

Você já parou para pensar em quanto sua vida depende de parafusos, pinos, rebites e da qualidade das montagens dos muitos conjuntos mecânicos que nos cercam ou que são responsáveis pela fabricação de tudo o que usamos?

Pois é, furar, escarear, rebaixar são operações capazes de deixar tudo “redondinho”. Na aula passada você estudou informações básicas sobre ferramentas para fazer tudo isso. Nesta aula, estudaremos juntos as máquinas que permitem o uso dessas ferramentas e a realização dessas operações.

Furadeiras

Como você estudou na aula anterior, a operação de furar é muito antiga. Para realizá-la, é necessário ter não só uma ferramenta, mas também uma máquina que possa movimentá-la.

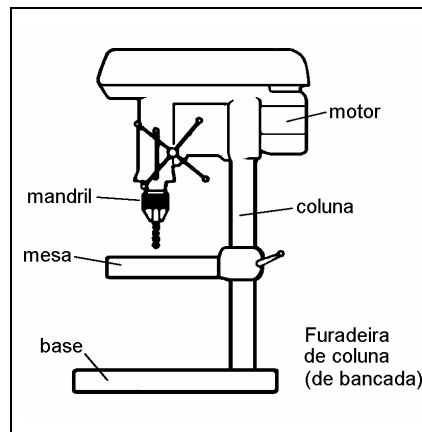
Até o começo deste século, os mecanismos usados para furar não eram muito diferentes da furadeira de arco que você viu na aula anterior. Porém, a evolução dos materiais de construção mecânica iniciada pela Revolução Industrial, exigiu que outros mecanismos mais complexos e que oferecessem velocidades de corte sempre maiores fossem se tornando cada vez mais necessários. Assim, surgiram as furadeiras com motores elétricos que vão desde o modelo doméstico portátil até as grandes furadeiras multifusos capazes de realizar furos múltiplos.

Afinal, o que é uma furadeira? Furadeira é uma máquina-ferramenta destinada a executar as operações como a furação por meio de uma ferramenta chamada broca. Elas são:

1. **Furadeira portátil** – são usadas em montagens, na execução de furos de fixação de pinos, cavilhas e parafusos em peças muito grandes como turbinas, carrocerias etc., quando há necessidade de trabalhar no próprio local devido ao difícil acesso de uma furadeira maior. São usadas também em serviços de manutenção para extração de elementos de máquina (como parafusos, prisioneiros). Pode ser elétrica e também pneumática.



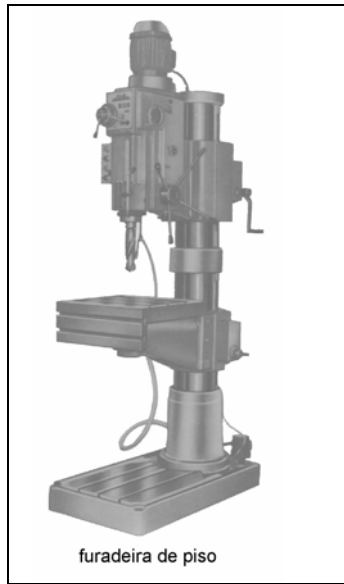
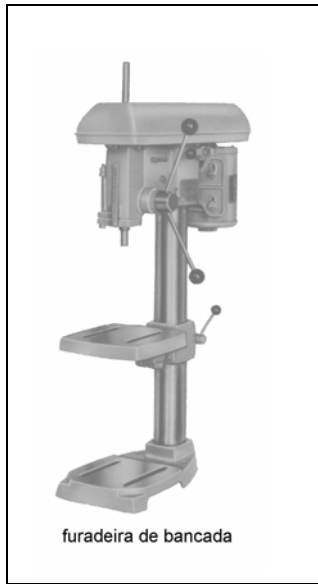
2. **Furadeira de coluna** – é chamada de furadeira de coluna porque seu suporte principal é uma coluna na qual estão montados o sistema de transmissão de movimento, a mesa e a base. A coluna permite deslocar e girar o sistema de transmissão e a mesa, segundo o tamanho das peças.



