

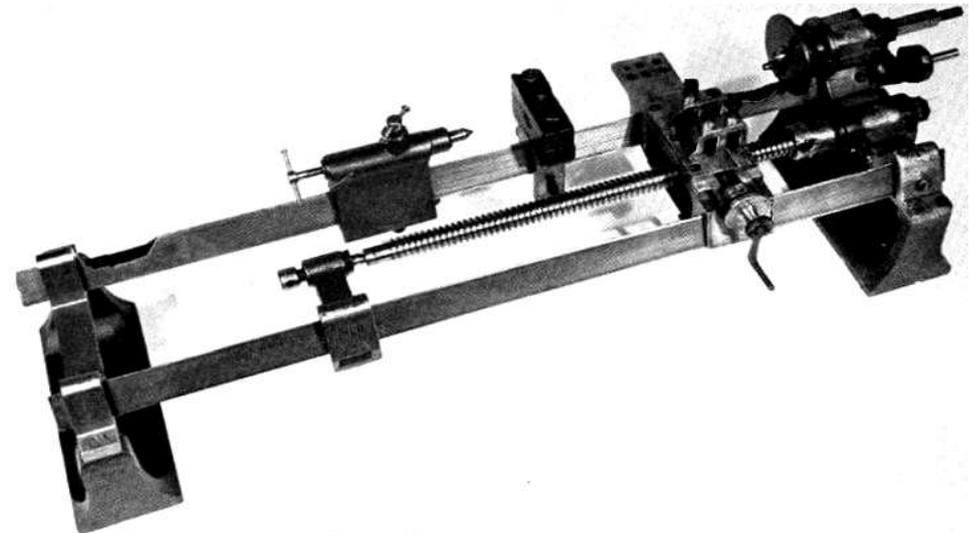
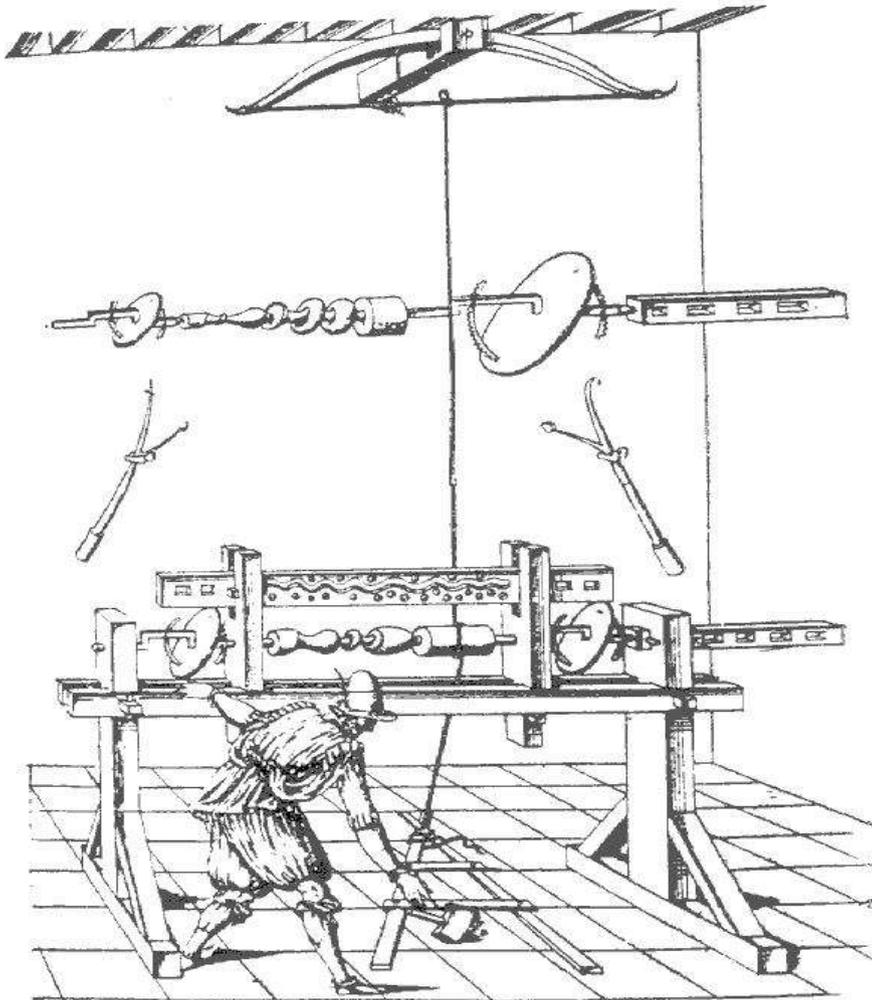
Aula 13

- Processo de Torneamento e tornos -

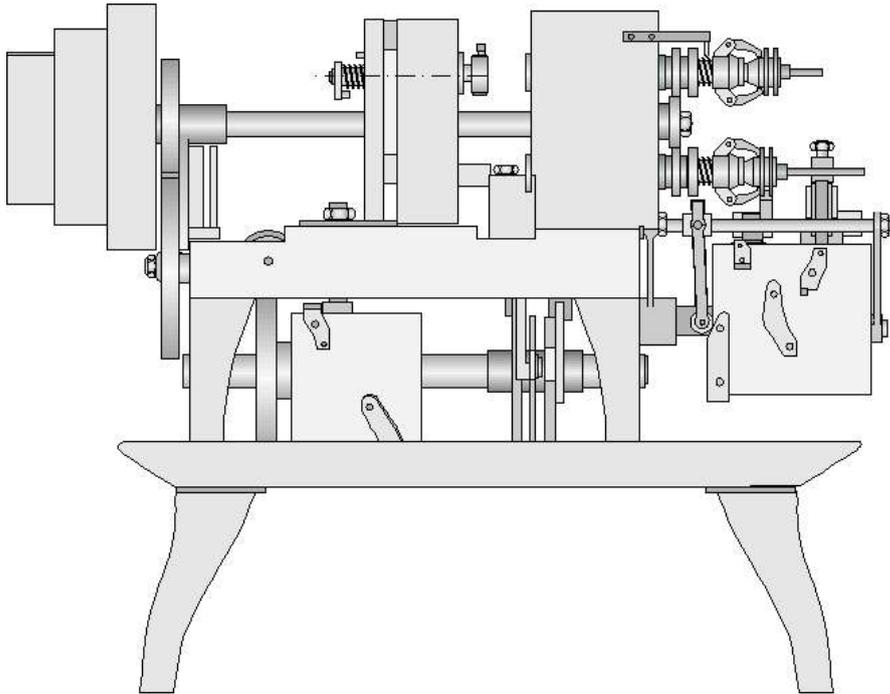
Torneamento

Definição: Processo de usinagem onde a peça executa o movimento de corte rotativo e a ferramenta o movimento de translativo de avanço. Geralmente utilizado na fabricação de peças simétricas de revolução

