentes para materiais duros.

4. A tensão da lâmina de serra no arco deve ser a suficiente para mantê-la firme.

5. Após o uso do arco de serra a lâmina deve ser destensionada.

Ferro de Solda

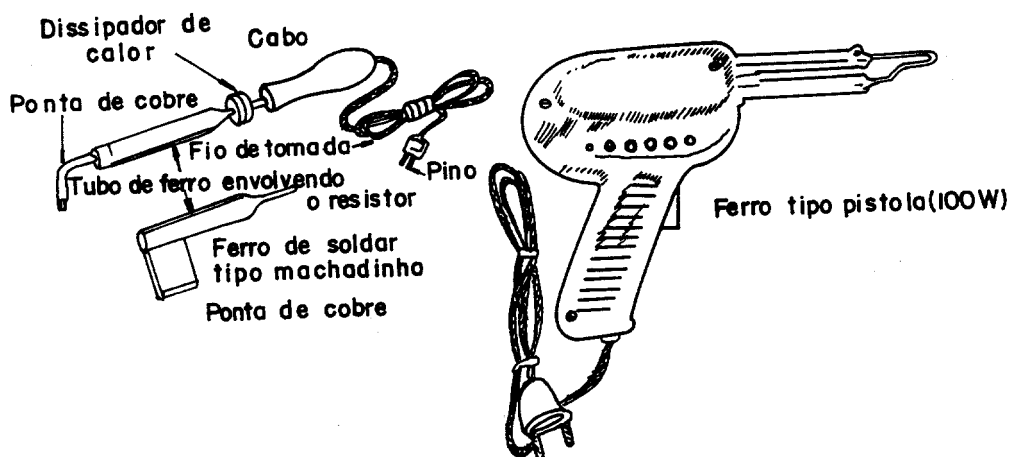
É destinado à execução de soldas de estanho, usuais em instalações elétricas. É uma ferramenta que armazena o calor produzido por uma chama ou resistência elétrica e o transfere para as peças a serem soldadas e a própria solda, de modo a fundi-la. A solda fundida adere às peças a unir, solidificando-se ao esfriar.

Os ferros de soldar são de três tipos principais: *comuns*, *a gás* e *elétricos*.

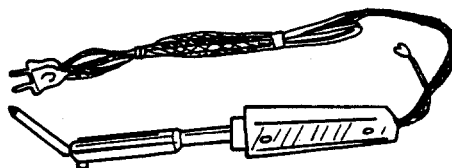
Ferros maiores são usados para a solda de peças grandes que exigem maior quantidade de calor.

Os *ferros de solda elétricos* são encontrados no mercado com diversas formas e potências. Normalmente são de 20, 60, 100, 200, 450 ou mais watts de potência.

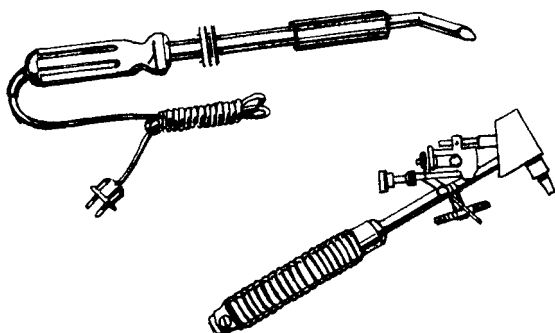
Ferro de soldar de ponta



Ferro de soldar (35W)



Ferro de soldar (100W)



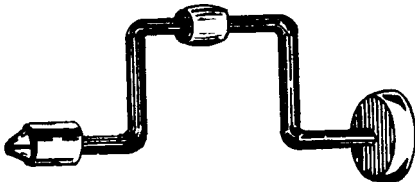
Serrote

É uma ferramenta bastante conhecida, se bem que nem sempre bem utilizada. É de uso apenas eventual pelo electricista. É adequado para serrar madeira.



Arco de Pua

Para fazer furos redondos em madeira ou outro material mole, usa-se a *pua* com o respectivo *arco*. A *pua*, parte da ferramenta que produz o corte, é encontrada em diversos diâmetros para produzir o furo com as dimensões desejadas. Há um tipo pouco usual cujo diâmetro de corte pode ser ajustado, podendo-se assim executar furos de diversos diâmetros com a mesma ferramenta.

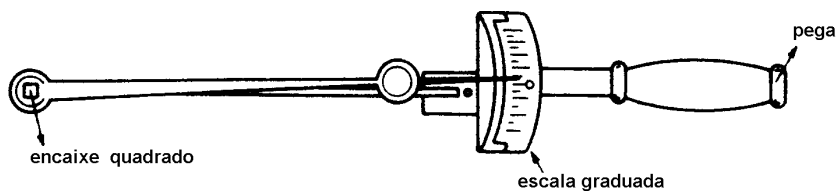


Torquímetro

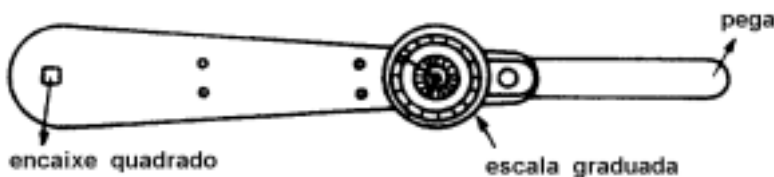
O torquímetro é uma ferramenta especial destinada a medir o torque (ou aperto) dos parafusos conforme a especificação do fabricante do equipamento. Isso evita a formação de tensões e consequentemente deformação das peças quando em serviço.

A unidade de medida do torquímetro é o Newton metro (Nm) e a leitura é direta na escala graduada, permitindo a conferência do aperto, de acordo com o valor preestabelecido pelo fabricante.

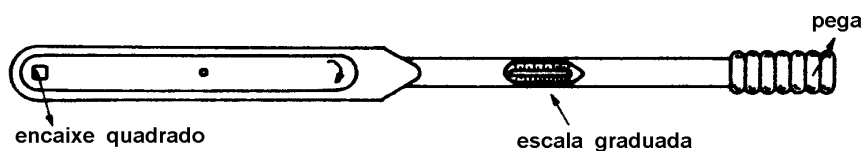
Existem vários tipos de torquímetros:



- indicador e escala



- relógio



- automático

Como usar o torquímetro

O torquímetro pode ser usado para rosca direita ou esquerda, mas somente para efetuar o torque final. Para encostar o parafuso ou porca, usa-se uma chave comum.

Para obter maior precisão na medição, é conveniente lubrificar previamente a rosca antes de colocar e apertar a porca ou parafuso.

Verificadores e Calibradores

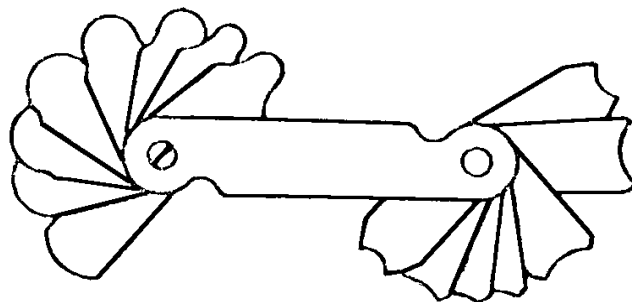
São instrumentos geralmente fabricados de aço, temperado ou não. Apresentam formas e perfis variados. Utilizam-se para verificar e controlar raios, ângulos, folgas, roscas, diâmetros e espessuras.

Tipos

Os verificadores e calibradores classificam-se em vários tipos:

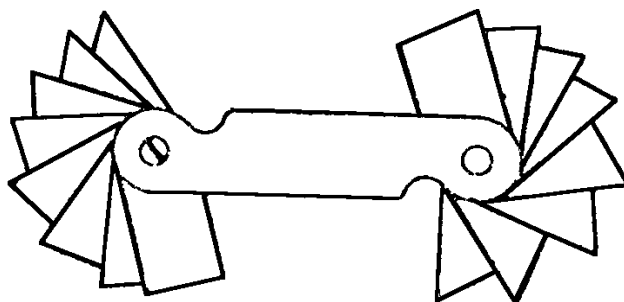
Verificador de raio

Serve para verificar raios internos e externos. Em cada lâmina é estampada a medida do raio. Suas dimensões variam, geralmente, de 1 a 15 mm ou de 1/32" a 1/2".



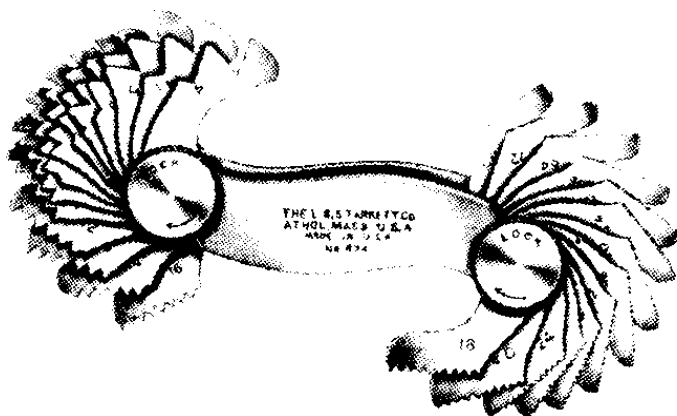
Verificador de ângulos

Usa-se para verificar superfícies em ângulos. Em cada lâmina vem gravado o ângulo, que varia de 1° a 45°.



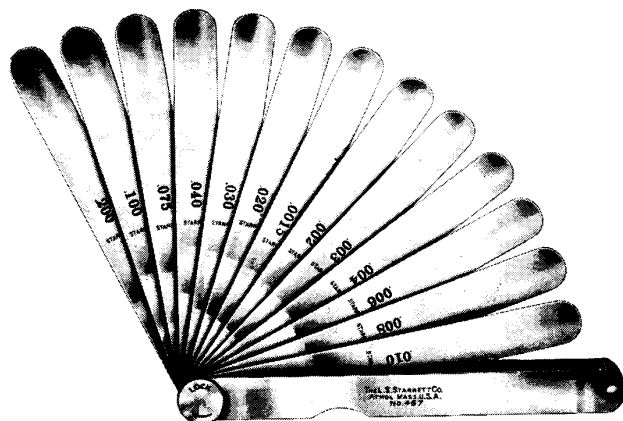
Verificador de rosca

Usa-se para verificar roscas em todos os sistemas. Em suas lâminas está gravado o número de fios por polegada ou o passo da rosca em milímetros.



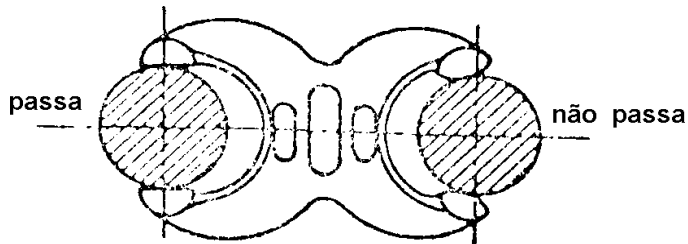
Calibrador de folgas (Apalpador)

Usa-se na verificação de folgas, sendo fabricado em vários tipos. Em cada lâmina vem gravada sua medida, que varia de 0,04 a 5 mm, ou de 0,0015" a 0,2000".

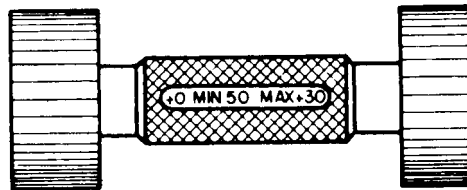


Calibrador “passa-não-passa” para eixos ou calibradores de boca

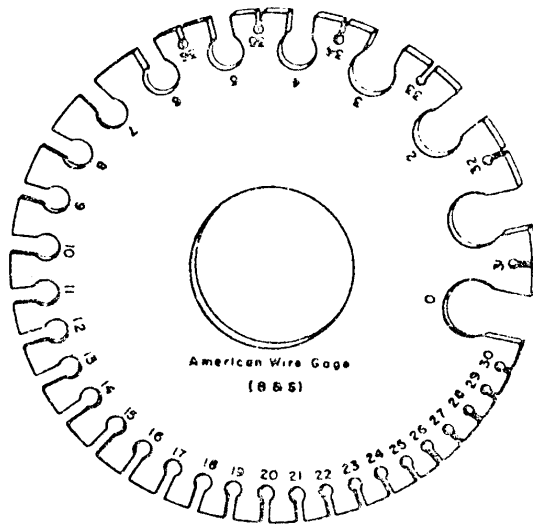
É fabricado com bocas fixas e móveis. O diâmetro do eixo estará bom, quando passar pela parte maior e não passar pela menor.

**Calibrador-tampão “passa-não-passa”**

Suas extremidades são cilíndricas. O furo da peça a verificar estará bom, quando passar pela parte menor e não pela maior.

**Verificador de chapas e arames**

É fabricado em diversos tipos e padrões. Sua face é numerada, podendo variar de 0 (zero) a 36, que representam o número de espessura das chapas e arames.



Condições de U so

As faces de contato dos calibradores e verificadores devem estar perfeitas.

Conservação

Evitar quedas e choques.

Limpar e lubrificar após o uso.

Guardá-los em estojo ou local apropriado.

Compassos

São instrumentos de aço carbono destinados a traçagem.

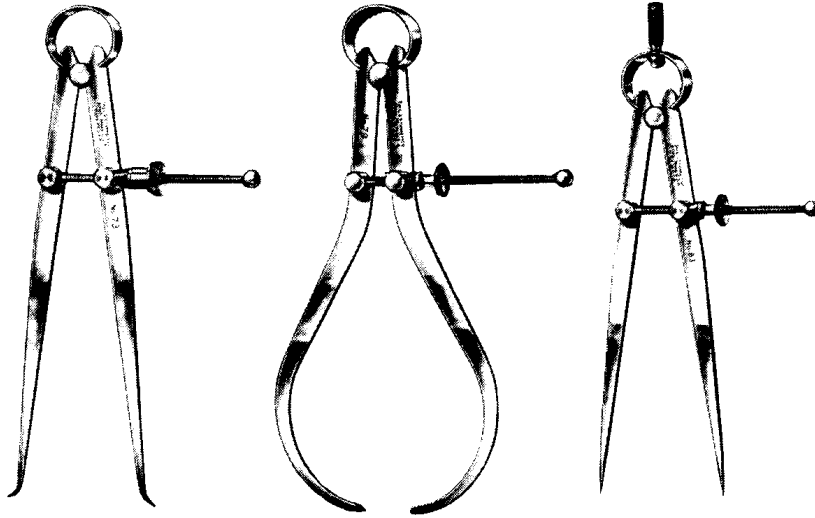
Constituição

São constituídos de duas pernas que se abrem ou se fecham através de uma articulação. As pernas podem ser retas, terminadas em pontas afiladas e endurecidas, ou uma reta e outra curva.