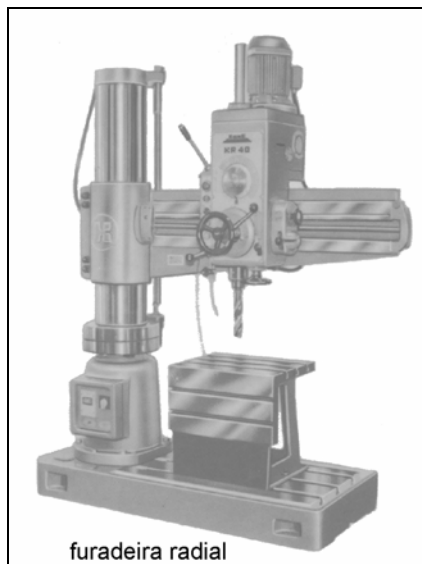
A furadeira de coluna pode ser:

- a) **de bancada** (também chamada de sensitiva, porque o avanço da ferramenta é dado pela força do operador) – por ter motores de pequena potência é empregada para fazer furos pequenos (1 a 12 mm). A transmissão de movimentos é feita por meio de sistema de polias e correias.
- b) **de piso** – geralmente é usada para a furação de peças grandes com diâmetros maiores do que os das furadeiras de bancada. Possuem mesas giratórias que permitem maior aproveitamento em peças de formatos irregulares. Possuem, também, mecanismo para avanço automático do eixo árvore.

Normalmente a transmissão de movimentos é feita por engrenagens.

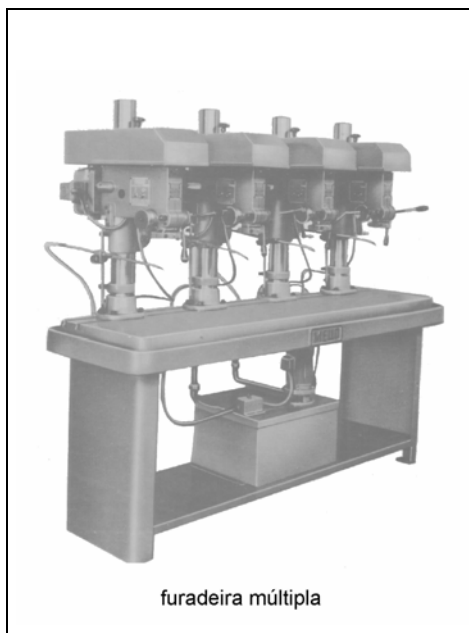


3. **Furadeira radial** – é empregada para abrir furos em peças pesadas, volumosas ou difíceis de alinhar. Possui um potente braço horizontal que pode ser abaixado e levantado e é capaz de girar em torno da coluna. Esse braço, por sua vez, contém o eixo porta-ferramentas que também pode ser deslocado horizontalmente ao longo do braço. Isso permite furar em várias posições sem mover a peça. O avanço da ferramenta também é automático.