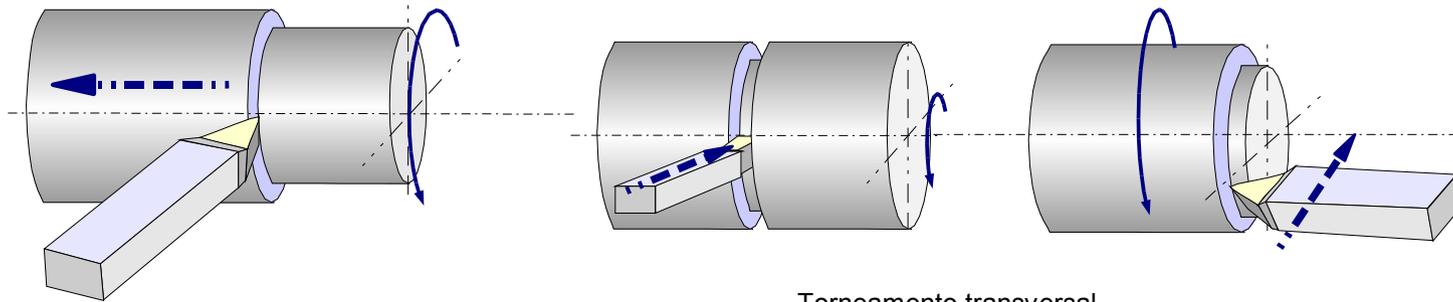
Evolução do processo



Evolução do processo

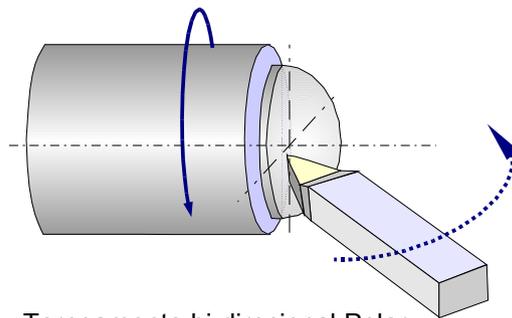


Cinemática do processo de torneamento

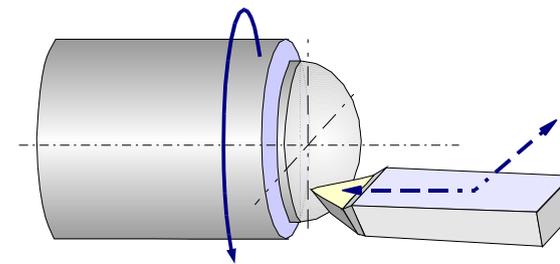


Torneamento Longitudinal

Torneamento transversal

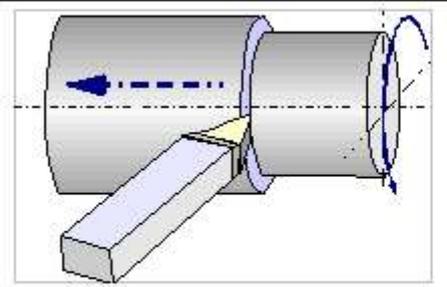
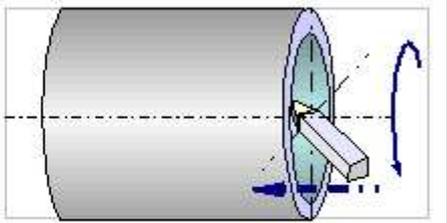
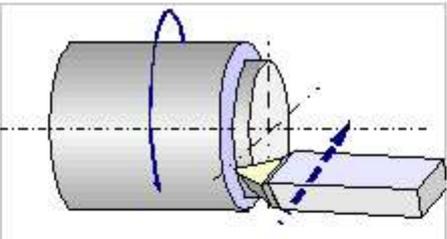
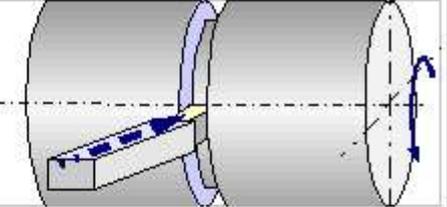
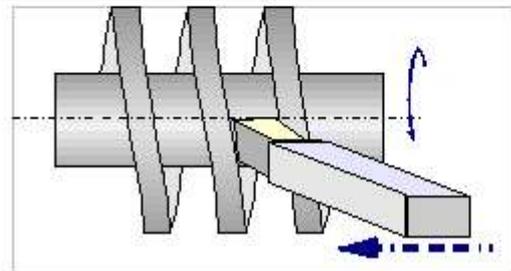


Torneamento bi-direcional Polar

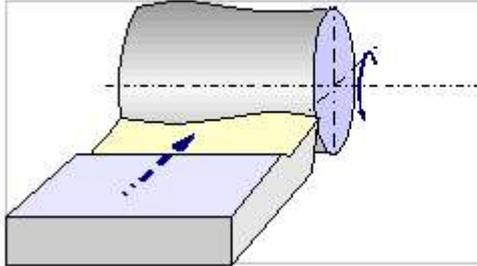
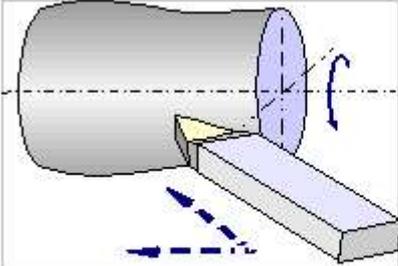


Torneamento bi-direcional Cartesiano

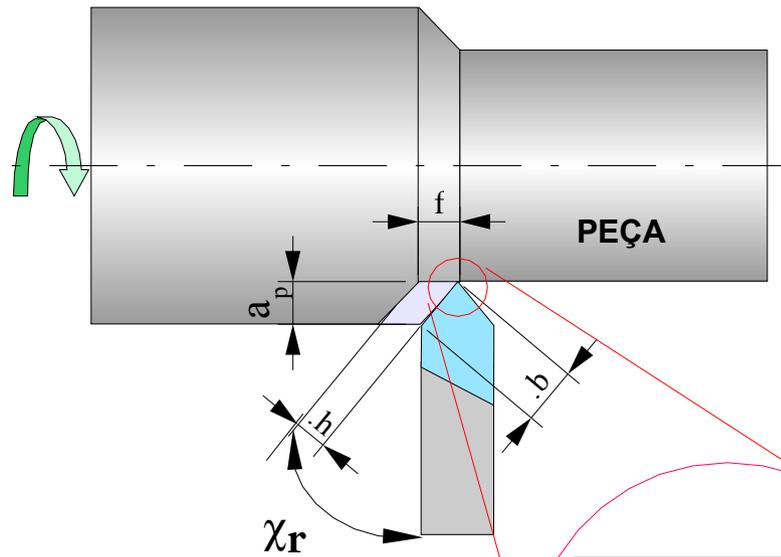
Principais operações no torneamento - DIN 8589

<i>Operação de torneamento</i>	<i>Externo</i>	<i>Interno</i>
Longitudinal		
	<i>Faceamento</i>	<i>Sangramento</i>
Plano ou transversal		
Helicoidal		