Nas oficinas, dois tipos de compassos diferentes são empregados: compassos de traçar e de verificação.

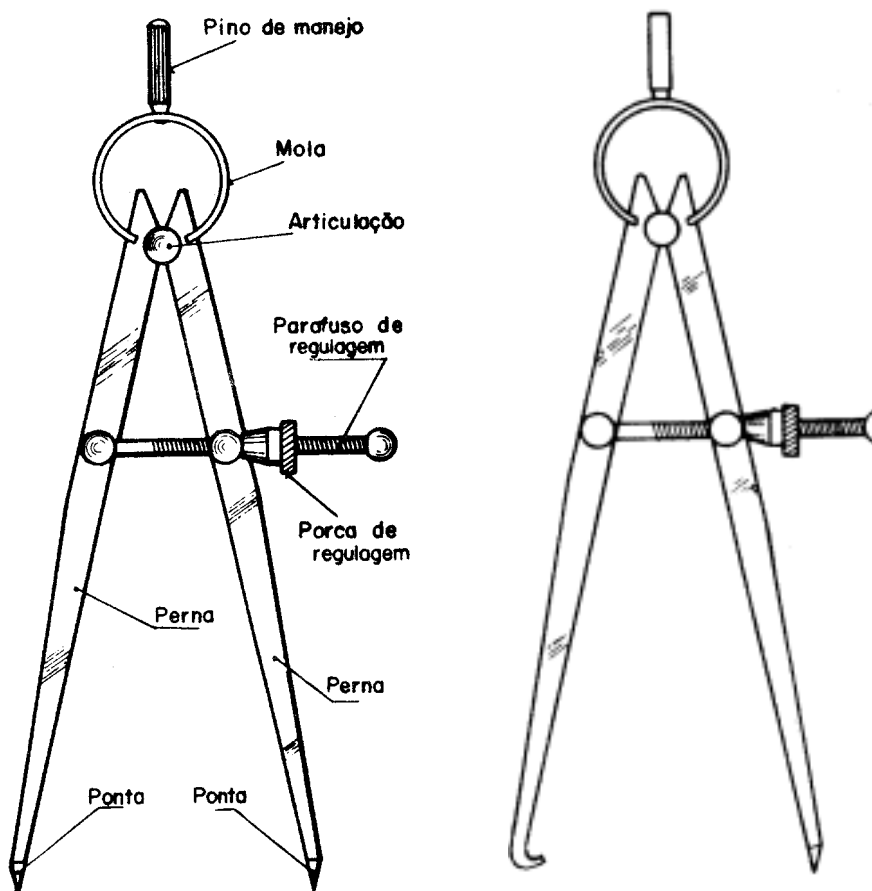
Compasso de traçar ou **de pontas**: usado para transferir uma medida, traçar arcos ou circunferências.

Compasso de verificação ou **de centro**: para medidas internas, externas ou de espessuras.



Cuidados

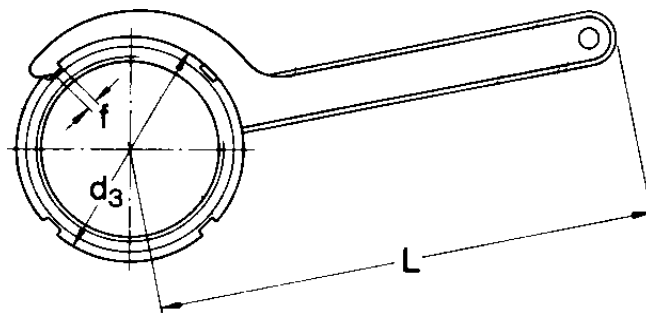
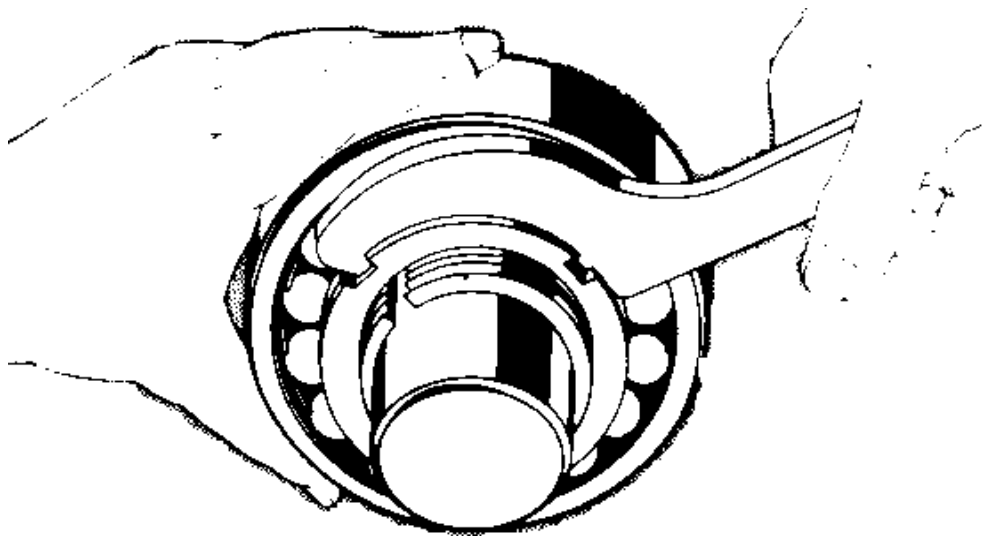
1. Articulação bem ajustadas;
2. Pontas bem aguçadas;
3. Proteção contra golpes e quedas;
4. Limpeza e lubrificação;
5. Proteção das pontas com madeira ou cortiça.



Chaves de Impacto

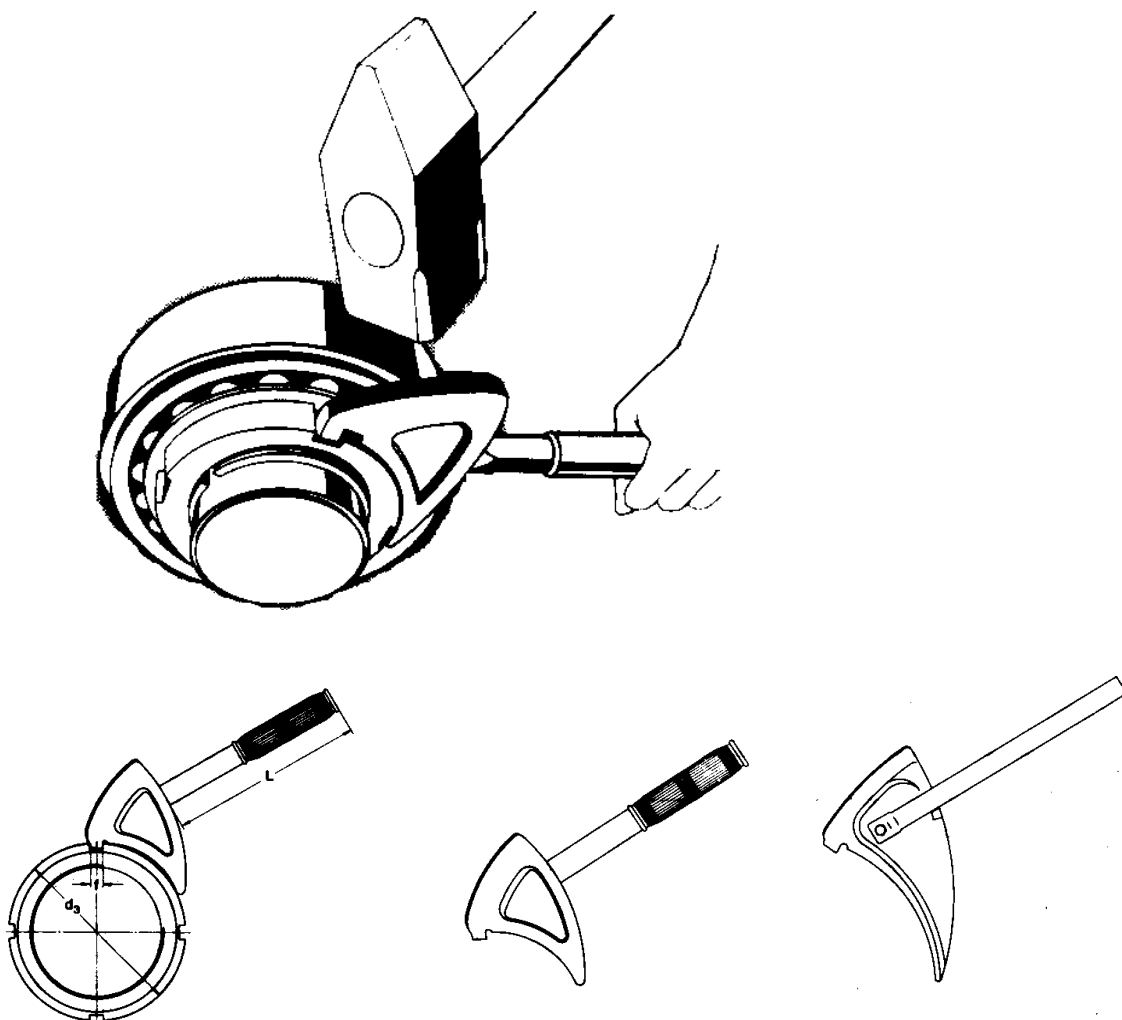
Chaves de gancho

Para deslocamento de rolamentos pequenos sobre eixo cônico ou bucha de fixação com ajuda de uma porca de fixação, bem como para a desmontagem de rolamentos pequenos em bucha de desmontagem com ajuda de uma porca. As chaves de gancho são fabricadas em aço temperado. Para cada dimensão de porca há uma chave apropriada, porém podem também ser utilizadas para o tamanho imediatamente superior.



Chaves de batida

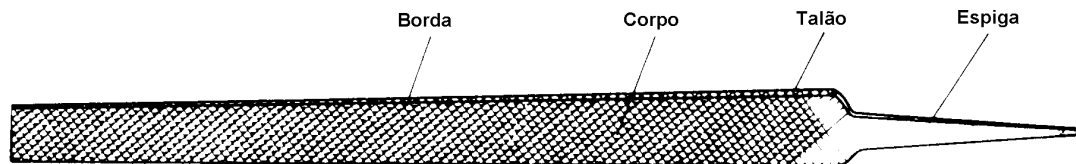
Para o deslocamento de rolamentos grandes sobre eixo cônico ou buchas de fixação com ajuda de uma porca de fixação, bem como para a desmontagem de rolamentos grandes sobre bucha de desmontagem com ajuda de uma porca. Estas chaves de batidas, fabricadas de ferro fundido modular, têm uma superfície apropriada para receber as batidas, conseguindo-se assim otimizar a transmissão da energia do golpe para a porca. As chaves são providas de um cabo leve, articulado ou encaixado na cabeça da chave. São fáceis de manejar, graças ao seu reduzido peso. O desenho das chaves de batidas permite que sejam adaptáveis a vários tamanhos de porcas.



Limas

Descrição

É uma ferramenta manual de aço carbono, denticulado e temperada.



Utilização

É utilizada na operação de desgaste de materiais.

Classificação

Classificam-se pela forma, picado e tamanho.

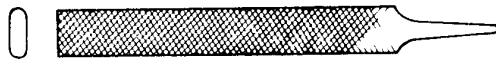
As formas mais comuns são:



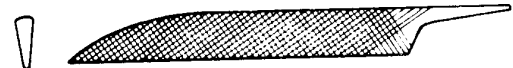
Lima paralela.



Lima meia-cana.



Lima de bordos redondos.



Lima faca.



Lima quadrada.



Lima redonda.



Lima chata



Lima triangular

As limas podem ser de picado simples ou cruzado.

Classificam-se ainda em bastardas, bastardinhas e murças.

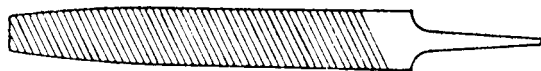
PICADO SIMPLES



Lima murça

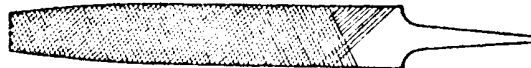


Lima bastardinha

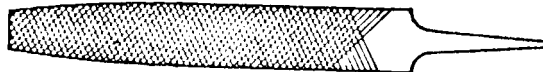


Lima bastarda

PICADO CRUZADO



Lima murça



Lima bastardinha



Lima bastarda

Os tamanhos mais usuais de limas são: 100, 150, 200, 250 e 300 mm de comprimento (corpo).

Comentários

As limas, para serem usadas com segurança e bom rendimento, devem estar bem encabadas, limpas e com o picado em bom estado de corte.

Para a limpeza das limas usa-se uma escova de fios de aço e, em certos casos, uma vareta de metal macio (cobre, latão) de ponta achatada.

Para a boa conservação das limas deve-se:

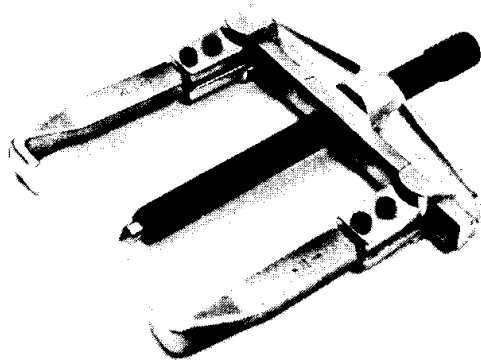
1. evitar choques;
2. protegê-las contra a umidade a fim de evitar oxidação;
3. evitar o contato entre si para que seu picado não se estrague.