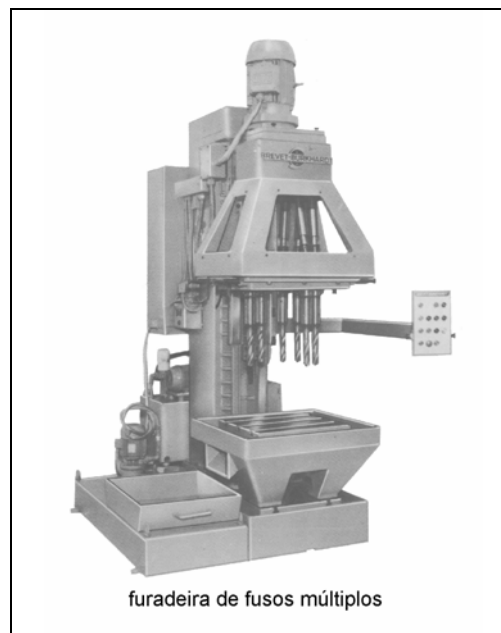


4. Furadeiras especiais – podem ser:

- a) **furadeira múltipla** – possui vários fusos alinhados para executar operações sucessivas ou simultâneas em uma única peça ou em diversas peças ao mesmo tempo. É usada em operações seriadas nas quais é preciso fazer furos de diversas medidas.
- b) **furadeira de fusos múltiplos** – os fusos trabalham juntos, em feixes. A mesa gira sobre seu eixo central. É usada em usinagem de uma peça com vários furos e produzida em grandes quantidades de peças seriadas.



furadeira múltipla



furadeira de fusos múltiplos

Dica tecnológica

O eixo porta-ferramentas também é conhecido como cabeçote ou árvore da furadeira

As furadeiras podem ser identificadas por características como:

- potência do motor;
- variação de rpm;
- deslocamento máximo do eixo principal;
- deslocamento máximo da mesa;
- distância máxima entre a coluna e o eixo principal.

Pare! Estude! Responda!

Exercícios

1. Associe a coluna **A** (furadeira) com a coluna **B** (emprego e características).

Coluna A

- a) () Portátil
- b) () De coluna
- c) () Radial
- d) () Múltipla
- e) () De fusos múltiplos

Coluna B

- 1. Executa operações sucessivas ou simultâneas; possui fusos alinhados; usada em operações seriadas
- 2. Usada em serviços de manutenção e quando há necessidade de trabalhar no próprio local devido ao difícil acesso.
- 3. Peças com vários furos e em grandes quantidades; os fusos trabalham em feixes.
- 4. Possuem um potente braço horizontal que pode ser movimentado em várias direções
- 5. Em seu suporte principal estão montados o sistema de transmissão de movimento, a mesa e a base

2. Complete.

- a) A furadeira de coluna de tem motores de pouca potência e é destinada à execução de furos de diâmetros pequenos (1 a 12 mm).
- b) A furadeira de coluna de é empregada na execução de furos de diâmetros maiores que 12 mm.
- c) O eixo porta-ferramentas também pode ser chamado de

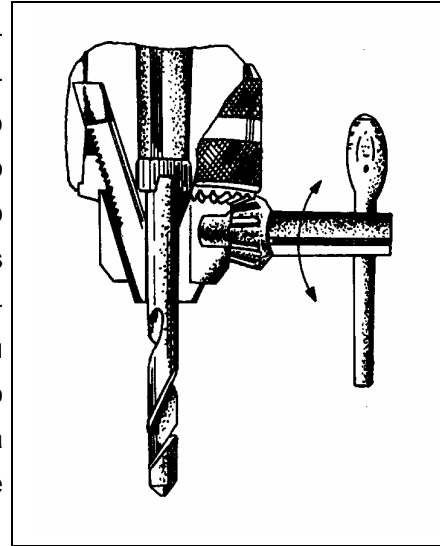
3. Cite ao menos três características que podem identificar uma furadeira.

Acessórios das furadeiras

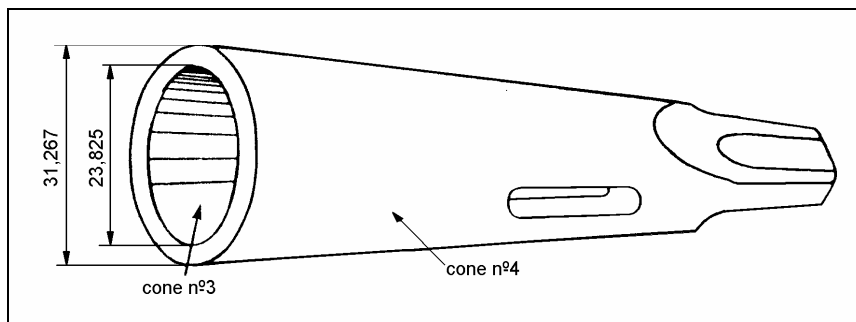
Para efetuar as operações, as furadeiras precisam ter acessórios que ajudem a prender a ferramenta ou a peça, por exemplo.