Principais operações no torneamento - DIN 8589

<i>Operação de torneamento</i>	<i>Externo</i>	<i>Interno</i>
de forma	 <p>The diagram shows a cylindrical workpiece being machined by a tool. The workpiece is rotating, indicated by a curved arrow. The tool is moving along the length of the workpiece, as indicated by a dashed blue arrow. The tool is shown in the process of cutting a groove into the surface of the cylinder.</p>	
de perfil	 <p>The diagram shows a cylindrical workpiece with a hole being machined. The tool is positioned inside the hole, cutting a profile. The workpiece is rotating, indicated by a curved arrow. The tool is moving along the length of the hole, as indicated by a dashed blue arrow.</p>	
de geração		

Cinemática do processo de torneamento



Onde:

χ_r - ângulo de direção do gume

a_p - Profundidade de corte

f - Avanço

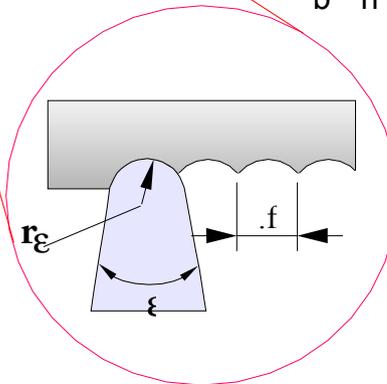
b - largura de usinagem

h - Espessura de usinagem

$a_p * f$ = seção de usinagem

$b * h$ = seção de usinagem

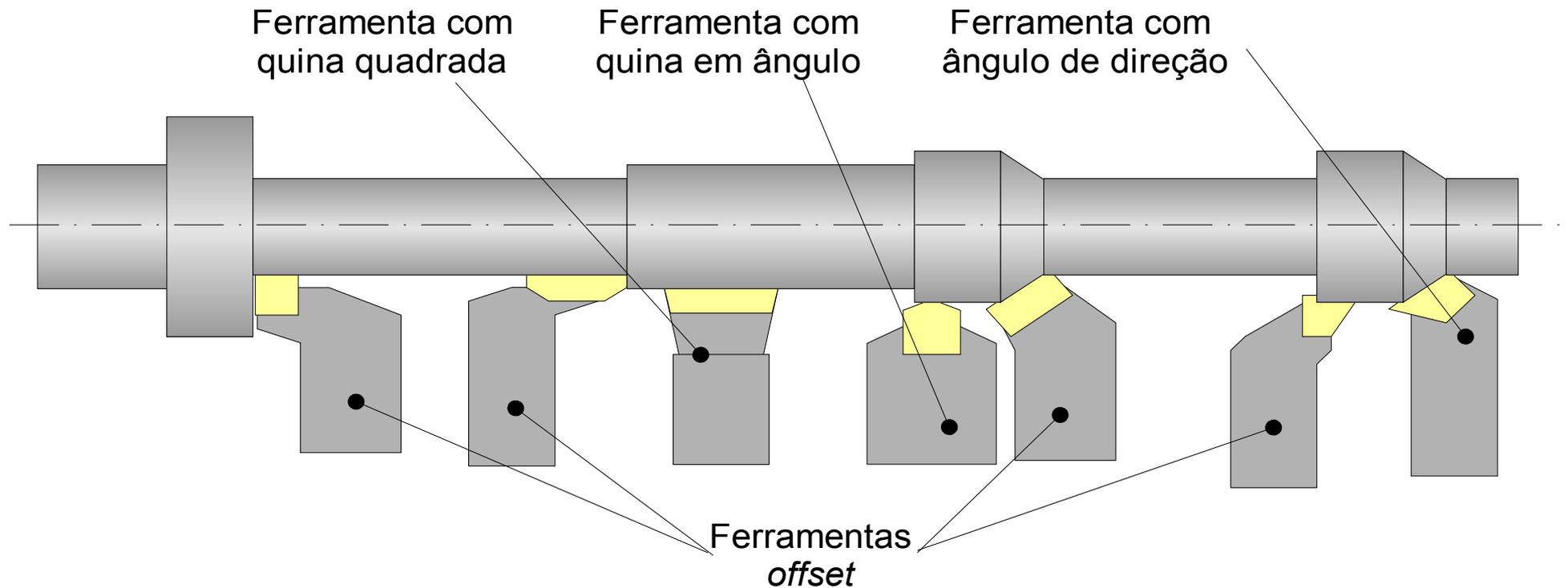
$$R_{tt} \approx f^2 / (8 * r_\epsilon)$$



Ferramentas de corte para torneamento

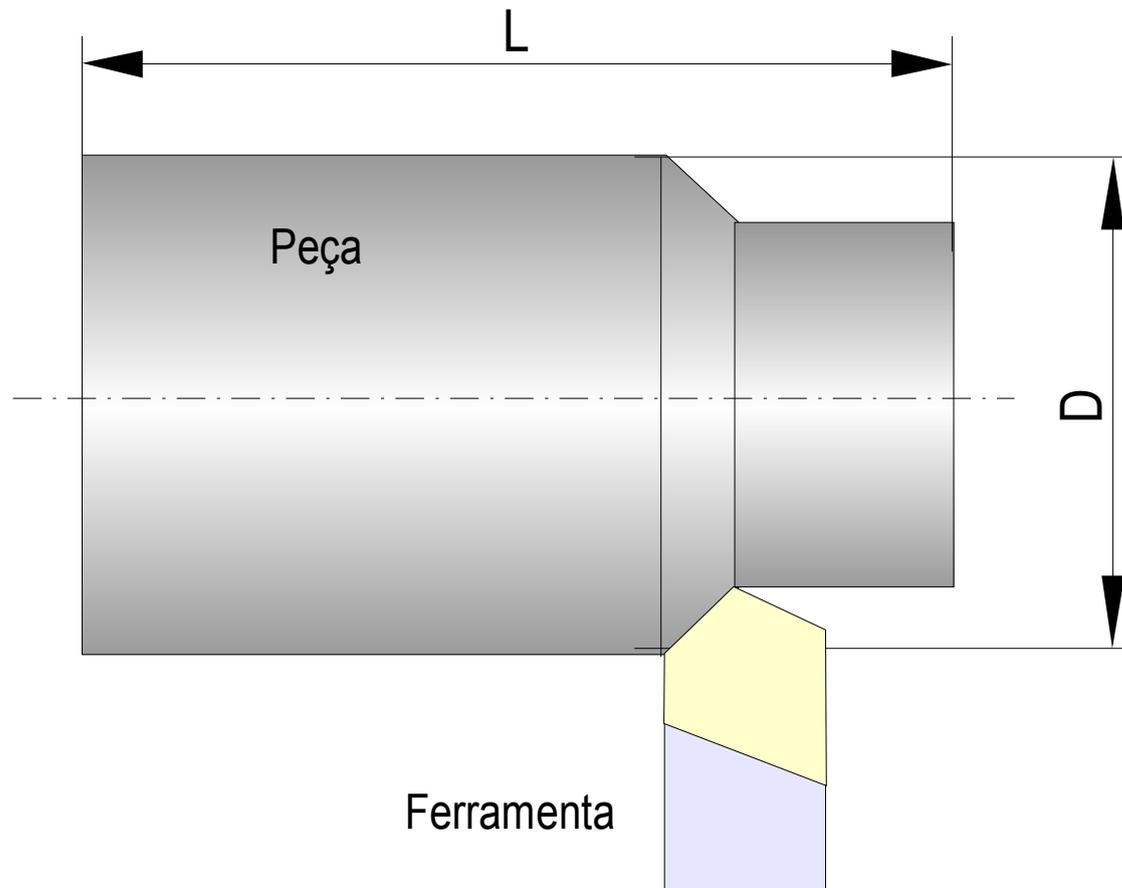
- A maioria dos processos de torneamento fazem uso de ferramentas simples
 - Todas as ferramentas de torneamento tem basicamente forma semelhante
 - São compostas de uma parte cortante e de uma haste para fixação
 - Ferramentas podem ser integrais, ou com insertos
 - Os insertos podem ser fixados à haste mecanicamente ou por brasagem
 - Insertos intercambiáveis têm hoje a mais ampla aplicação no torneamento
-