Aplicações das limas segundo suas formas.

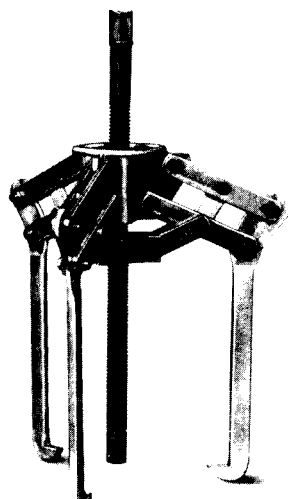
TIPOS		APLICAÇÕES
PLANA	Chata	Superfícies planas
	Paralela	Superfícies planas internas, em ângulo reto e obtuso
QUADRADA		Superfícies planas em ângulo reto, rasgos internos e externos
REDONDA		Superfícies côncavas
MEIA-CANA		Superfícies côncavas
TRIANGULAR		Superfícies em ângulo agudo maior que 60 graus
FACA		Superfícies em ângulo agudo menor que 60 graus
QUANTO À INCLINAÇÃO	Simples	Materiais metálicos não ferrosos (alumínio, chumbo)
	Duplo (cruzado)	Materiais metálicos ferrosos
QUANTO AO NÚMERO DE DENTES POR CENTÍMETRO	Bastarda	Desbastes grossos
	Bastardinha	Desbastes médios
	Murça	Acabamento

Extratores para polias e rolamentos

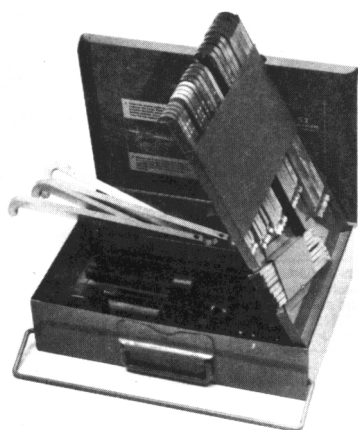
Extrator de dois braços apropriados para polias e rolamentos pequenos e médios. Este tipo de extrator não deve ser empregado em desmontagens com injeção de óleo.



Extrator auto-centrante apropriado para polias e rolamentos pequenos e grandes. Esta ferramenta absorve o desalinhamento do rolamento durante a desmontagem sendo particularmente indicado em conjunto com o método de injeção de óleo.

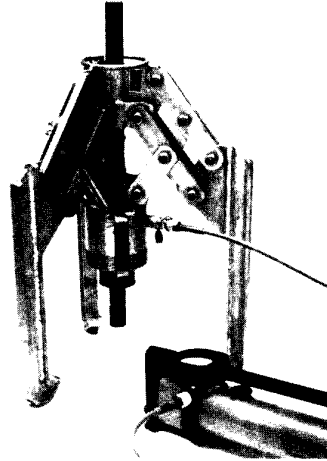


Jogo de extração especialmente destinado para rolamentos rígidos de esferas. Consta de 5 parafusos extratores e 8 jogos de traços de diversos tamanhos. Todos os elementos são marcados.



Extrator hidráulico auto-centrante

Adequado para rolamentos grandes. A força extratora alcança 500 kN. Podem ser fornecidos braços extratores avulsos nos comprimentos de 150, 350 e 600 mm. Com o extrator, é fornecida uma bomba aproximada de 300 mm²/s à temperatura de trabalho.

***Anel de injeção com dispositivo extrator***

Para a desmontagem em série de rolamentos, especialmente autocompensadores de rolos mediante o emprego de óleo sob pressão, no caso do eixo não apresentar canais e ranhuras. A ferramenta consta de um anel de injeção provido de um êmbolo anular, uma cobertura articulada e um dispositivo extrator mecânico. Como meio de pressão é utilizado óleo com viscosidade aproximada de 1.000 mm²/s à temperatura de trabalho.

Pelo fato desta ferramenta ser fabricada especialmente para cada tipo de rolamento, suas dimensões, peso, etc., não podem ser especificadas. Maiores informações podem ser fornecidas se necessário.

A ferramenta pode, também, ser fornecida com dispositivo extrator hidráulico.



Furadeiras

São máquinas-ferramentas destinadas à execução de operações de furar, escarear, alargar, rebaixar e roscar com machos.

Funcionamento

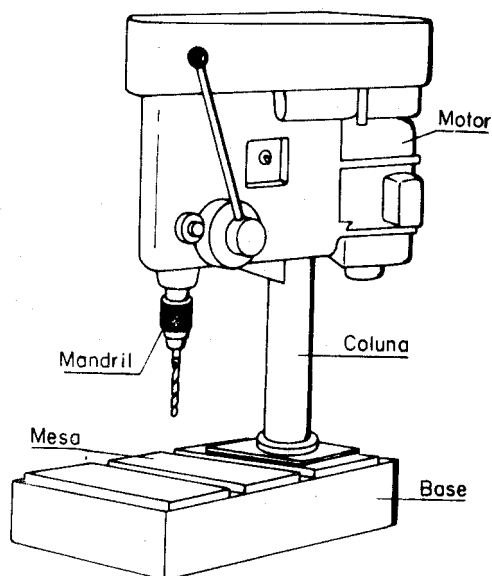
O movimento da ferramenta é recebido do motor através de polias escalonadas e correias ou um jogo de engrenagens possibilitando uma gama de rpm.

O avanço da ferramenta pode ser manual ou automático.

Furadeira de bancada

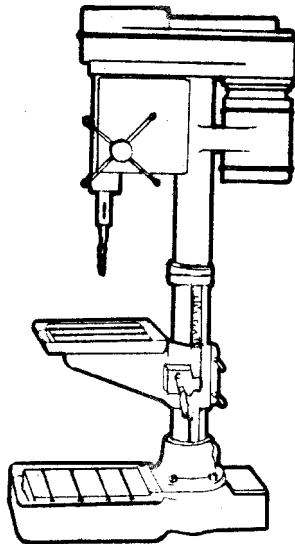
São montadas sobre bancadas de madeira ou aço.

Sua capacidade de furação é de até 12 mm.



Furadeira de coluna

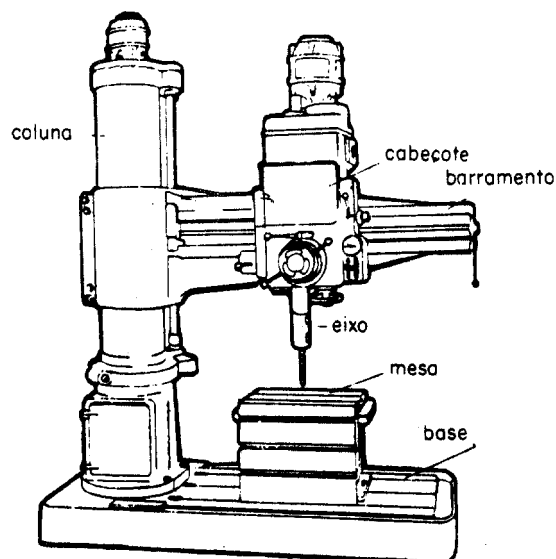
Esta furadeira tem como características o comprimento da coluna e a capacidade que é, em geral, superior à de bancada.



Furadeira Radial

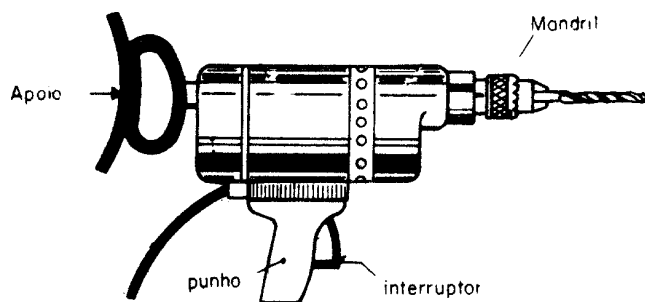
A furadeira radial é destinada à furação em peças grandes em vários pontos, dada a possibilidade de deslocamento do cabeçote.

Possui avanços automáticos e refrigeração da ferramenta por meio de bomba.



Furadeira Portátil

Pode ser transportada com facilidade e pode-se operá-la em qualquer posição.



Características

1. potência do motor
2. número de rpm
3. capacidade
4. deslocamento máximo de eixo principal

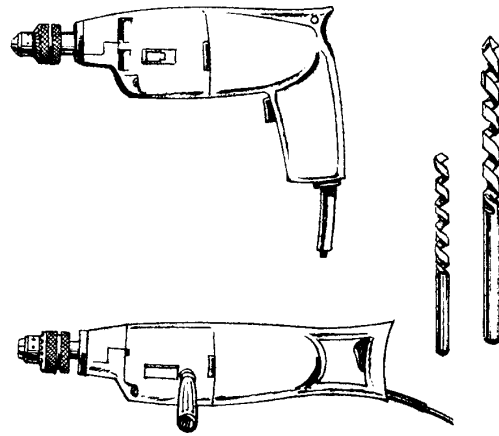
Acessórios

- mandril porta-brocas
- jogo de buchas de redução
- morsa
- cunha para retirar mandril, brocas e buchas de redução

Condições de uso

1. a máquina deve estar limpa
2. o mandril em bom estado
3. broca bem presa e centrada

Observação: Lubrificação periódica com lubrificante próprio.



Brocas

Descrição

As Brocas são ferramentas de corte, de forma cilíndrica, com canais retos ou helicoidais que terminam em ponta cônica e são afiadas com determinado ângulo.

Comentários

As brocas se caracterizam pela medida do diâmetro, forma da haste e material de fabricação, são fabricadas, em geral, em aço carbono e também em aço rápido.

As brocas de aço rápido são utilizadas em trabalhos que exijam maiores velocidades de corte, oferecendo maior resistência ao desgaste e calor do que as de aço carbono.

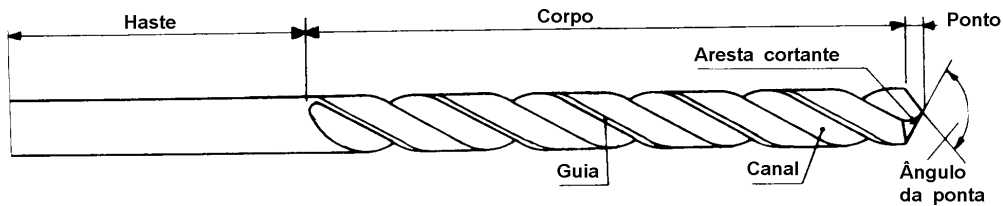
Classificação

As brocas apresentam-se em diversos tipos, segundo a natureza e características do trabalho a ser desenvolvido. Os principais tipos de brocas são:

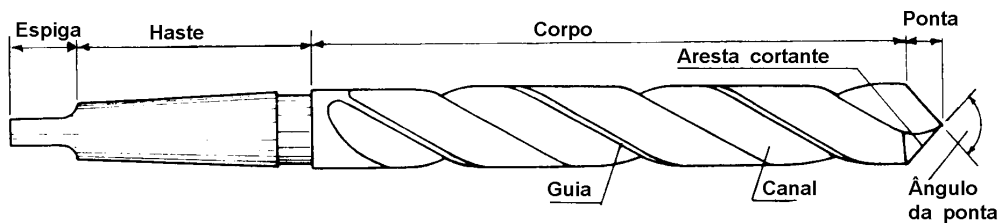
1. Broca Helicoidal
 - De Haste Cilíndrica
 - De Haste Cônica
2. Broca de Centrar
3. Broca com Orifícios para Fluido de Corte
4. Broca Escalonada ou Múltipla

A **Broca Helicoidal** é o tipo mais usado, e apresenta a vantagem de conservar o seu diâmetro, embora se faça reafiação dos gumes várias vezes.

As brocas helicoidais diferenciam-se apenas pela construção das hastes, pois as que apresentam **haste cilíndrica** são presas em um mandril, e as **haste cônica**, montadas diretamente no eixo da máquina.



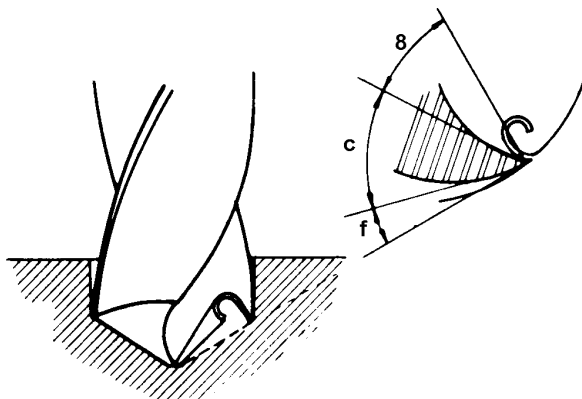
Broca helicoidal de haste cilíndrica.



Os ângulos das brocas helicoidais são as condições que influenciam o seu corte.

Os ângulos da broca helicoidal são:

1. Ângulo de Cunha **C**
2. Ângulo de Folga ou de Incidência **f**
3. Ângulo de Saída ou de Ataque **S**

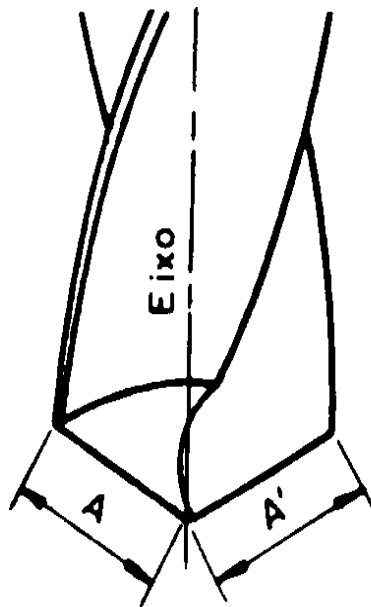


O ângulo da ponta da broca deve ser de:

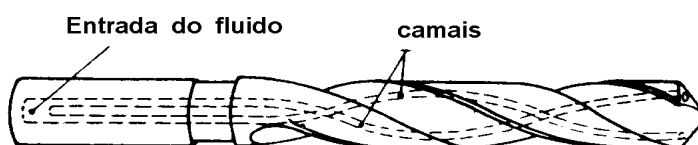
- a-** 118°, para trabalhos mais comuns

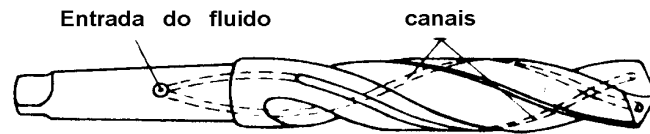
- b- 150°, para aços duros
- c- 125°, para aços tratados ou forjados
- d- 100°, para o cobre e o alumínio
- e- 90°, para o ferro macio e ligas leves
- f- 60°, para baquelite, fibra e madeira.