Os principais acessórios das furadeiras são:

1. **Mandril** – este acessório tem a função de prender as ferramentas, com haste cilíndrica paralela. Para serem fixados na furadeira, eles são produzidos com rosca ou cone. Para a fixação da ferramenta, o aperto pode ser feito por meio de chaves de aperto. Existem também modelos de aperto rápido para trabalhos de precisão realizados com brocas de pequeno diâmetro. Seu uso é limitado pela medida máxima do diâmetro da ferramenta. O menor mandril é usado para ferramentas com diâmetros entre 0,5 e 4 mm e o maior, para ferramentas de 5 a 26 mm.

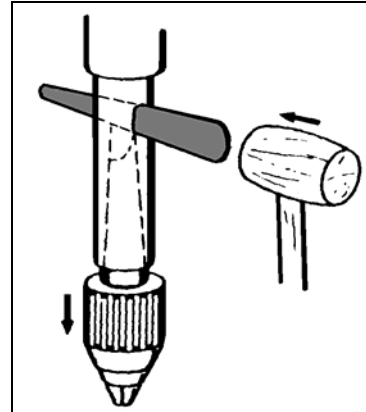


2. **Buchas cônicas** – são elementos que servem para fixar o mandril ou a broca diretamente no eixo da máquina. Suas dimensões são normalizadas tanto para cones externos (machos) como para cones internos (fêmeas). Quando o cone interno (eixo ou árvore da máquina) for maior que o cone externo (da broca), usam-se buchas cônicas de redução. O sistema de **cone Morse** é o mais usado em máquinas-ferramenta e é padronizado com uma numeração de 0 a 6.



Cone Morse: na máquina-ferramenta, é a medida padronizada da conicidade do alojamento de brocas, dos alargadores em furadeiras fresadoras, e em pontas de torno.

3. **Cunha ou saca-mandril/bucha** – é um instrumento de aço em forma de cunha usado para extrair as ferramentas dos furos cônicos do eixo porta-ferramenta.

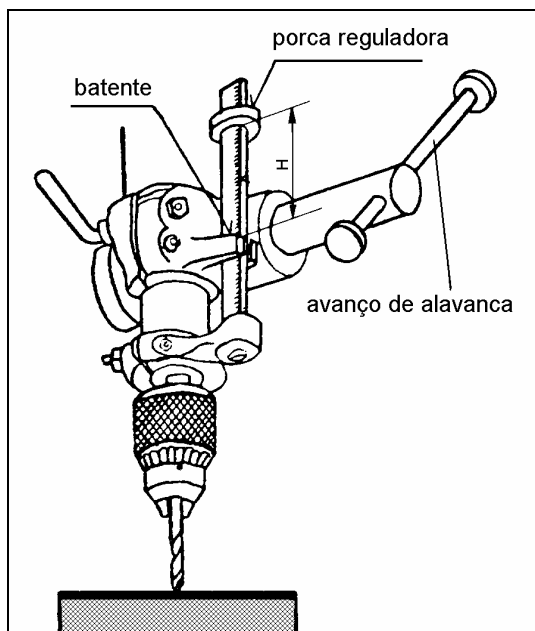


Para um ajuste correto da ferramenta, antes de efetuar a montagem das brocas, mandris, buchas, rebaixadores, escareadores deve-se fazer a limpeza dos cones, retirando qualquer traço de sujeira.