Formas das ferramentas de torneamento



Torneamento cilíndrico externo

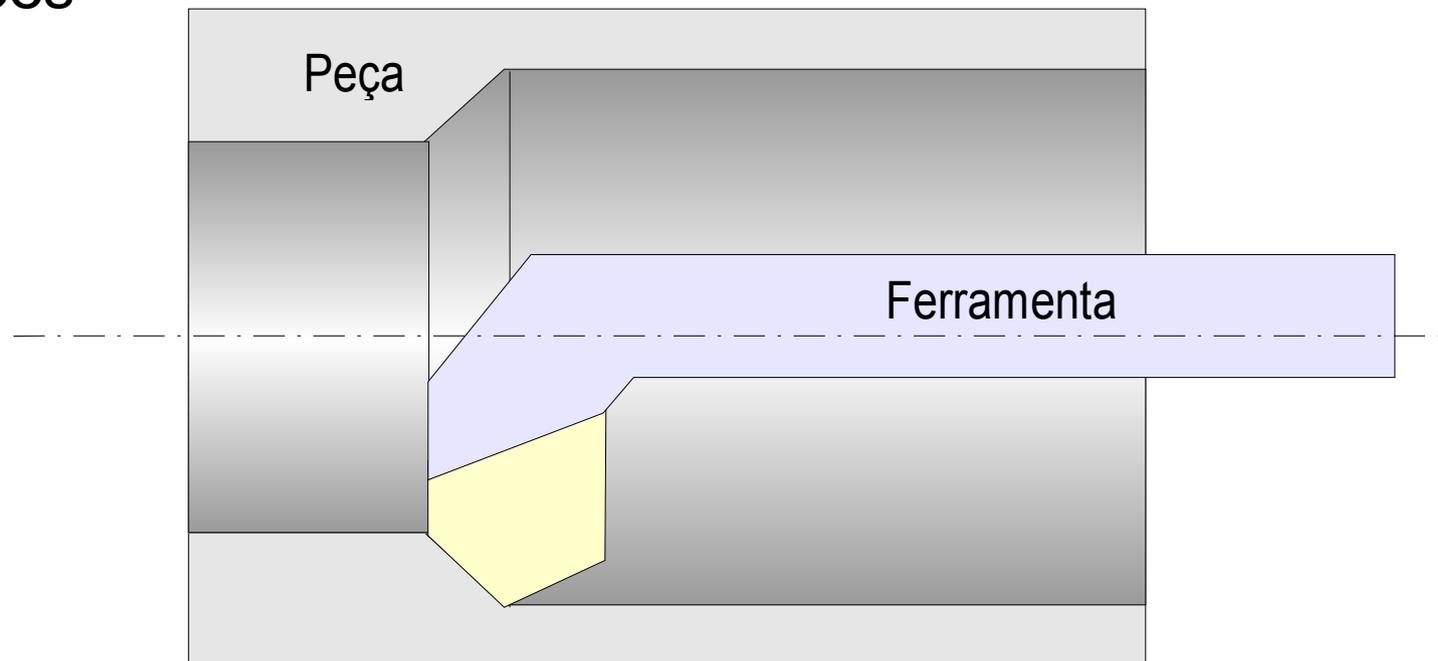
- $L/D \leq 1,5$ fixação em balanço
- $L/D > 1,5$ fixação com contra-pontas



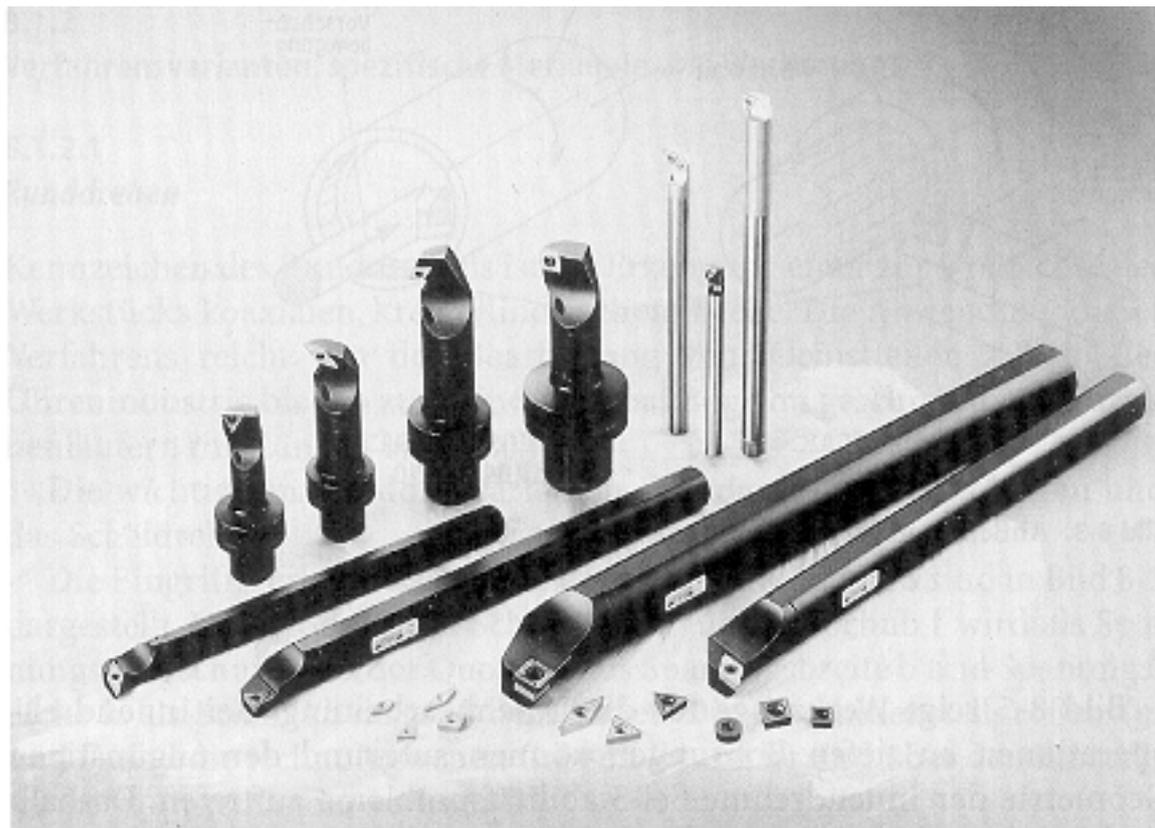
Torneamento cilíndrico interno

Problemas:

- › de refrigeração
- › saída de cavacos
- › vibrações

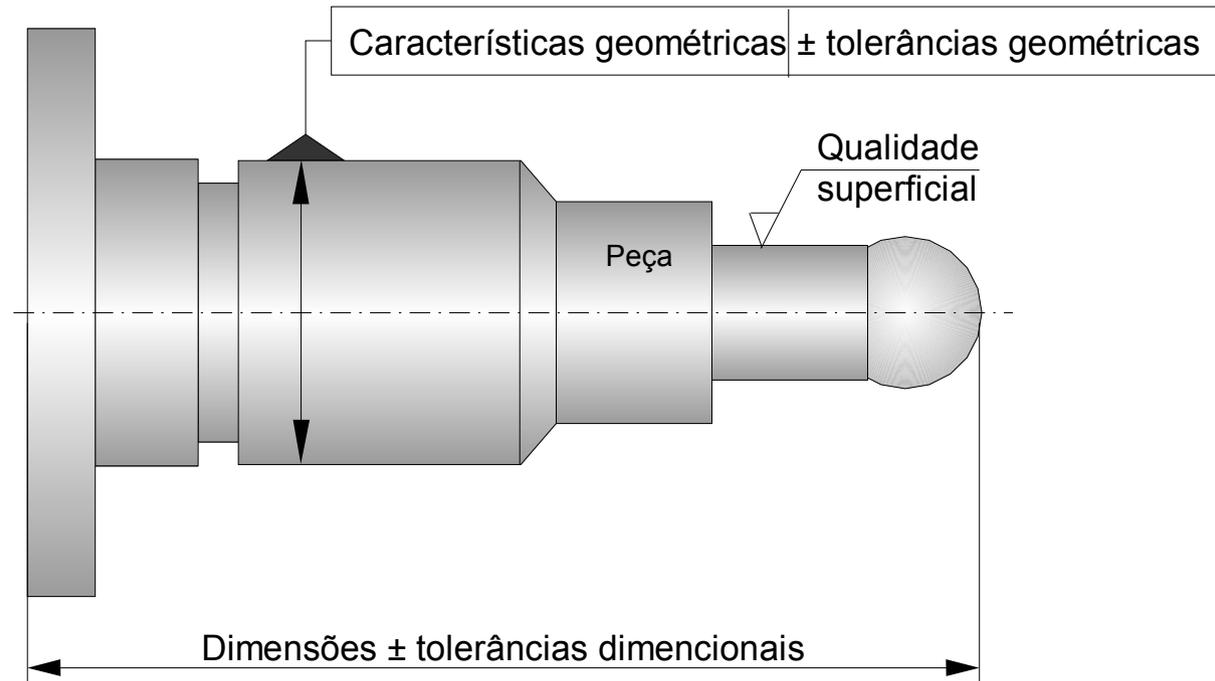


Torneamento cilíndrico interno



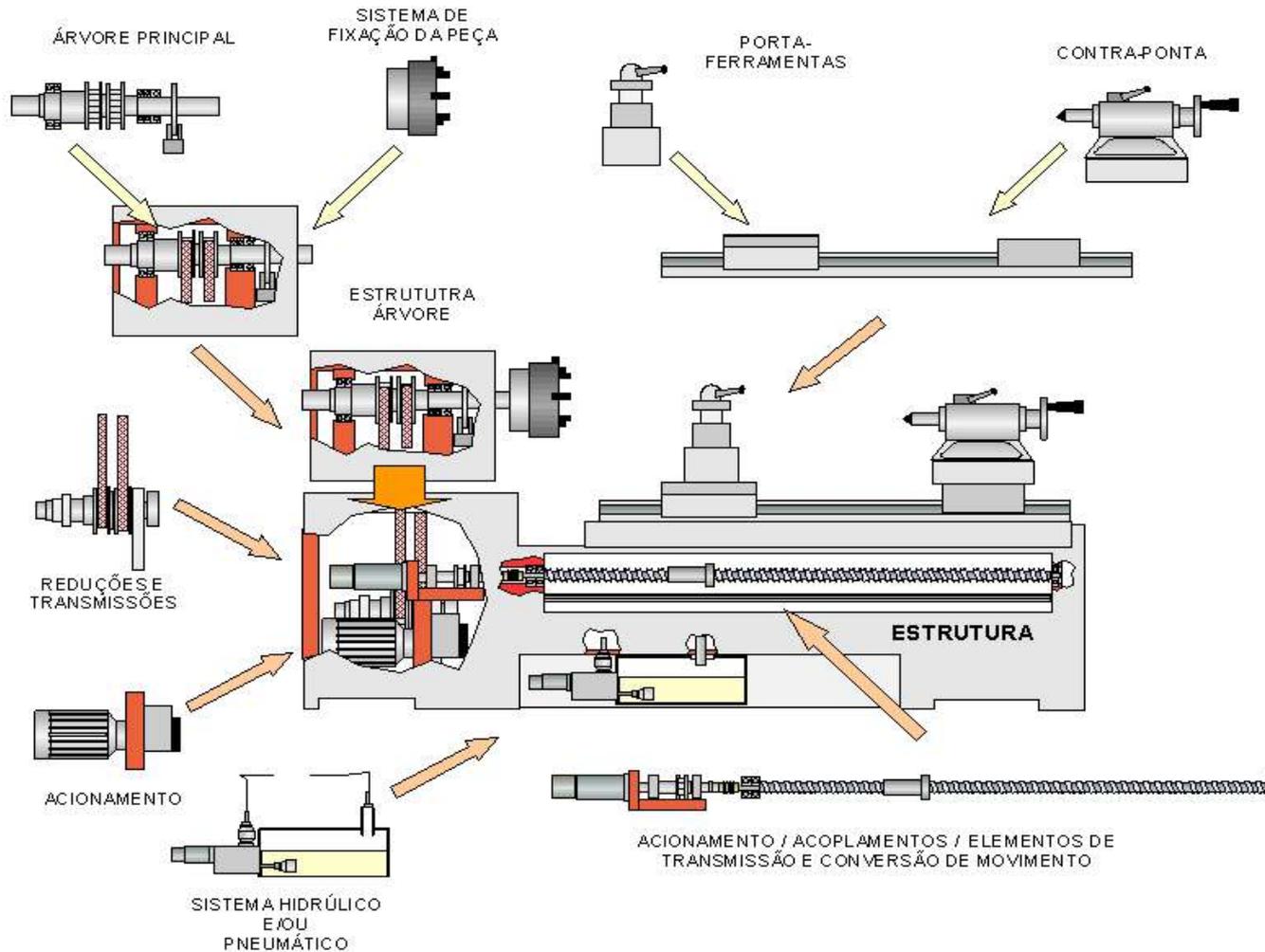
Fatores que definem a escolha de um torno