As arestas cortantes devem ter, rigorosamente, comprimentos iguais, ou seja, $A = A'$.



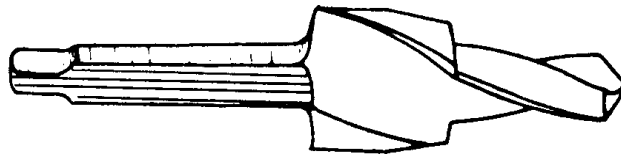
Brocas com orifícios para fluido de corte.





Usadas para cortes contínuos, altas velocidades em furos profundos, onde se exige lubrificação abundante.

Brocas múltiplas ou escalonadas são usadas para executar furos e rebaxos numa mesma operação.



Broca de Centrar

A Broca de Centrar é uma broca especial fabricada de aço rápido.

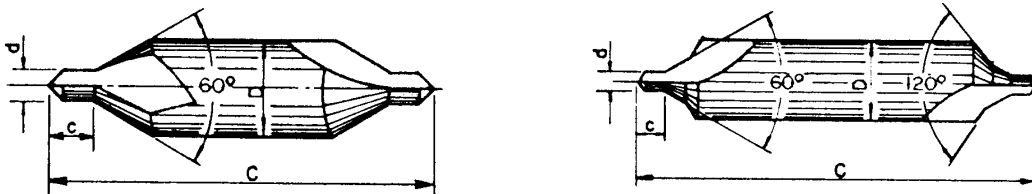
Uso

Este tipo de broca serve para fazer furos de centro e, devido a sua forma, executam numa só operação, o furo cilíndrico, o cone e o escareado.

Classificação

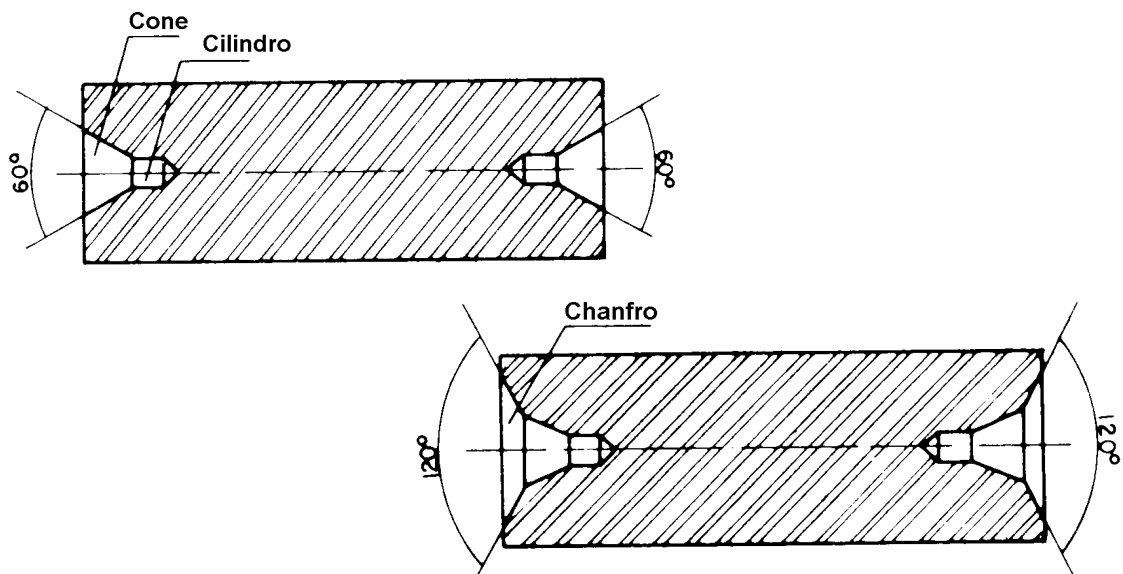
Os tipos mais comuns de broca de centrar são:

1. Broca de centrar simples
2. Broca de centrar com chanfro de proteção



Comentário

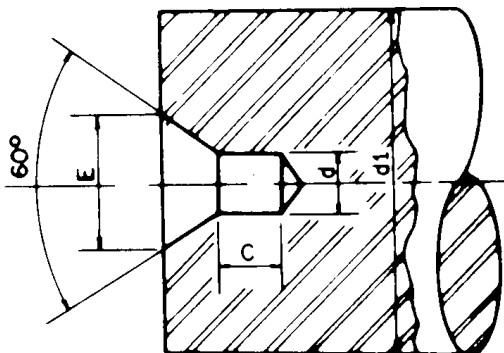
A Broca de Centrar Simples é utilizada para executar o tipo mais comum de centro, que é o Simples, enquanto que a Broca de Centrar Chanfro de Proteção executa o Centro Protegido.



As medidas dos centros devem ser adotadas em proporção com os diâmetros das peças baseadas na tabela abaixo.

DIÂMETROS DAS PEÇAS A CENTRAR d_1 (mm)	MEDIDAS DAS BROCAS (mm)				DIÂMETRO MÁXIMO DO ESCAREADO (E) (mm)
	d	D	c	C	
5 a 15	1,5	5	2	40	4
16 a 20	2	6	3	45	5
21 a 30	2,5	8	3,5	50	6,5
31 a 40	3	10	4	55	7,5
41 a 60	4	12	5	66	10
61 a 100	5	14	6,5	78	12,5

Observação: C = comprimento da broca.



Algumas medidas devem ser observadas para o perfeito funcionamento das brocas, tais como:

1. As brocas devem ser bem afiadas, com a haste em boas condições e bem fixadas.
2. As arestas de corte devem ter o mesmo comprimento.
3. O ângulo de folga ou incidência deve ter de 9° a 15°.
4. Evitar quedas, choques, limpá-las e guardá-las em lugar apropriado, após seu uso.

Machos de Roscar

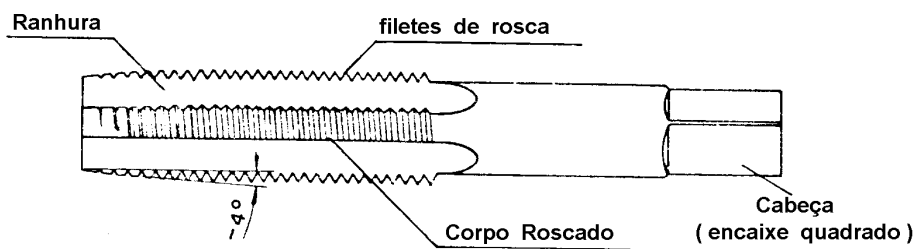
São ferramentas de corte, constituídas de aço-carbono ou aço rápido, destinadas à remoção ou deformação do material. Um de seus extremos termina em uma cabeça quadrada, que é o prolongamento de haste cilíndrica.

Dentre os materiais de construção citados, o aço rápido é o que apresenta melhor tenacidade e resistência ao desgaste, características básicas de uma ferramenta de corte.

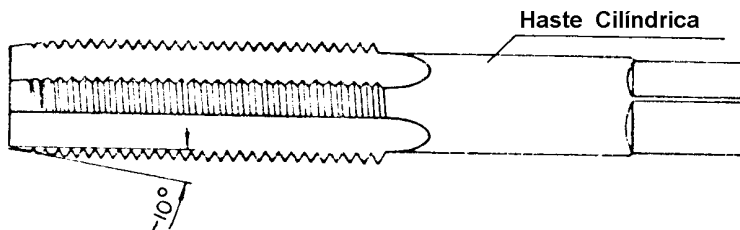
Machos de roscar - Manual

São apresentados em jogos de 2 ou 3 peças, sendo variáveis a entrada da rosca e o diâmetro efetivo. A norma ANSI (American National Standard Institute) apresenta o macho em jogo de 3 peças, com variação apenas na entrada, conhecido como perfil completo.

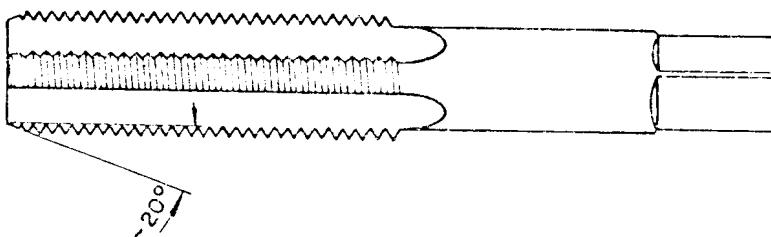
A norma DIN (Deutsche Industrie Normen) apresenta o macho em jogo de 2 ou 3 peças, com variação do chanfro e do diâmetro efetivo da rosca, conhecido como seriado.



1º macho

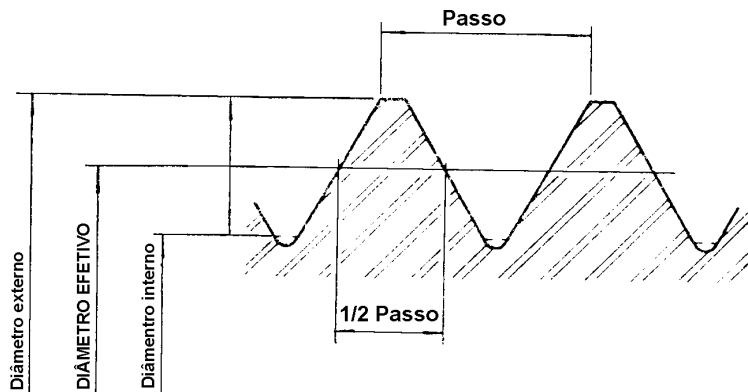


2º macho



3º macho

Observação: Diâmetro efetivo - 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 têm perfis perfeitos, a interseção se dá em um ponto onde a espessura do filete é igual à largura do vão.



A máquina

Os machos, para roscar a máquina, são apresentados em 1 peça, sendo o seu formato normalizado para utilização, isto é, apresenta seu comprimento total maior que o macho manual (DIN).

Características

São 6 (seis) as características dos machos de roscar:

- Sistema de rosca.
- Sua aplicação.
- Passo ou número de filetes por polegada.
- Diâmetro externo ou nominal.
- Diâmetro da espiga ou haste cilíndrica.
- Sentido da rosca.

As características dos machos de roscar são definidas como:

Sistema de rosca

As roscas dos machos são de três tipos: Métrico, Whitworth e Americano (USS).

Sua aplicação

Os machos de rosca são fabricados para roscar peças internamente.

Passo ou número de filetes por polegada

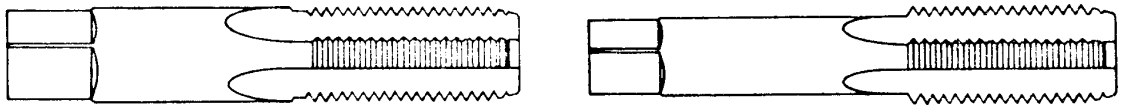
Esta característica indica se a rosca é normal ou fina.

Diâmetro externo ou nominal

Refere-se ao diâmetro externo da parte rosçada.

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 rosçado, pois existem machos de roscas que apresentam diâmetro da haste cilíndrica igual ao da rosca ou inferior ao diâmetro do corpo rosçado.

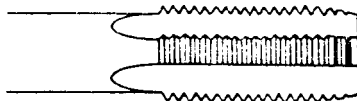


Sentido da rosca

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

Tipos de macho de roscar

Ranhuradas retas, para uso geral.



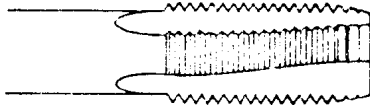
Ranhuradas helicoidais à direita, para roscar furos cegos (sem saída).



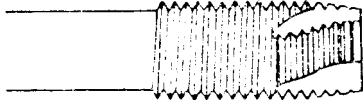
Fios alternados. Menor atrito. Facilita a penetração do refrigerante e lubrificante.



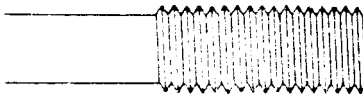
Entrada helicoidal, para furos passantes. Empurra as aparas para frente, durante o roscamento.



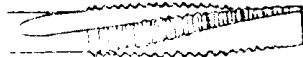
Ranhas curtas helicoidais, para roscamento de chapas e furos passantes.



Estes machos para roscar são também conhecidos como machos de conformação, pois não removem aparas e são utilizados em materiais que se deformam plasticamente.



Ranhas ligeiramente helicoidais à esquerda, para roscar furos passantes na fabricação de porcas.



Seleção dos machos de roscar, brocas e lubrificantes ou refrigerantes

Para roscar com machos é importante 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 se usará durante a abertura da rosca.

De um modo geral, escolhemos os machos de roscar 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.

Os diâmetros nominais (diâmetro externo) dos machos de roscar mais usados, assim como os diâmetros das brocas que devem ser usadas na furação, podem ser encontrados em tabelas.