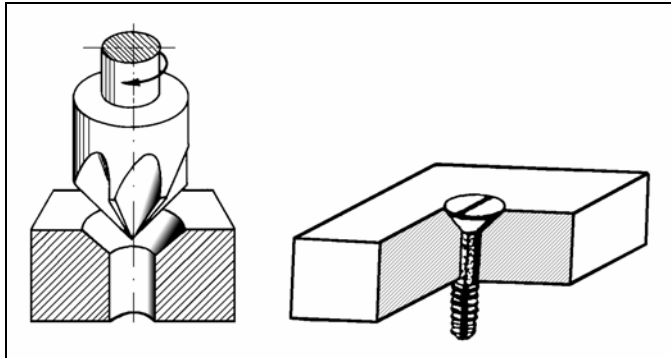
Operações na furadeira e etapas

O uso de furadeiras permite a realização de várias operações que se diferenciam pelo resultado que se quer obter e pelo tipo de ferramenta usado. Essas operações são:

1. **Furar** – com o uso de uma broca; produz um furo cilíndrico.



2. **Escarear furo** – consiste em tornar cônica a extremidade de um furo previamente feito, utilizando um escareador. O escareado permite que sejam alojados elementos de união tais como parafusos e rebites cujas cabeças têm formato cônico.

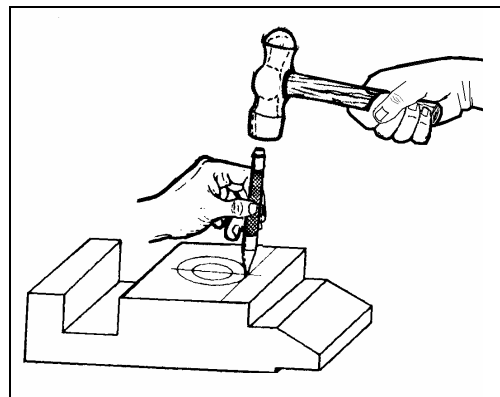


3. **Rebaixar furos** – consiste em aumentar o diâmetro de um furo até uma profundidade determinada. O rebaixo destina-se a alojar cabeças de parafusos, rebites, porcas, buchas. Com esse rebaixo, elas ficam embutidas, apresentando melhor aspecto e evitando o perigo de acidentes com as partes salientes. Como a guia do rebaixador é responsável pela centralização do rebaixo, é importante verificar seu diâmetro de modo que o diâmetro da broca que faz o furo inicial seja igual ao da guia.

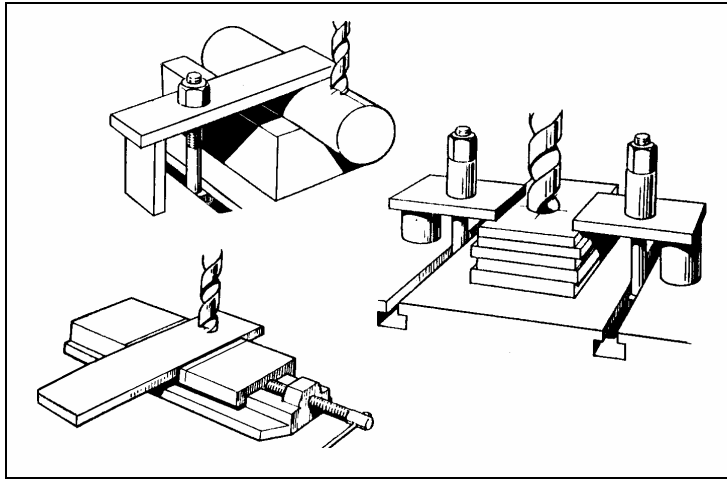
Operações como alargar furos cilíndricos e cônicos e roscar também podem ser feitas em furadeiras, mas, por sua importância, elas serão estudadas nas próximas duas aulas.

Como exemplo, vamos apresentar as etapas para a realização de uma furação com broca helicoidal. Elas são:

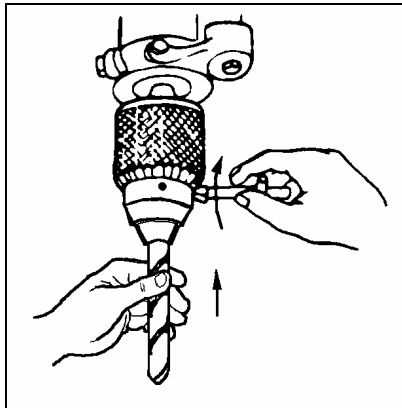
- a) Preparação da peça por meio de traçagem e puncionamento, já estudados.