- Gão L/Deometria
- Material da peça
- Tamanho do lote
- Prazo do lote
- Relaç
- Grau de complexidade
- Grau de desbalanceamento
- Quantidade de operações
- Quantidade de ferramentas necessárias
- Dispositivos e acessórios disponíveis



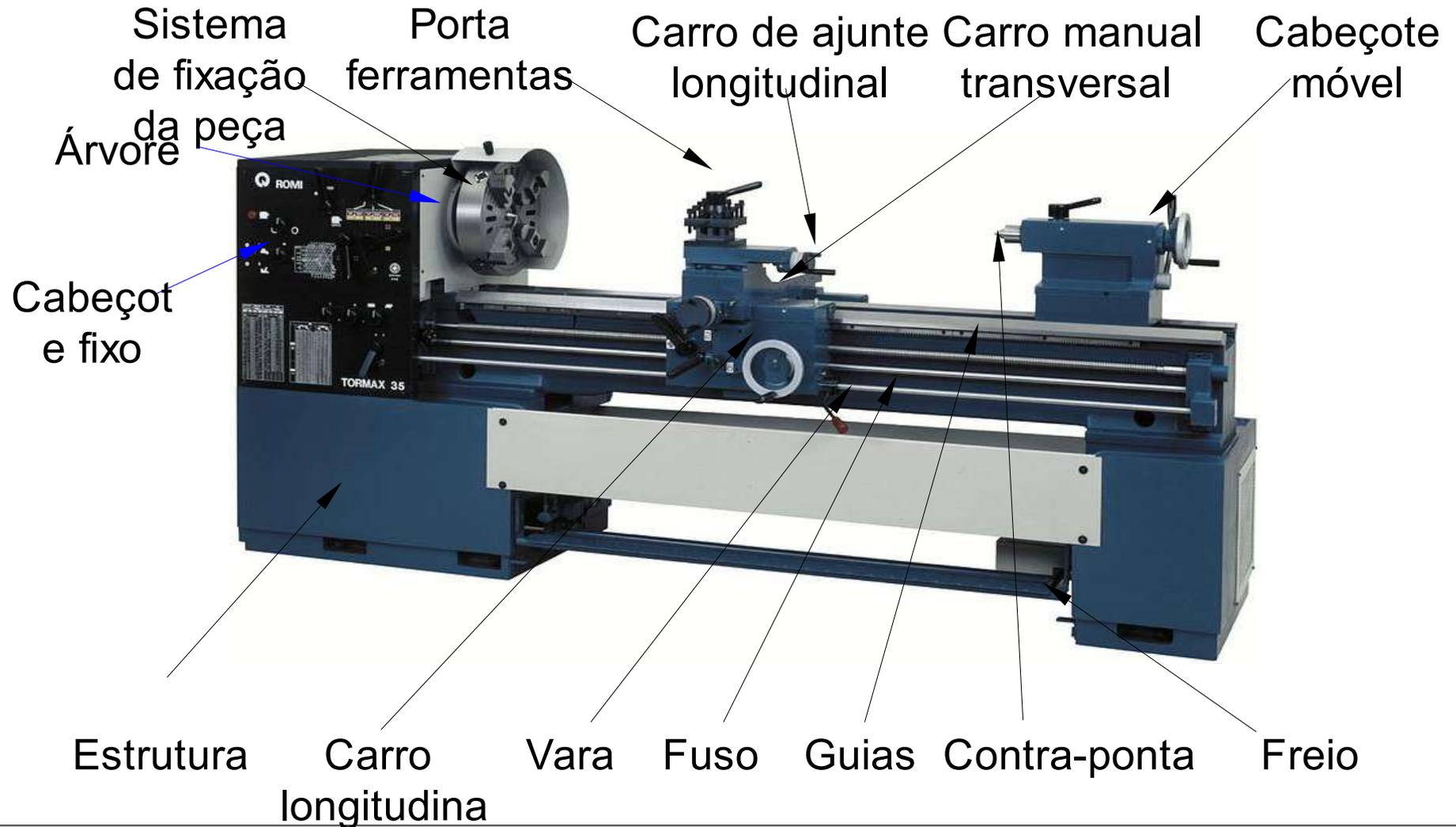
Máquinas-ferramentas para o torneamento

Constituintes de um torno

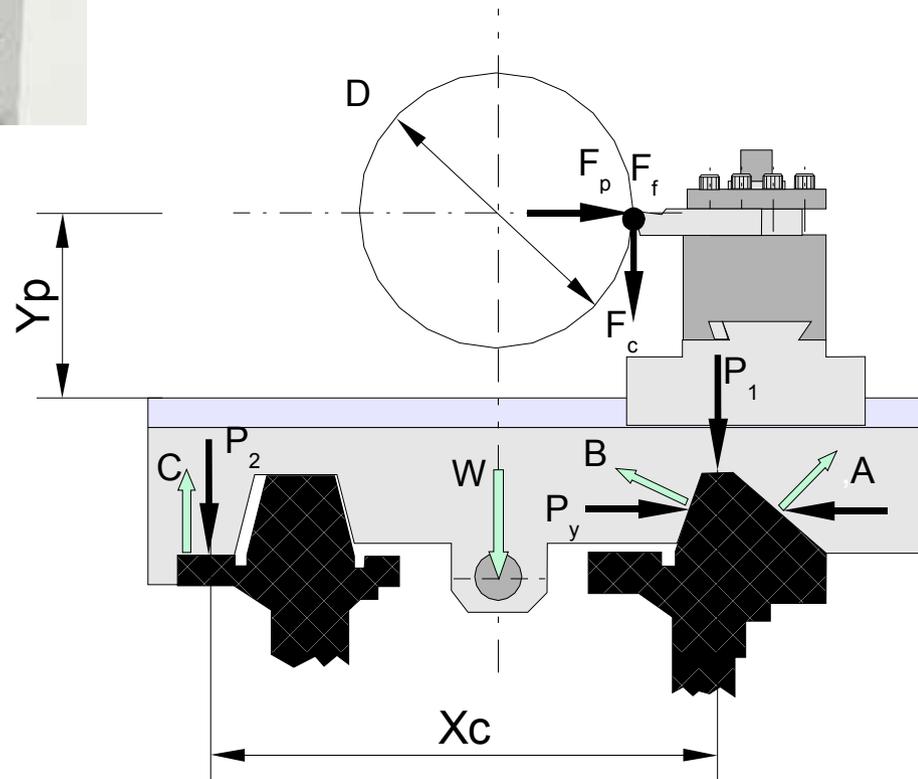


Conceitos básicos

- Constituintes

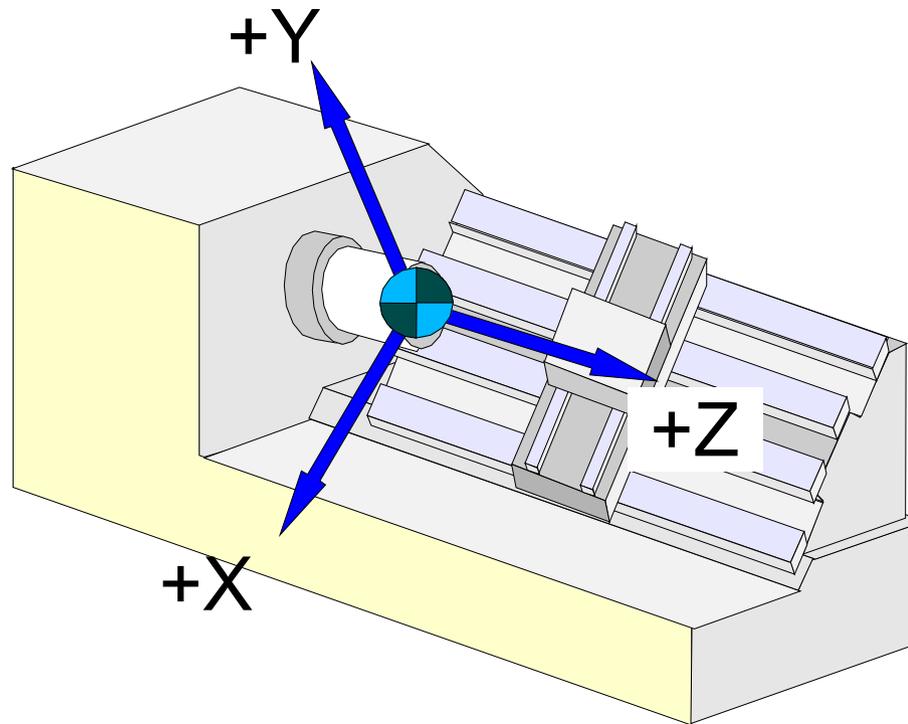


Guias de escorregamento