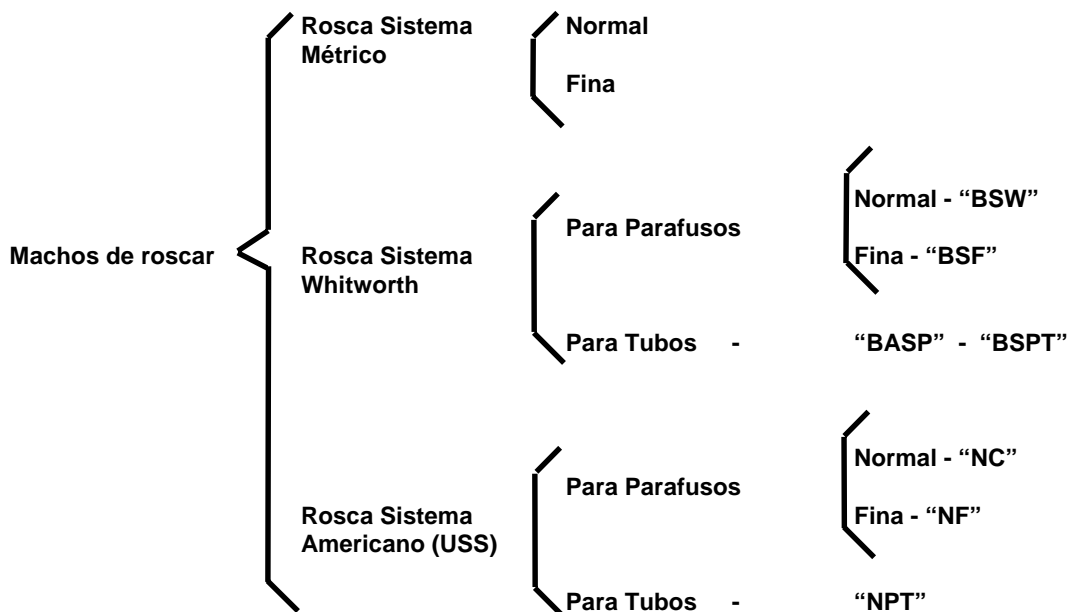
Condições de uso dos machos de roscar

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

Conservação

Para se conservar os machos de roscar em bom estado, é preciso limpá-los após o uso, evitar quedas ou choques, e guardá-los separados em seu estojo.

Classificação dos machos de roscar, segundo o tipo de rosca



Desandadores

Descrição

São ferramentas manuais, geralmente de aço carbono, formadas por um corpo central, com um alojamento de forma quadrada ou circular, onde são fixados machos, alargadores e cossinetes.

Utilização

O desandador funciona como uma chave, que possibilita imprimir o movimento de rotação necessário à ação da ferramenta.

Classificação

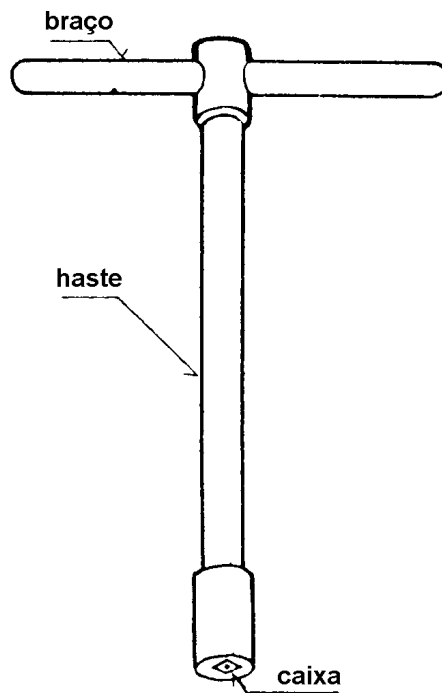
Os desandadores podem ser:

1. Fixo em T
2. Em T, com castanhas reguláveis
3. Para machos e alargadores
4. Para cossinetes

Tipos

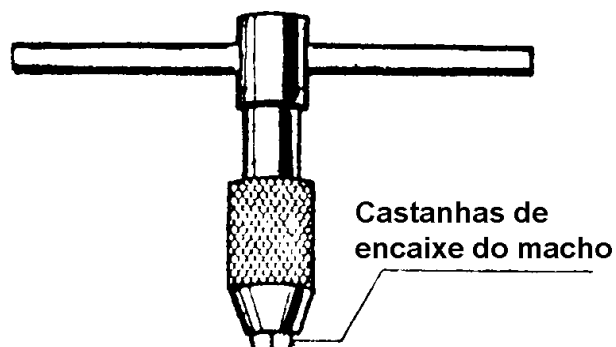
Desandador fixo "T"

Possui um corpo comprido que serve como prolongador para passar machos ou alargadores e em lugares profundos e de difícil acesso para desandadores comuns.



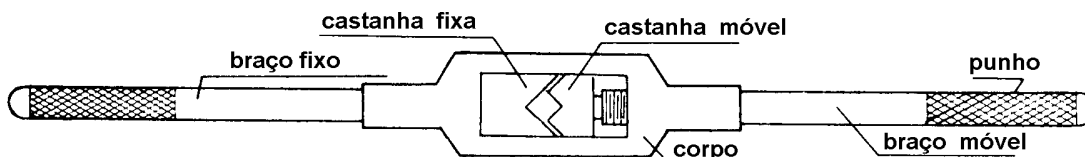
Desandador em T com castanhas reguláveis

Possui um corpo recartilhado, castanhas temperadas, reguláveis, para machos até 3/16".



Desandador para machos e alargadores

Possui um braço fixo, com ponta recartilhada, castanhas temperadas, uma delas regulável por meio do parafuso existente.



Comentários

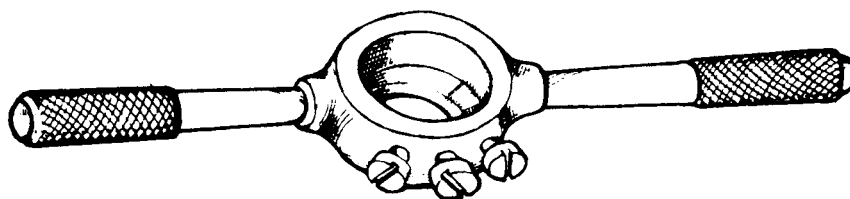
Os comprimentos variam de acordo com os diâmetros dos machos ou alargadores, ou seja: para metais duros 23 vezes o diâmetro do macho ou alargador e para metais macios, 18 vezes esses diâmetros.

Comprimentos dos desandadores para machos e alargadores:

- 1 - Nº 1 = 215 mm
- 2 - Nº 2 = 285 mm
- 3 - Nº 3 = 400 mm

Desandador para cossinetes

Possui cabos com ponta recartilhada, caixa para alojamento do cossinete e parafusos de fixação.



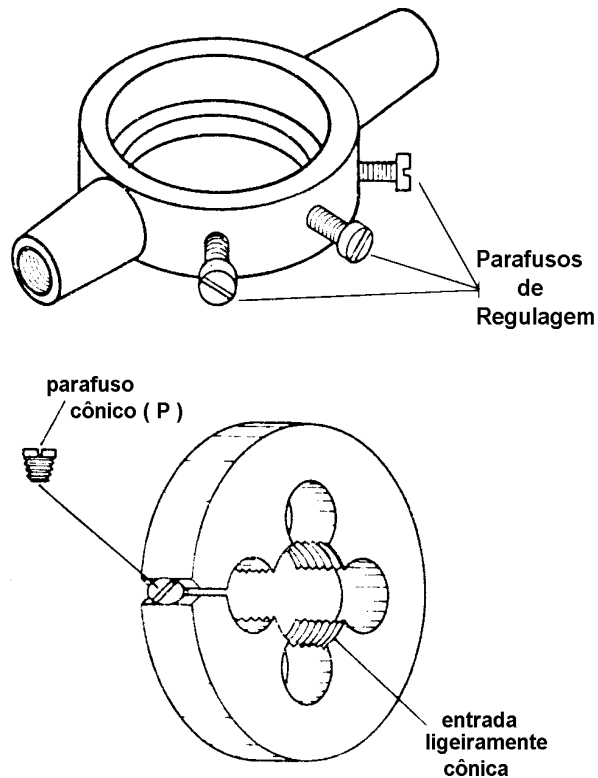
Os comprimentos variam de acordo com os diâmetros dos cossinetes.

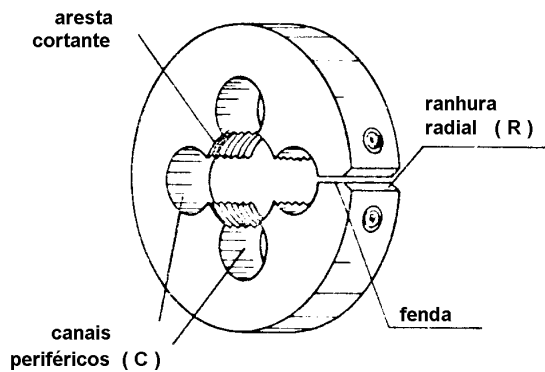
Nº	DIÂMETRO COSSINETE (mm)	TAMANHO (mm)
1	20	195
2	25	235
3	38	330

Cossinetes

São ferramentas de corte, construídas de aço especial temperado, com furo central filetado.

Os cossinetes são semelhantes a uma porca, com canais periféricos dispostos tecnicamente em torno do furo central filetado, e o diâmetro externo varia de acordo com o diâmetro da rosca. Os canais periféricos formam as arestas cortantes e permitem a saída das aparas. Os mesmos possuem geralmente uma fenda, no sentido da espessura, que permite a regulagem da profundidade do corte, através do parafuso cônico, instalado na fenda, ou dos parafusos de regulagem do porta-cossinete.





Características dos cossinetes

- Sistema da rosca
- Passo ou número de fios por polegada
- Diâmetro nominal
- Sentido da rosca

Uso dos cossinetes

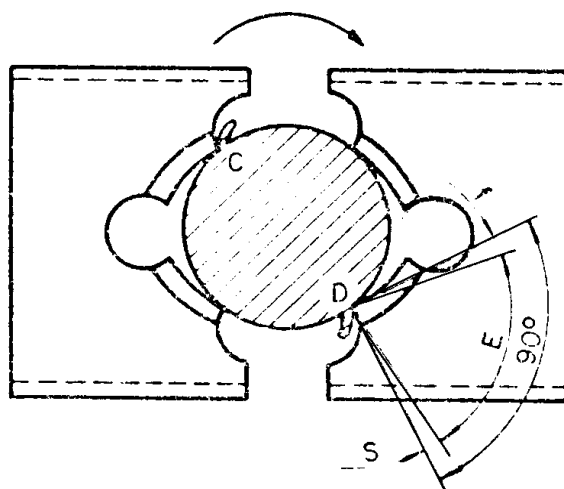
São usados para abrir rosca externa em peças cilíndricas de um determinado diâmetro, tais como parafusos, tubos etc.

Escolha dos cossinetes

As escolhas dos cossinetes é levando-se em conta as suas características, em relação à rosca que se pretende executar.

Cossinete bipartido

É formado por duas placas de aço temperado, com formato especial, tendo apenas duas arestas cortantes. As aparas que se formam na operação são eliminadas através dos canais de saída dos cossinetes.



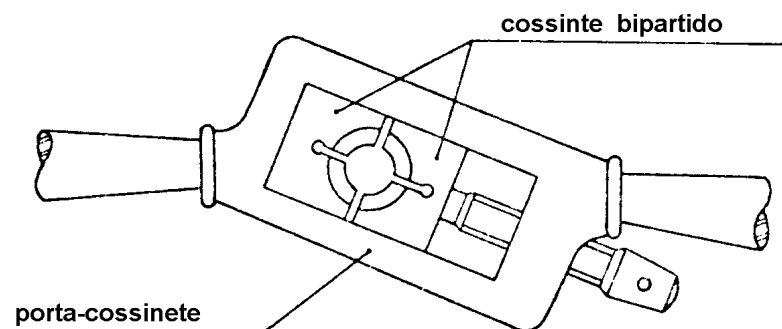
Arestas cortantes: **c** e **d**

f = ângulo de folga

E = ângulo de gume

S = ângulo de saída das aparas

Os cossinetes bipartidos são montados em um porta-cossinetes especial e sua regulagem é feita através de um parafuso de ajuste, aproximando-os nas sucessivas passadas, até a formação do perfil da rosca desejada.

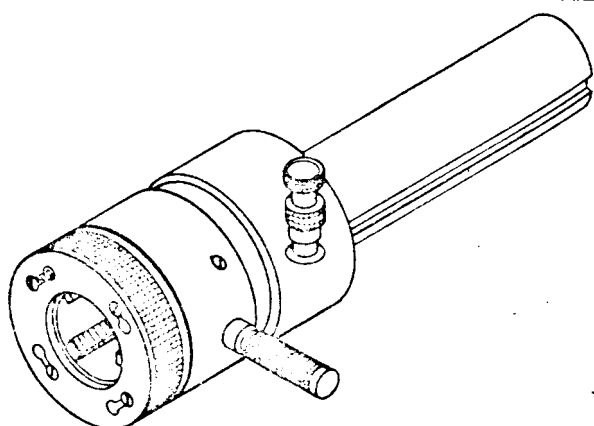


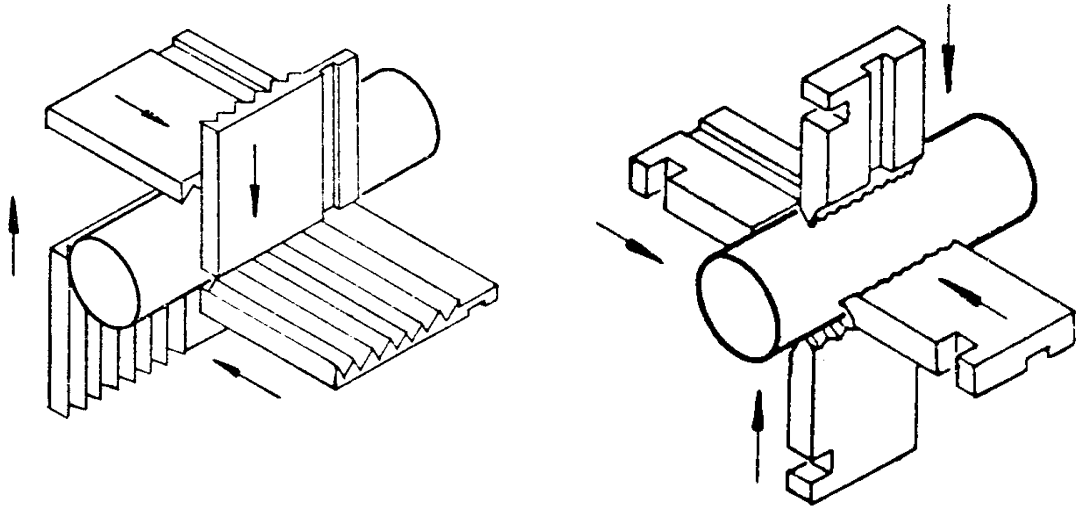
Cossinete de pente

Constitui-se numa caixa circular, em cujo interior se encontram quatro ranhuras. Nessas ranhuras, são colocados quatro pentes filetados, os quais, por meio de um anel de ranhuras inclinadas, abrem os filetes da rosca na peça, tanto no sentido radial como no sentido tangencial.

