

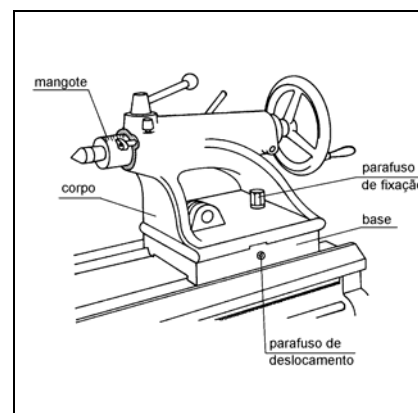
## Esse torno só dá furo!

Na aula sobre furação, você aprendeu que os materiais são furados com o uso de furadeiras e brocas. Isso é produtivo e se aplica a peças planas. Quando é preciso furar peças cilíndricas, as dificuldades aparecem. Embora seja possível furar uma peça cilíndrica com a furadeira, isso requer dispositivos especiais de fixação, além do fato de ser difícil estabelecer seu centro para fazer o furo.

O torno aparece, então, como o equipamento ideal para abrir furos centrados em peças cilíndricas, não só para a obtenção do próprio furo, mas também como uma operação intermediária para realizar outras. Aí, o torno só dá furo. Nesta aula você vai aprender como.

### **Fixando a ferramenta**

Na operação de facear, você estudou que a ferramenta é fixada no porta-ferramenta que se movimenta perpendicularmente ao eixo da peça para executar o corte. Para operações de furar no torno, usa-se a broca e não uma ferramenta de corte como as que você viu na aula anterior. Para fixar a ferramenta para furar, escarear, alargar e roscar, usa-se o **cabeçote móvel**.

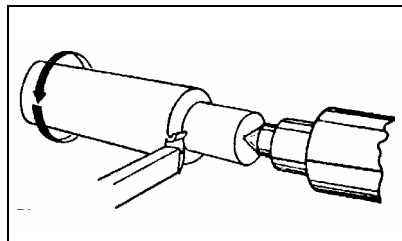


O cabeçote móvel é a parte do torno que se desloca sobre o barramento. É composto por:

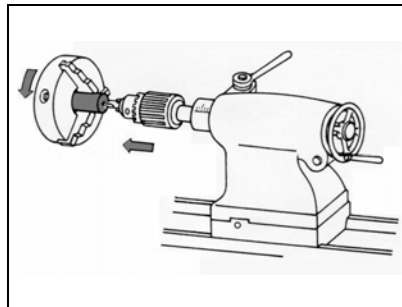
- base: apóia-se no barramento e serve de apoio para o corpo;
- corpo: suporta os mecanismos do cabeçote móvel. Pode ser deslocado lateralmente para permitir o alinhamento ou desalinhamento da contraponta;
- mangote: que aloja a contraponta, mandril ou outras ferramentas para furar, escarear, alargar ou roscar. É fixado por meio de uma trava e movimentado por um eixo roscado acionado por um volante. Possui um anel graduado que permite controlar a profundidade do furo, por exemplo;
- parafusos de fixação e deslocamento do cabeçote móvel.

O cabeçote móvel tem as seguintes funções:

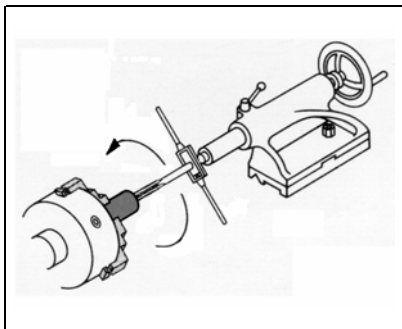
1. Serve de suporte à contraponta, destinada a apoiar uma das extremidades da peça a ser torneada.



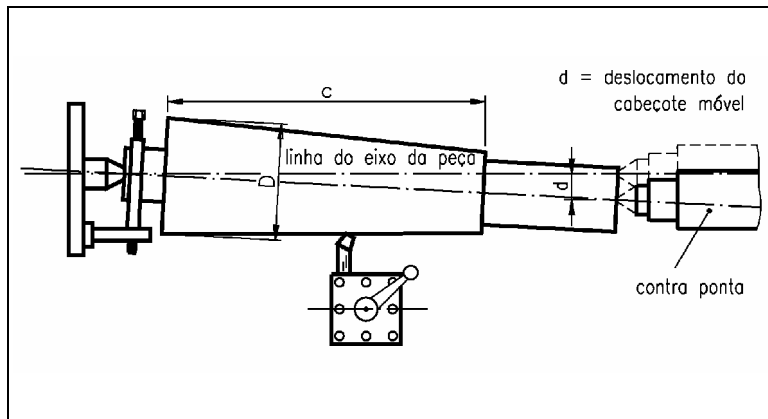
2. Serve para fixar o mandril de haste cônica usado para prender brocas, escareadores, alargadores, machos.