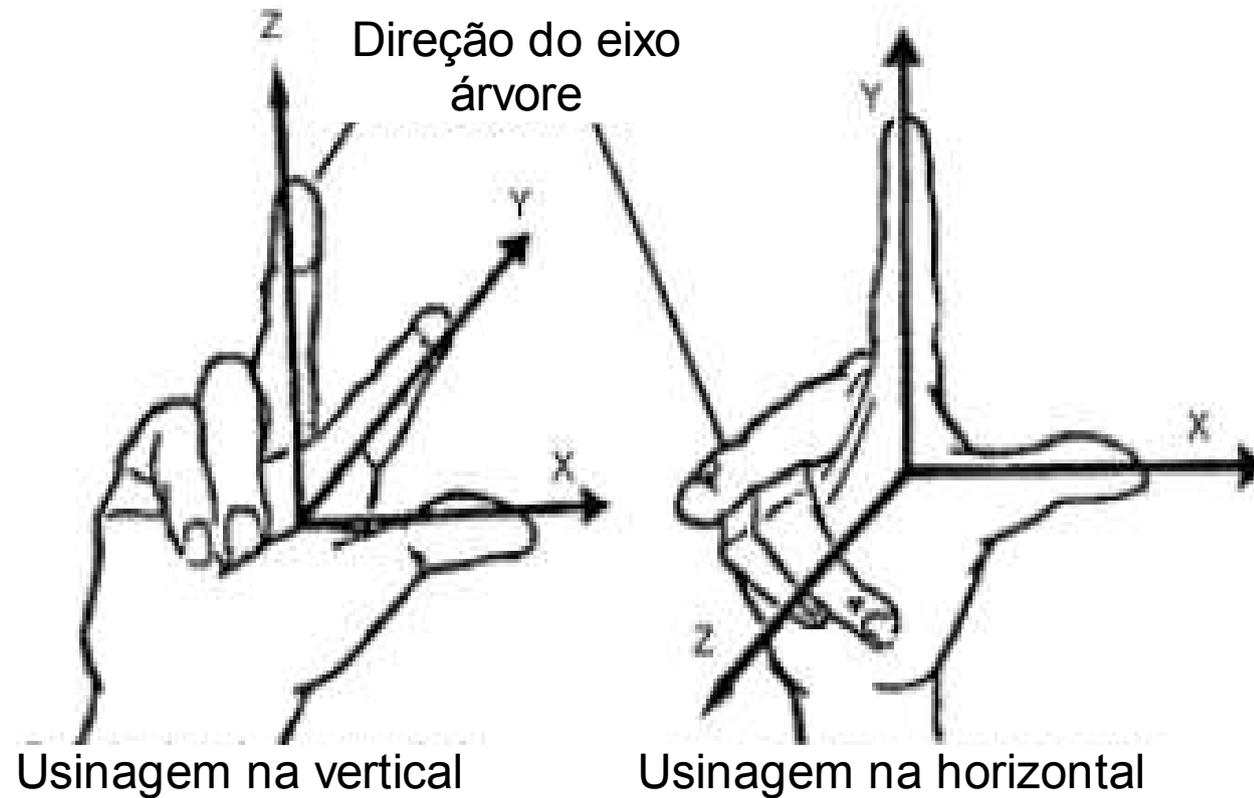
→ Referências do sistema de coordenadas

- Na máquina



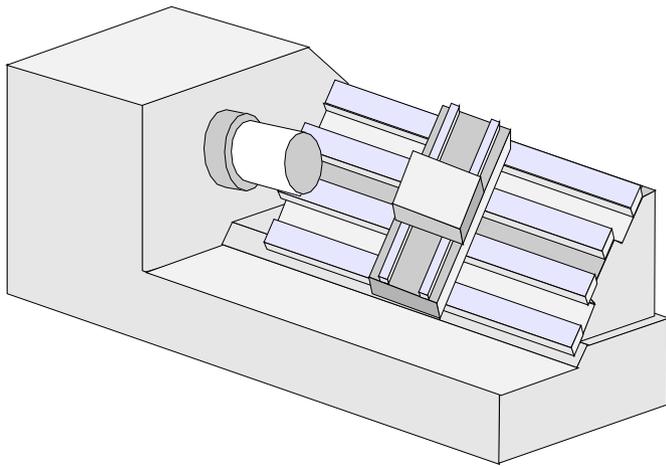
Eixos e sistemas de coordenadas

→ Regra da mão direita

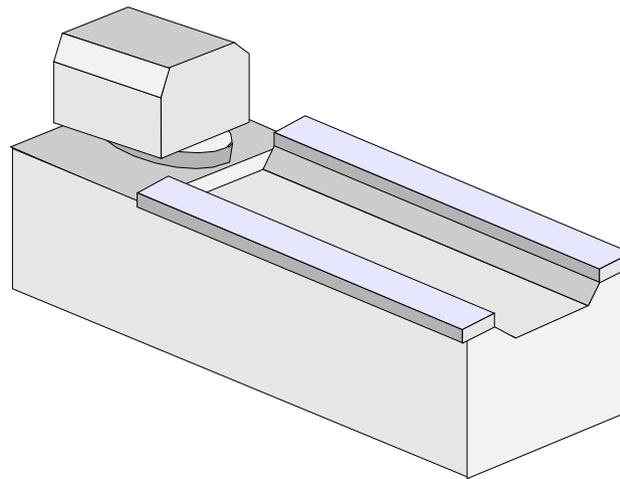


Máquinas-ferramentas para o torneamento

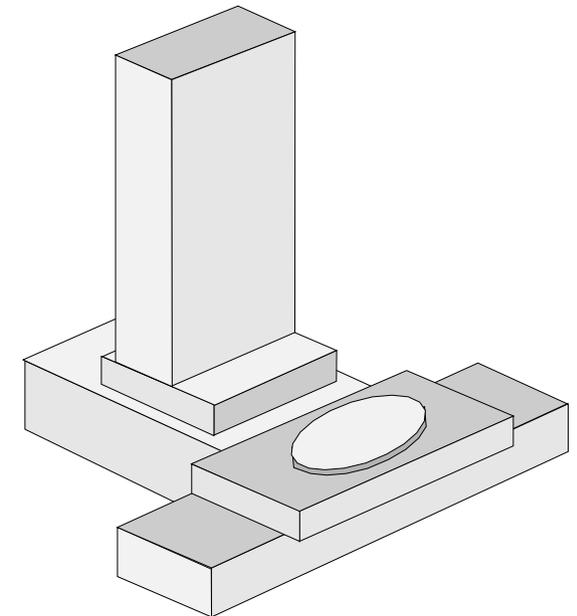
Movimento relativo entre peça e ferramenta



Árvore paralela
ao chão



Árvore com pivotagem
ao plano do chão

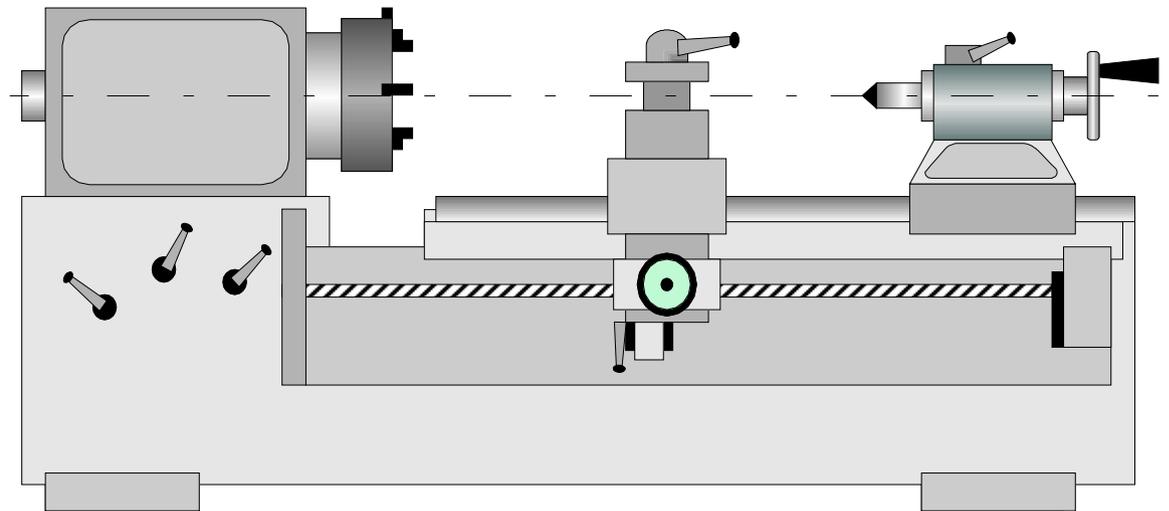