As partes cortantes são de arestas chanfradas junto ao início, para auxiliar a entrada da rosca.

Alguns espaçadores reguláveis separam os pentes entre si e mantêm centralizada a peça que está sendo roscada.

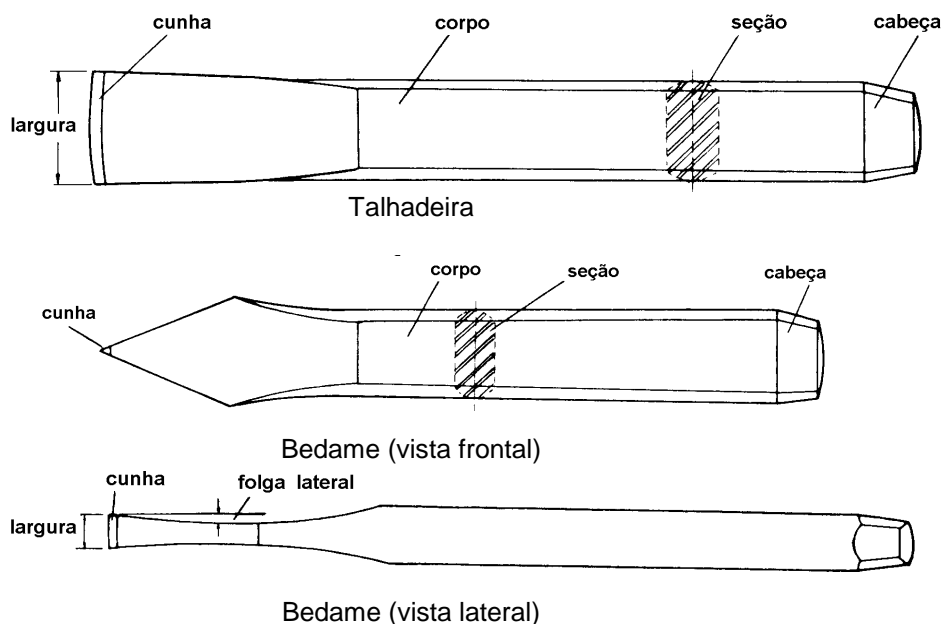




Talhadeira e Bedame

Descrição

A Talhadeira e o Bedame são ferramentas de corte feitas de um corpo de aço, de secção circular, retangular, hexagonal ou octogonal, com um extremo forjado, provido de cunha, temperada e afiada convenientemente, e outro chanfrado denominado cabeça.



Utilização

Servem para cortar chapas, retirar excesso de material e abrir rasgos.

Características

1. O bisel da cunha é simétrico ou assimétrico
2. A aresta de corte deve ser convexa e o ângulo de cunha varia com o material a ser talhado, conforme, tabela abaixo:

CUNHA	MATERIAL
50°	Cobre
60°	Aço Doce
65°	Aço Duro
70°	Ferro fundido e bronze fundido duro

3. Os tamanhos são entre 150 e 180 mm
4. A cabeça é chanfrada e temperada

Comentários

A cabeça do bedame e da talhadeira é chanfrada e temperada brandamente para evitar formação de rebarbas ou quebras.

As ferramentas de talhar devem ter ângulos de cunha convenientes, estar bem temperadas e afiadas, para que cortem bem.

Ponteiro

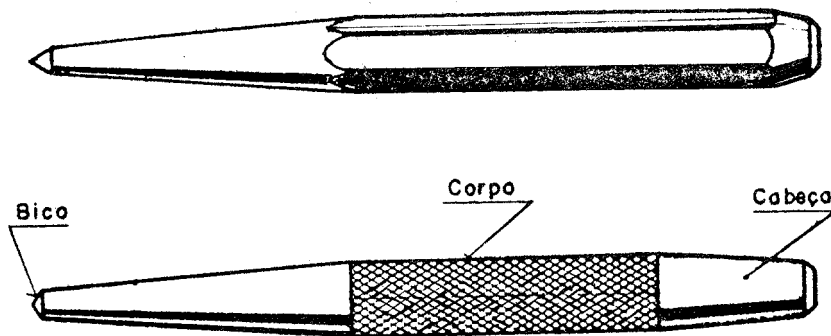
É uma ferramenta semelhante à talhadeira, porém com a extremidade de corte em forma de ponta arredondada, para efetuar furos em concreto e alvenaria.

Tal como a talhadeira, é uma ferramenta bastante usada pelos eletricitistas e encanadores para efetuar rasgos ou furos destinados a embutir os eletrodutos ou canos d'água, esgoto, gás, etc.

Punção de Bico

Descrição

É uma ferramenta de aço carbono, com ponta cônica temperada e corpo geralmente octogonal ou cilíndrico recartilhado.



Classificação

O PUNÇÃO DE BICO classifica-se pelo ângulo de ponta. Assim, existem os seguintes tipos:

- 1 - de 30°
- 2 - de 60°
- 3 - de 90°
- 4 - de 120°

Utilização

O PUNÇÃO DE BICO serve para marcar pontos de referência no traçado e centros para função de peças.

SE você pretende	Utilize ENTÃO
marcar os centros onde se apoiam os compassos de traçar	o PUNÇÃO DE BICO de 30º
pontear traços de referência	o PUNÇÃO DE BICO de 60º
marcar os centros que servem de guia para as brocas na operação de furar	o PUNÇÃO DE BICO de 90º ou 120º

O comprimento do PUNÇÃO DE BICO varia de 100 a 125 mm.

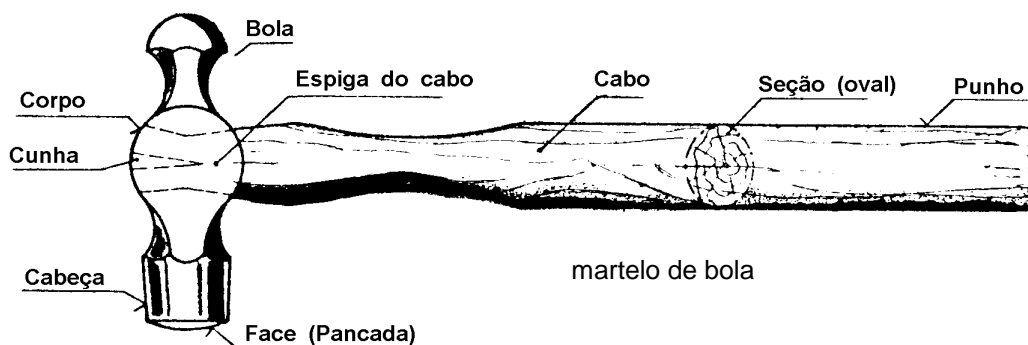
Martelo, Marreta e Macete

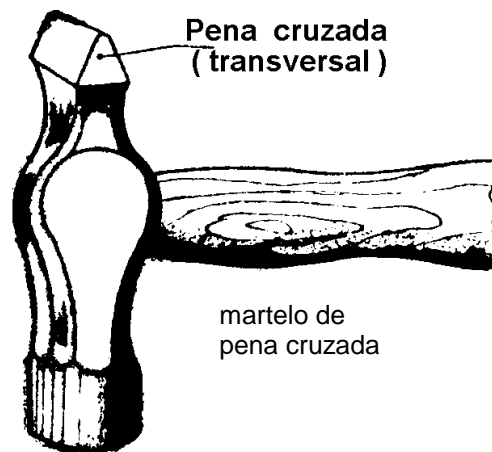
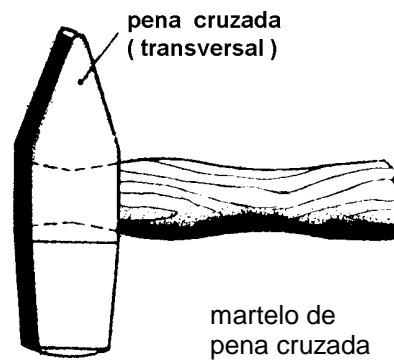
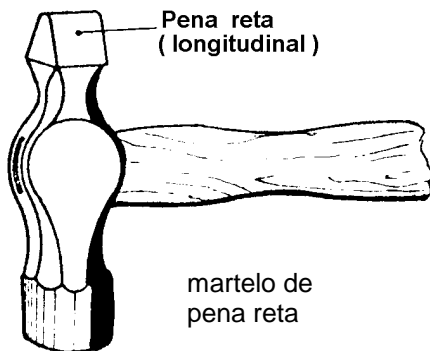
Martelo

O Martelo é uma ferramenta de impacto, constituída de um bloco de aço carbono preso a um cabo de madeira, sendo as partes com que se dão os golpes, temperadas.

Utilização

O Martelo é utilizado na maioria das atividades industriais, tais como a mecânica geral, a construção civil e outras.





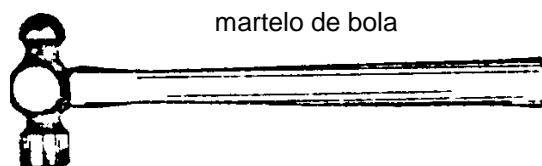
Comentários

Para o seu uso, o Martelo, deve ter o Cabo em Perfeitas Condições e Bem Preso Através da Cunha.

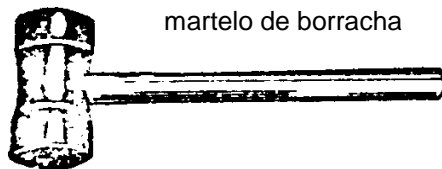
Por outro lado, deve-se evitar golpear com o cabo do martelo ou usá-lo como alavanca.

O peso do Martelo varia de 200 a 1000 gramas.

- Utilizado em trabalhos, com chapas finas de metal, como também na fixação de pregos, grampos, etc.
- Destina-se a serviços gerais, como exemplo: rebitar, extrair pinos, etc. Muito utilizado em serviços pesados como chapas de metal, etc.

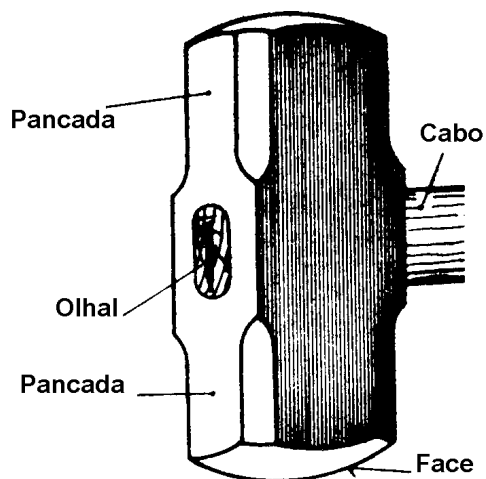


- Sua estrutura permite a realização de trabalhos em chapas de metal, etc.; sem contudo danificar ou marcar o material trabalhado.



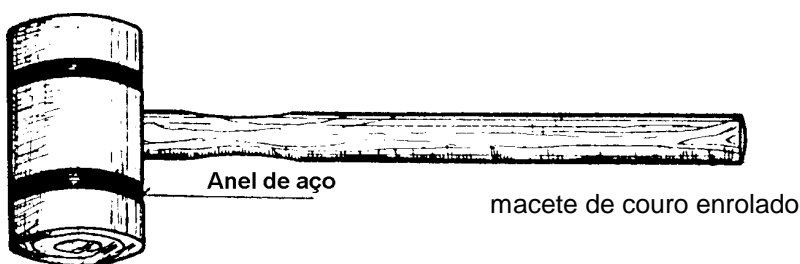
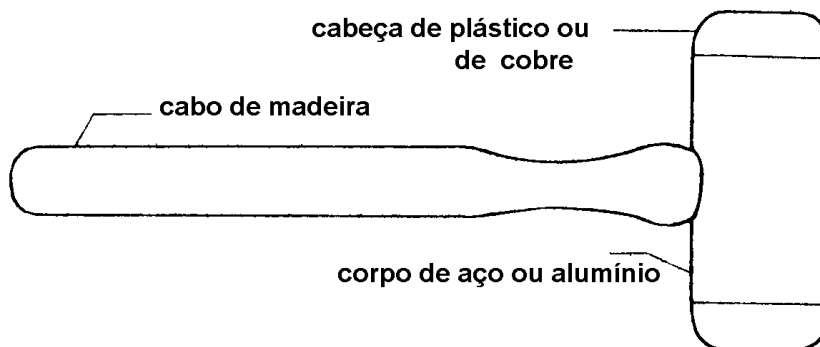
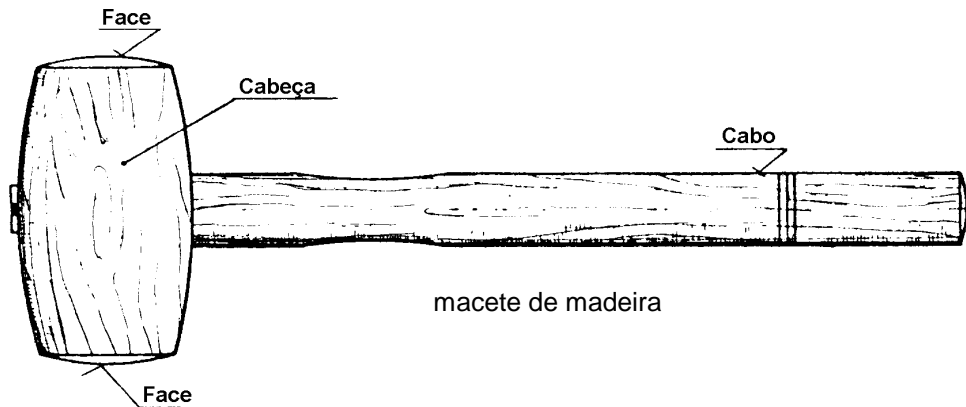
Marreta

A Marreta é outro tipo de martelo muito usado nos trabalhos de instalação elétrica e de encanamento. É um martelo maior, mais pesado e mais simples, destinado a percutir sobre uma talhadeira ou um ponteiro.