3. Serve de suporte direto para ferramentas de corte de haste cônica como brocas e alargadores. Serve também de apoio para operações de roscamento manual.



4. Serve para deslocar a contraponta lateralmente, para o torneamento de peças longas de pequena coincidência.



As operações que podem ser realizadas com o auxílio do cabeçote móvel serão explicadas na próxima parte desta aula. Antes de prosseguir, faça os exercícios.

**Pare! Estude! Responda!**

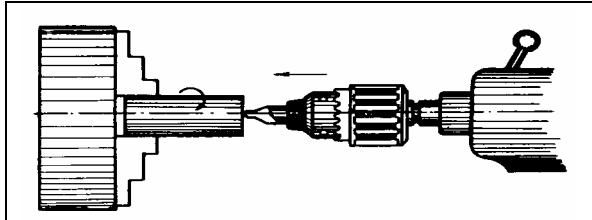
**Exercícios**

1. Responda às questões abaixo:
  - a) Qual a máquina ideal a ser utilizada para abrir furos centrados em peças cilíndricas?
  - b) Qual o componente do torno que é utilizado para fixar mandril, brocas de haste cônica, alargadores, contraponta etc.?
  
2. Descreva as funções das partes de que se compõe o cabeçote móvel.
  - a) mangote:.....
  - b) base: .....
  - c) parafusos de fixação: .....
  - d) corpo: .....

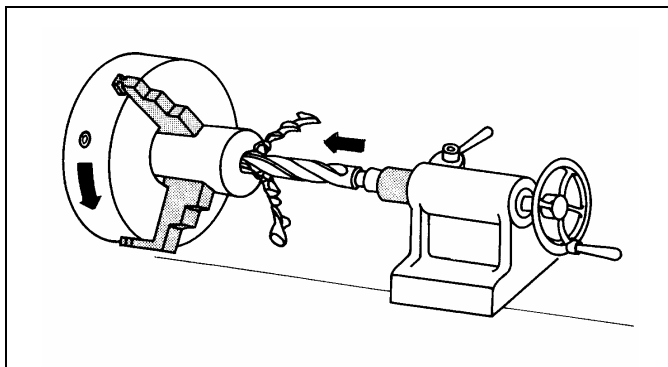
## Furando com o torno

O torno permite a execução de furos para:

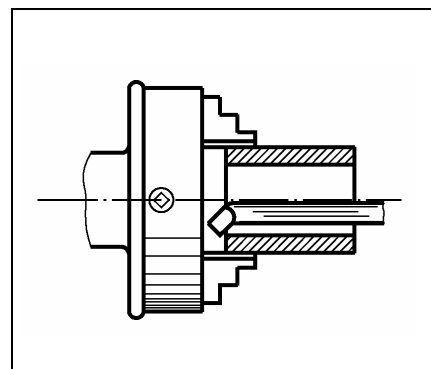
- a) Abrir furos de forma e dimensões determinadas, chamados de **furos de centro**, em materiais que precisam ser trabalhados entre duas pontas ou entre a placa e a ponta. Esse tipo de furo também é um passo prévio para se fazer um furo com broca comum.



- b) Fazer um furo cilíndrico por deslocamento de uma broca montada no cabeçote e com o material em rotação. É um furo de preparação do material para operações posteriores de alargamento, torneamento e roscamento internos.



- c) Fazer uma superfície cilíndrica interna, passante ou não, pela ação de uma ferramenta deslocada paralelamente ao eixo do torno. Essa operação é conhecida também como **broqueamento**. Com ela, obtém-se furos cilíndricos com diâmetros exatos em buchas, polias, engrenagens e outras peças.



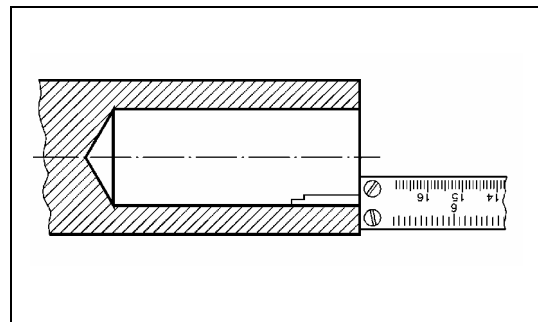
Vamos imaginar então, que sua tarefa seja preparar material para uma operação posterior de broqueamento. Para fazer isso, você terá que seguir as seguintes etapas:

1. Centralização e fixação da peça.
2. Execução de faceamento para obter o perfil na medida desejada.
3. Fixação da broca de centrar com o mandril. Ao colocar o mandril no mangote, deve-se observar se os cones estão perfeitamente limpos. Limpe, se necessário.
4. Deslocamento do cabeçote para aproximar a broca do material.
5. Fixação do cabeçote na posição correta.
6. Ajuste da rpm e acionamento do torno.
7. Execução do furo de centro: para fazer a broca penetrar no material, o volante do cabeçote deve ser acionado com movimentos lentos e uniformes e os seguintes cuidados devem ser tomados:
  - A broca de centro deve estar alinhada com o eixo do material. A correção do desalinhamento é feita por meio dos parafusos de regulação do cabeçote.
  - Deve-se usar fluido de corte adequado ao material e à operação.
  - Durante a operação, a broca é afastada para permitir a saída dos cavacos e a limpeza, que deve ser feita com um pincel.

Se o objetivo for obter apenas um **furo de centro**, para prender a peça na contraponta, a operação pára aqui. Se o objetivo for obter um furo para fazer um rebaixo interno, por exemplo, continua-se a operação:

8. Após obter a medida desejada para o furo de centro, trocar a broca para fazer o furo para o broqueamento. Isso implica verificar o diâmetro da broca com o paquímetro, medindo sobre as guias, sem girá-la. Furos maiores que 12 mm devem ser precedidos de uma furação com diâmetro menor do que o furo que se quer obter.
9. Fixação da broca, que pode ser feita no mandril ou diretamente no cone do mangote. No caso de brocas de haste cônica, pode ser necessário também o uso de uma bucha de redução no cone morse.

10. Determinação da rpm de acordo com o material e a medida da broca a ser usada.
11. Aproximação do cabeçote móvel de modo que a ponta da broca fique a uma distância aproximada de 10 mm do material.
12. Fixação do cabeçote na posição correta.
  - O mangote deve ficar o máximo possível dentro de seu alojamento para evitar oscilação excessiva.
13. Acionamento do torno e execução do furo na peça.
  - A broca deve ser retirada do furo freqüentemente com o torno ligado para ajudar na saída do cavaco.
  - O fluido de corte deve ser adequado à operação e ao material a ser usinado.
  - Para furos não-passantes, a profundidade do furo deve ser controlada por meio de paquímetro ou pelo anel graduado do cabeçote móvel. Na verificação da profundidade do furo, não se deve levar em conta a parte cônica da ponta da broca.



### **Pare! Estude! Responda!**

#### **Exercício**

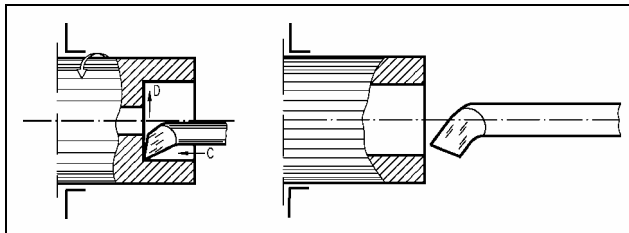
3. Cite os tipos de operações que são executados no torno após a furação.
4. Ordene, numerando de 1 a 7, as etapas para fazer furo de centro de uma peça:
  - a) ( ) fixação da broca de centrar.
  - b) ( ) deslocamento do cabeçote, aproximando a broca do material.
  - c) ( ) ajuste da rpm e acionamento do torno.
  - d) ( ) fixação do cabeçote na posição correta.
  - e) ( ) execução do furo.
  - f) ( ) centralização e fixação da peça.
  - g) ( ) execução do faceamento.

5. Preencha as lacunas das alternativas abaixo:

- a) Verifique o diâmetro da ..... com o paquímetro medindo nas ..... sem girá-las.
- b) Antes de iniciar a operação de ..... selecione a rpm em função do ..... a ser trabalhado e do ..... da broca.
- c) A aproximação do ..... móvel deve manter, em relação à ponta da ..... , uma distância de cerca de ..... mm do material antes de ser fixado.
- d) Para facilitar a saída do cavaco, a broca deve ser retirada freqüentemente do ..... com o ..... em funcionamento.
- e) Para furos não-passantes, a ..... do ..... deve ser verificada com paquímetro ou controlada pelo ..... graduado do volante do .....