- b) Fixação da peça na furadeira. Isso pode ser feito por meio de morsa, grampos, calços, suportes. Se o furo for vazar a peça, deve-se verificar se a broca é capaz de atravessar a peça sem atingir a morsa ou a mesa da máquina.

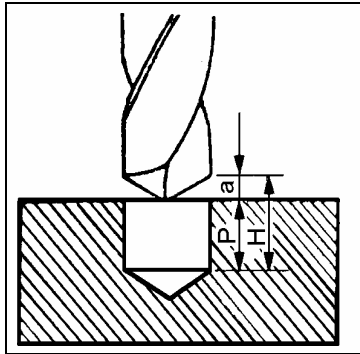


- c) Fixação da broca, por meio do mandril ou buchas de redução, verificando se o diâmetro, o formato e a afiação da ferramenta estão adequados. Ao segurar a broca deve-se tomar cuidado com as arestas cortantes.



- d) Regulagem da máquina: calcular rpm, que você já estudou em Cálculo Técnico e, para máquinas de avanço automático, regular o avanço da ferramenta. Para isso, deve-se consultar as tabelas adequadas. Na operação de furar, deve-se considerar o tipo de furo, ou seja, se é passante ou não. No caso de furo não-passante, deve-se também regular previamente a profundidade de penetração da broca. A medição da profundidade

do furo é sempre feita considerando-se a parede do furo sem a ponta da broca.



- e) Aproximação e centralização da ferramenta na marca puncionada na peça.
- f) Acionamento da furadeira e execução da furação. Ao se aproximar o fim da furo, o avanço da broca deve ser lento, porque existe a tendência de o material “puxar” a broca o que pode ocasionar acidentes ou quebra da ferramenta. Se necessário, usar o fluido de corte adequado.
- g) Verificação com o paquímetro.

O furo executado pela broca geralmente não é perfeito a ponto de permitir ajustes rigorosos. Por isso, quando são exigidos furos com exatidão de forma, dimensão e acabamento, torna-se necessário o uso de uma ferramenta de precisão denominada alargador. Mas isso já é um outro assunto que fica para a próxima aula.

Exercícios

4 Associe a coluna **A** (acessórios) com a coluna **B** (usos).

Coluna A

- a) () Mandril
- b) () Buchas cônicas
- c) () Cunha

Coluna B

1. Instrumento de aço usado para extrair as ferramentas dos furos cônicos.
2. Usa-se para fixar ferramentas com haste cilíndrica paralela.
3. Usa-se para fixar ferramentas com haste cônica.

- 5** Responda às seguintes perguntas.
- a) Onde é empregado o sistema cone Morse?
 - b) Quais as principais operações de uma furadeira?
- 6** Ordene as etapas de uma operação de furar, numerando os parênteses de 1 a 7.
- a) () Verificação com o paquímetro.
 - b) () Aproximação e centralização da ferramenta.
 - c) () Preparação da peça por meio de traçagem e puncionamento.
 - d) () Regulagem da máquina
 - e) () Fixação da broca.
 - f) () Acionamento da furadeira e execução da furação.
 - g) () Fixação da peça na furadeira.

Gabarito

- 1.** a) 2; b) 5; c) 4;
 d) 1; e) 3.
- 2.** a) Bancada.
 b) Piso.
 c) Cabeçote ou árvore da furadeira.
- 3.** Potência do motor, variação de rpm e deslocamento máximo da mesa.
- 4.** a) 2; b) 3; c) 1.
- 5.** a) Na padronização da conicidade do alojamento de brocas dos alargadores em furadeiras e fresadoras, e em pontas de torno.
 b) Elas são: furar, escarear, rebaixar, alargar e roscar furos.
- 6.** a) 7; b) 5; c) 1; d) 4;
 e) 3; f) 6; g) 2