Macete

O Macete é uma ferramenta de impacto, constituída de uma cabeça de madeira, alumínio, plástico, cobre, chumbo ou outro, e um cabo de madeira.



Utilização

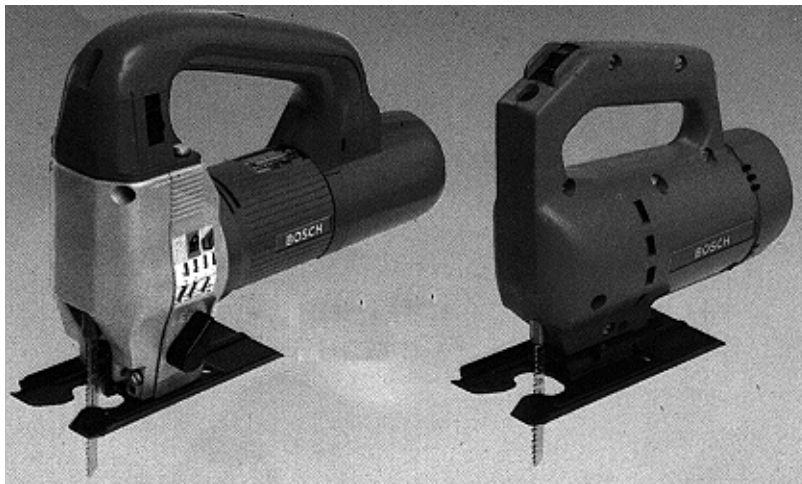
Utilizado para bater em peças ou materiais cujas superfícies sejam lisas e que não possam sofrer deformação por efeito de pancadas. Para sua utilização, deve ter a cabeça bem presa ao cabo e livre de rebarbas.

Comentários

O peso e o material que constitui a cabeça, caracterizam os macetes.

Serra Tico-Tico

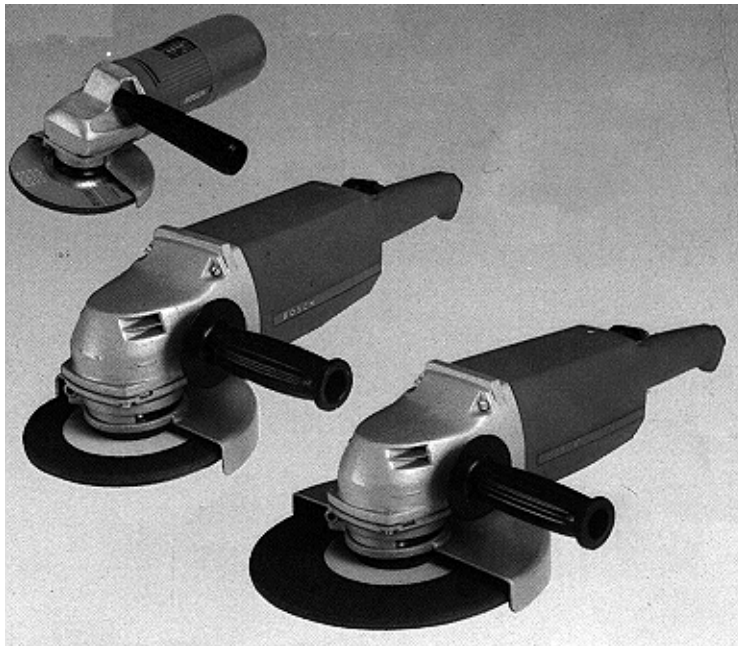
Aplicada nos serviços de corte em chapas de aço, metais não ferrosos, madeira (maciça ou compensada), fórmica, matéria plástica, acrílicos.



Esmerilhadeira

Utilizada em serviços de corte, desbaste e rebarbação em metais e soldas em caldeirarias, serralherias, fundições, departamentos de manutenção industrial, funilarias, metalúrgicas, etc.

Empregada, também no desbaste ou acabamento em concreto aparente.



Lixadeira

Aplicada em trabalhos de lixamento em madeira, metais, vidros, remoção de tinta ou ferrugem/oxidação (com escova de aço).



Ferramentas de Força

Em seu trabalho, o electricista necessita muitas vezes do auxílio de uma ferramenta ou mesmo de uma máquina simples para

melhor executar um determinado trabalho, ligado indiretamente à eletricidade.

A colocação ou remoção de um poste, motor, gerador, armário, etc., pode exigir a atuação de uma força maior que a produzida por vários homens.

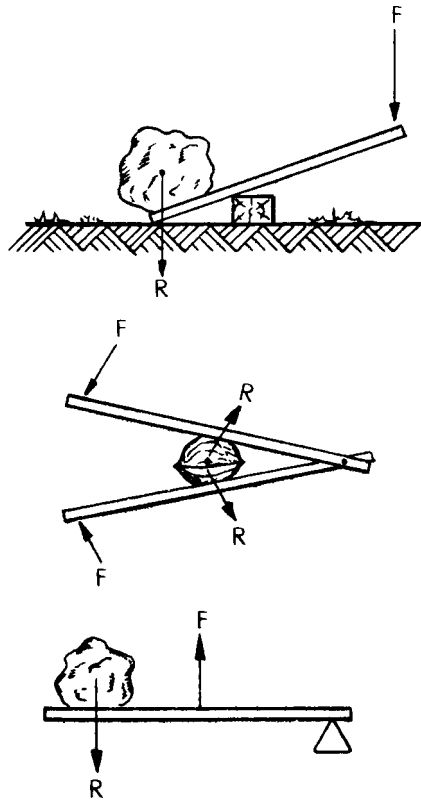
Macaco mecânico ou hidráulico, roldana, cadernal, talha diferencial, macaco para cabo de aço (Tirfor), alavanca e a cunha são exemplos de máquinas de força simples, muito usadas para trabalhos de força em instalações elétricas prediais e industriais.

Alavanca

Arquimedes, a vários séculos passados, afirmou: *“Dêem-me um ponto de apoio e uma alavanca e eu suspenderei a Terra.”*

Realmente, se tivermos uma relação entre os braços de alavanca de 1 para 1000, com um quilo podemos elevar uma tonelada.

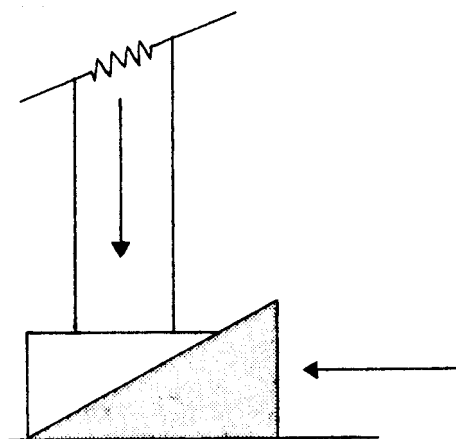
Diversos tipos de alavanca.



Cunha

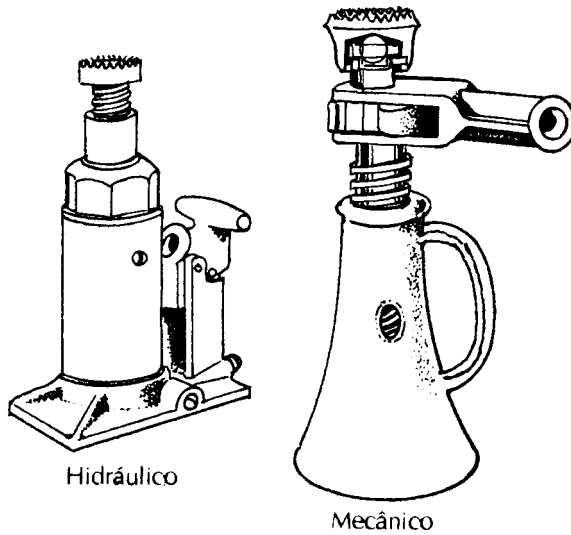
É uma ferramenta muito simples, porém bastante eficiente.

Figura 24 - Cunha e como funciona.



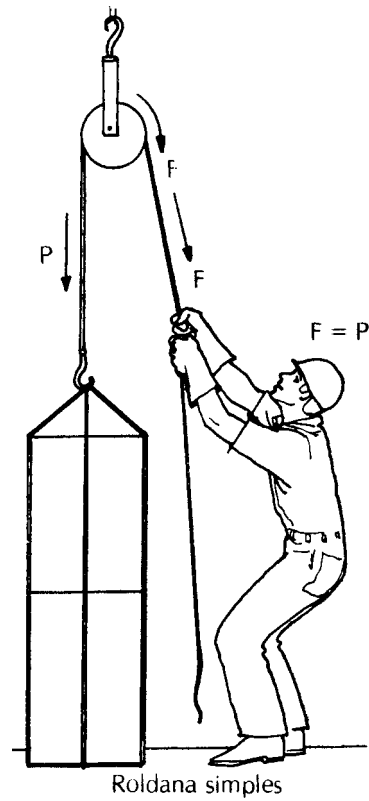
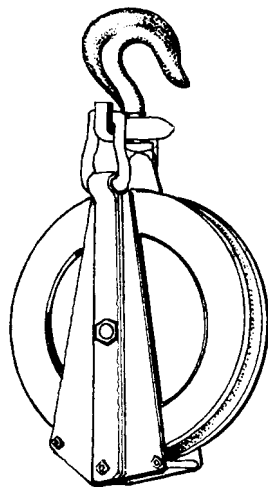
Macaco

A figura abaixo mostra um macaco hidráulico e outro mecânico.



Roldana

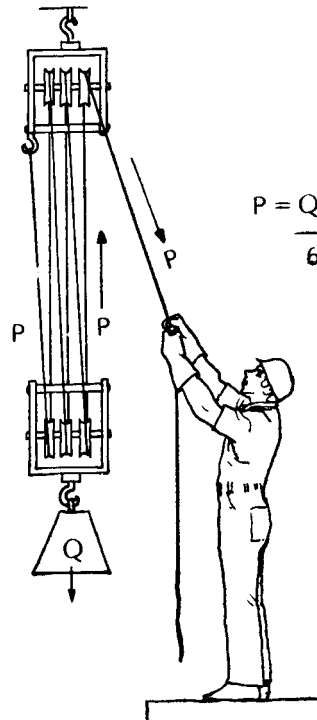
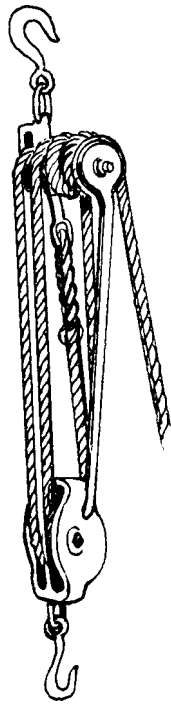
A figura abaixo mostra uma roldana simples e como funciona.



Cadernal

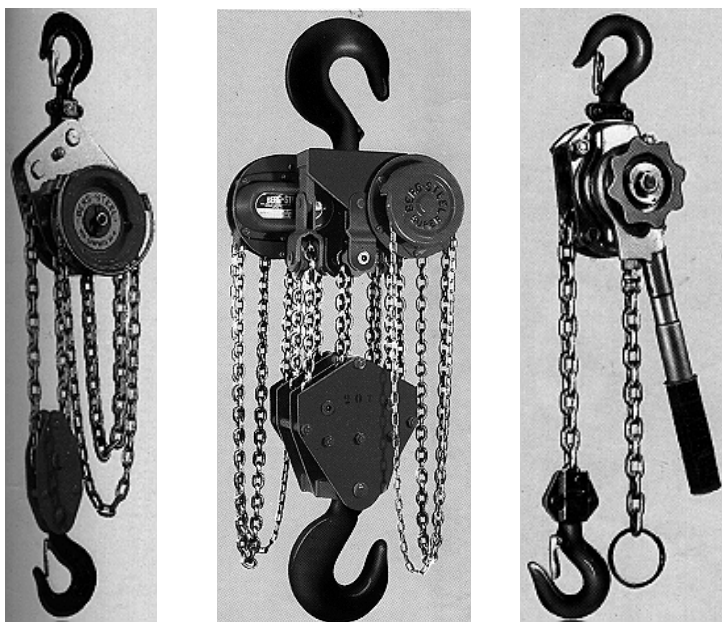
A figura abaixo mostra um cadernal e como funciona.

Observação: A figura abaixo mostra um cadernal de seis roldanas. A força feita pelo operador é seis vezes menor que o peso a levantar.

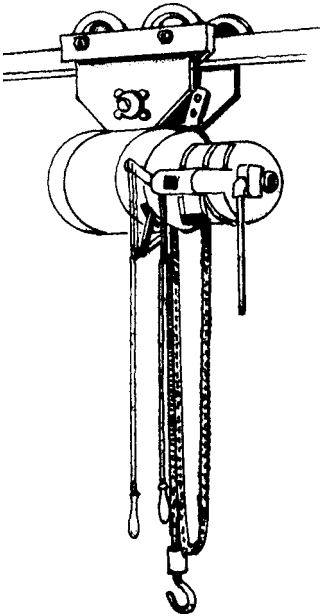


Talha

Manual ou acionada por motor elétrico, a talha é o equipamento de força normalmente usado em oficinas e fábricas para movimentar peças ou pequenas máquinas e motores.



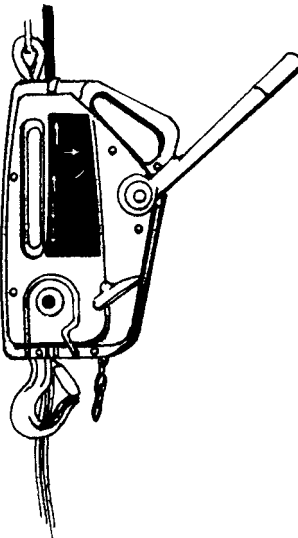
Nota: A figura abaixo mostra uma talha motorizada equipada com “trolley” para correr sobre trilho suspenso, permitindo a manobra das cargas em diversos lugares.