### Torneando rebaixo interno

Depois de fazer o furo, você pode, por exemplo, fazer um **rebaixo interno**, ou **broqueamento**. Para isso, você deve usar ferramentas especiais:

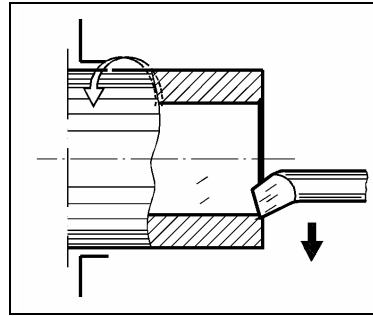


Depois de facear e fazer um furo com diâmetro suficiente para a entrada da ferramenta, as etapas da operação de broqueamento são as seguintes:

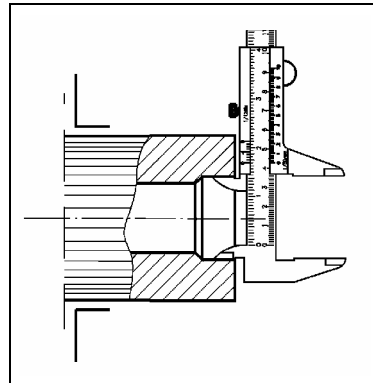
1. Montagem da ferramenta, deixando para fora do porta-ferramenta um comprimento suficiente para que, no furo passante ou no não-passante, o porta-ferramentas fique a uma distância segura da peça. O corpo da ferramenta deve estar paralelo ao eixo do torno e sua ponta, na altura do centro.

2. Fixação da ferramenta.
3. Preparação do torno: escolha de rpm e avanço da ferramenta.
4. Acionamento do torno.

5. Início do torneamento: fazer a ferramenta penetrar no furo e deslocá-la transversalmente até que a ponta toque na peça.



6. Torneamento de um rebaixo na boca do furo para servir como base para a medição.
7. Medição com paquímetro: para isso, deve-se parar o torno, afastar a ferramenta no sentido longitudinal e medir.



8. Realização do torneamento executando o número de passes necessários até obter um diâmetro 0,2 mm menor que o final, para o acabamento.
9. Finalização do torneamento. Nessa última etapa, pode-se trocar ou afiar a ferramenta, se for necessário um melhor acabamento.
  - O avanço deve ser compatível com a operação de acabamento.
10. Execução de rebaixo com a profundidade final e verificação da medida.
11. Término do passe. No caso do rebaixo não-passante, deve-se toronar primeiro o diâmetro e, em seguida, facear na profundidade requerida.
12. Verificação das medidas finais: os furos, conforme a precisão exigida devem ser verificados com paquímetro, com micrômetro interno, com calibrador-tampão ou com a peça que entrará no furo.



Como operação final ou intermediária, a furação no torno é uma operação muito usada. Faça agora os exercícios e prepare-se para a próxima aula.

**Pare! Estude! Responda!**

### **Exercício**

6. Seqüencie, numerando de 1 a 12, as etapas da operação de broqueamento:
- a) ( ) fixação da ferramenta.
  - b) ( ) início do torneamento.
  - c) ( ) finalização do torneamento.
  - d) ( ) término do passe.
  - e) ( ) execução do torneamento do rebaixo inicial, base para medição.
  - f) ( ) acionamento do torno.
  - g) ( ) preparação do torno.
  - h) ( ) verificação das medidas finais.
  - i) ( ) montagem da ferramenta.
  - j) ( ) medição com o paquímetro.
  - k) ( ) realização do torneamento.
  - l) ( ) execução do rebaixo com a profundidade final e verificação da medida.

## **Gabarito**

- 1. a)** Torno **b)** Cabeçote móvel
- 2. a)** Alojamento da contraponta, mandril ou outras ferramentas para furar, escarear, alargar ou roscar.  
**b)** Serve de apoio para o corpo.  
**c)** Serve para fixação e deslocamento do cabeçote móvel.  
**d)** Dá suporte aos mecanismos do cabeçote móvel e permite o alinhamento ou o deslocamento da contraponta.
- 3. a)** Abrir furos de forma e dimensões determinadas, chamados de furos de centro; fazer furo cilíndrico com broca; fazer broqueamento.
- 4. a)** 3;      **b)** 4;      **c)** 6;      **d)** 5;  
**e)** 7;      **f)** 1;      **g)** 2.
- 5. a)** Broca; guias. **b)** Furar no torno; material; diâmetro.  
**c)** Cabeçote; broca; 10. **d)** Furo; torno. **e)** Profundidade; furo; anel; cabeçote móvel.
- 6. a)** 2;      **b)** 5;      **c)** 9;      **d)** 11;      **e)** 6;  
**f)** 4;      **g)** 3;      **h)** 12;      **i)** 1;      **j)** 7;  
**k)** 8;      **l)** 10.