Árvore perpendicular
ao chão

Tornos universais

Características

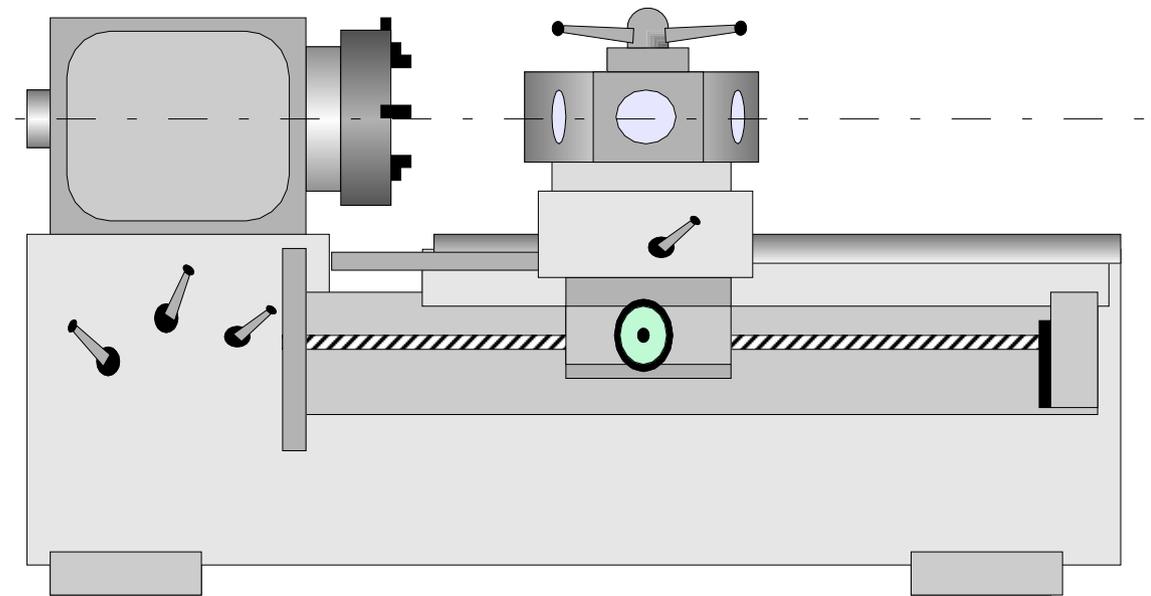
- uso em oficinas e ferramentarias
- grande dependência do operador
- baixas velocidades e avanços
- fabricação pequenos lotes
- baixo grau de automação



Tornos revolver

Características

- grau de automação médio - principalmente mecânica
- fabricação pequenos e médios lotes
- uso em produção
- grande dependência do operador
- baixas velocidades e avanços



Tornos revolver - Exemplos