Tirfor

É um macaco mecânico que aciona um cabo de aço, o qual vai sendo puxado aos poucos, porém com força de até 750 kg, 1500 kg ou mais.

Trata-se de ferramenta muito útil e versátil para o instalador que precisa movimentar cargas pesadas.



Escadas

Muitas vezes, o eletricitista tem necessidade de trabalhar no alto, em um poste, no teto, numa marquise ou num telhado. A *escada* é um equipamento auxiliar do eletricitista e o ajudará muito se for adequada ao serviço.

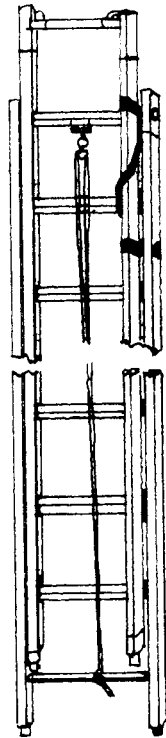
Escada de Abrir

Indicada para serviços de enfição dos condutores em caixas no teto ou em partes altas de paredes.

Escada de Extensão

É apropriada para trabalhos em postes e, muitas vezes, já vem equipada com *ganchos* e *cintas* para apoio em condutores ou no próprio poste.

Nota: A figura abaixo mostra uma escada de extensão do tipo muito usado na instalação de linhas de distribuição de energia.



Luvras

Com o objetivo de proporcionar isolamento adequado ao trabalho com *circuito energizado de baixa tensão*, são fabricadas luvas de borracha ou de plástico. São isoladas e testadas para tensões bastantes altas, como 6000 volts, o que não deve ser considerado que com elas podemos tocar em condutor com 6000 volts. Elas somente devem ser utilizadas em baixa tensão.



Fitas e fios para enfição

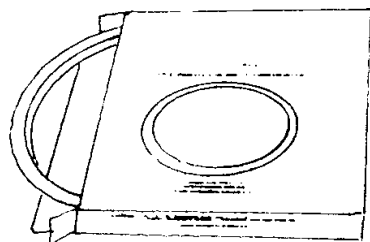
Há *fitas e fios* fabricados e especificados para os trabalhos de enfição dos condutores na rede de eletrodutos. Servem de guia para puxar os condutores, enfiando-os nos eletrodutos entre duas caixas.

São conhecidas como "*fish tapes*" ou "*fish wires*" e fabricados em aço temperado muito resistente e flexível, adequados ao serviço de enfição.

Costuma-se usar para o mesmo fim um *fio ou arame galvanizado nº 16* ou mesmo mais grosso.

Tais fitas são fornecidas nas espessuras de .03" e .06" (0,76 e 0,52 mm) e largura de 1/8", 3/16", 1/4" (3,2, 4,76 e 6,35 mm).

Nota: A figura abaixo mostra uma caixa com fita de enfição do tipo "*fish tape*" de aço flexível e temperado, É muito útil no caso de serviço de enfição de grande porte, porque torna o trabalho mais fácil e rápido.



Polegadas

1/8 × .060

3/16 × .060

1/4 × .060

1/8 × .030

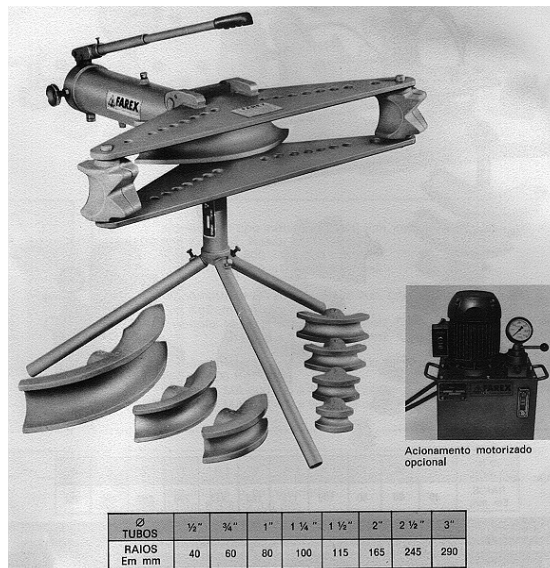
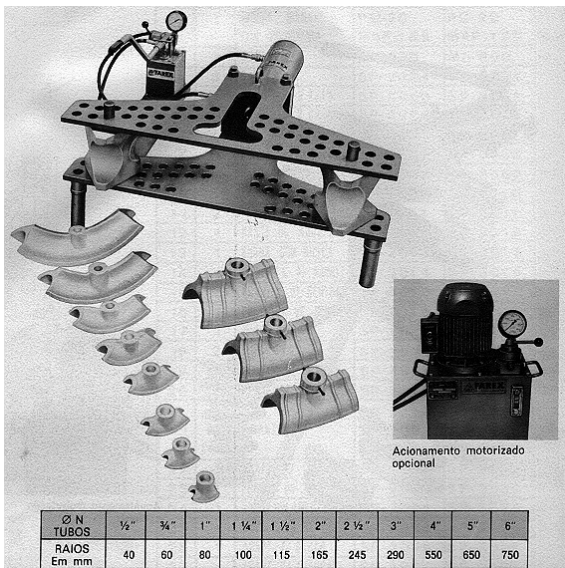
3/16 × .030

1/4 × .030

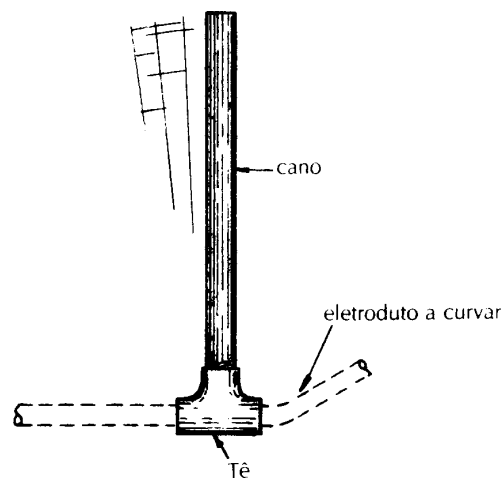
Ferramentas de curvar eletrodutos metálicos rígidos

Eletrodutos de pequeno diâmetro (1/2", 3/4" e 1") podem ser curvados na obra sem grande dificuldade, principalmente se for usada ferramenta adequada.

Existem *máquinas especiais* que executam o curvamento de eletrodutos, mesmo de diâmetros maiores que 1", com esforço produzido por prensa hidráulica, podendo o eletroduto ser aquecido, a fim de que a curva seja feita sem deformação da seção do tubo. Essas máquinas somente são empregadas em instalações muito pesadas e de grande porte.



Nos casos mais comuns de instalações elétricas prediais, usam-se ferramentas muito simples; até uma simples perna de 3", fixada a uma bancada ou enterrada no chão, com um buraco para a introdução do eletroduto, pode resolver o problema. Uma ferramenta muito usada e adequada é feita com um "Tê" de tubo de ferro galvanizado tipo água, de diâmetro adequado (1 1/4"), com um pedaço de tubo, com cerca de 1 metro, atarraxado.



Exercícios:

1) Coloque nos parênteses os números que correspondem aos nomes dos alicates apresentados nas figuras abaixo e marque com um X a seqüência correta:

- () alicate de corte lateral;
- () alicate de bico;
- () alicate de pressão;
- () alicate universal;
- () alicate de corte frontal;
- () alicate de eixo móvel.

- a) () 5, 4, 2, 3, 6, 1;
- b) () 5, 2, 4, 3, 1, 6;
- c) () 1, 2, 4, 3, 5, 6;
- d) () 4, 3, 2, 5, 6, 1.

2) Coloque nos parêntese os números que correspondem aos nomes das chaves de aperto e marque com um X a seqüência correta:

- () chave de estria fixa de encaixe;
- () chave de boca simples;
- () chave "allen";
- () chave de grifo;
- () chave axial.

- a) () 3, 5, 4, 1, 2;
- b) () 3, 4, 5, 2, 1;
- c) () 3, 1, 4, 5, 2;
- d) () 5, 3, 4, 1, 2.

- 3) A coincidência da ponta dos machos serve para:
- a) melhorar o acabamento da rosca;
 - b) aumentar a resistência dos machos;
 - c) facilitar o início da rosca e a introdução progressiva dos três machos;
 - d) evitar o acúmulo de cavacos nos machos.
- 4) Identifique os desandadores, colocando nos parênteses os números que correspondem às figuras e marque com um X a seqüência correta.
- em "T" com castanhas reguláveis;
 - fixo em "T";
 - para machos e alargadores;
 - para cossinetes.
-
- a) 3, 1, 4, 2;
 - b) 1, 2, 3, 4;
 - c) 2, 1, 4, 3;
 - d) 2, 4, 1, 3;
- 5) Qual dos cossinetes mencionados abaixo permite obter a rosca através de passes sucessivos?
- a) de rosca métrica;
 - b) cossinete bipartido;
 - c) cossinete regulável;
 - d) cossinete de rosca esquerda.

- 6) A lima triangular é utilizada para:
- a) () limar triângulos;
 - b) () limar superfícies em ângulos agudos menores que 60°;
 - c) () limar superfícies em ângulos agudos maiores que 60°;
 - d) () limar dentes de engrenagens.
- 7) Coloque nos parêntese os números que correspondem aos nomes das ferramentas abaixo e marque com um X a seqüência correta:
- () ferramenta utilizada para medir o torque de parafusos;
 - () ferramenta para fixar peças de formas cilíndricas de dimensões diversas;
 - () chave de aperto com mandíbula ajustável para utilização em parafusos e porcas com laterais planas e paralelas;
 - () chave de aperto com mandíbula ajustável para utilização em peças cilíndricas.
- a) () 3, 1, 4, 2;
 - b) () 1, 2, 4, 3;
 - c) () 2, 1, 3, 4;
 - d) () 2, 3, 1, 4.
- 8) Coloque nos parêntese os números que correspondem aos nomes das ferramentas abaixo e marque com um X a seqüência correta:
- () ferramenta de corte feita em corpo de aço utilizada para abrir rasgos e retirar excesso de material;
 - () instrumento geralmente fabricado em aço, utilizado para verificar número de voltas do fio por polegada ou o passo em milímetros de roscas;
 - () instrumento utilizado para verificar folgas em conjuntos mecânicos;

- () ferramenta utilizada para sacar polias e rolamentos em conjuntos mecânicos;
- () instrumento utilizado para tomada de dimensões internas.

- a) () 3, 5, 4, 2, 1;
- b) () 5, 3, 4, 1, 2;
- c) () 3, 4, 5, 1, 2;
- d) () 2, 5, 3, 4, 1.

9) Assinale a opção incorreta:

- a) () a chave de fenda é uma ferramenta de aperto de parafusos;
- b) () a lâmina de um arco de serra deve ser selecionada levando-se em conta a espessura e o tipo de material a ser cortado;
- c) () o ferro de solda é destinado a execução de soldas de estanho, usuais em instalações elétricas;
- d) () o arco de pua é adequado para fazer furos redondos em madeira ou outro material mole;
- e) () os compassos são instrumentos de aço carbono destinados a fazer furos redondos em chapas.

10) Assinale a opção incorreta:

- a) () as brocas de aço rápido são utilizadas em trabalhos que exigem maior velocidade de corte;
- b) () os ângulos das brocas helicoidais não influenciam no corte;
- c) () as arestas cortantes devem ter, rigorosamente, comprimentos iguais;
- d) () a broca de centrar serve para fazer furos de centro;
- e) () as brocas devem ser bem afiadas, com a haste em boas condições e bem fixadas.

11) Qual o macho de roscar que é mais indicado para abrir rosca em furos não passantes (furo cego)?

- a) () macho de roscar com ranhuras retas;
- b) () macho de roscar com fios alternados;
- c) () macho de roscar com ranhuras helicoidal à direita;
- d) () macho de roscar com ranhuras ligeiramente helicoidal à esquerda.

12) O alicate abaixo é ideal para as operações de:

- a) () cortar chapas, arames e fios de aço;
- b) () segurar, cortar e dobrar;
- c) () dar um aperto firme às peças;
- d) () dar acabamento em fios;
- e) () prensar terminais.

13) Qual o nome da chave da figura abaixo?

- a) () chave de boca simples;
- b) () chave combinada (de boca e de estrias);
- c) () chave de boca regulável;
- d) () chave allen;
- e) () chave de boca fixa de encaixe.

14) O torquímetro é uma ferramenta destinada a:

- a) () verificação de ângulos;
- b) () traçagem;
- c) () medir o torque (ou aperto) de parafusos;
- d) () sacar rolamentos;
- e) () dar acabamento em peças cilíndricas.

15) Numere a 2ª coluna de acordo com a 1ª.

- | | |
|---------------|--|
| 1. quadrada | () superfícies côncavas; |
| 2. meia cana | () superfícies em ângulo agudo menor que 60°; |
| 3. triangular | () superfícies planas em ângulo reto; |
| 4. faca | () superfícies em ângulo agudo maior que 60°. |

- a) () 4, 3, 2, 1;
b) () 4, 1, 2, 3;
c) () 2, 4, 1, 3;
d) () 2, 1, 3, 4;
e) () 1, 2, 3, 4.

16) Os cossintes são:

- a) () ferramentas para abrir furos com rosca em chapas e barras retangulares;
b) () ferramentas para abrir roscas em tubos metálicos e peças cilíndricas;
c) () ferramentas para cortar peças cilíndricas e tubos;
d) () ferramentas para cortes curvos em chapas e cantoneiras;
e) () N. R. A.

17) A figura abaixo é:

- a) () cadernal;
b) () talha;
c) () tirfor;
d) () alavanca;
e) () roldana simples.

18) A morsa é utilizada para:

- a) () fixação de peças para se efetuar trabalhos nestas peças.
- b) () marcação de furos em peças;
- c) () dobrar tubos metálicos
- d) () dobrar barras e cantoneiras;
- e) () abrir roscas em tubos.