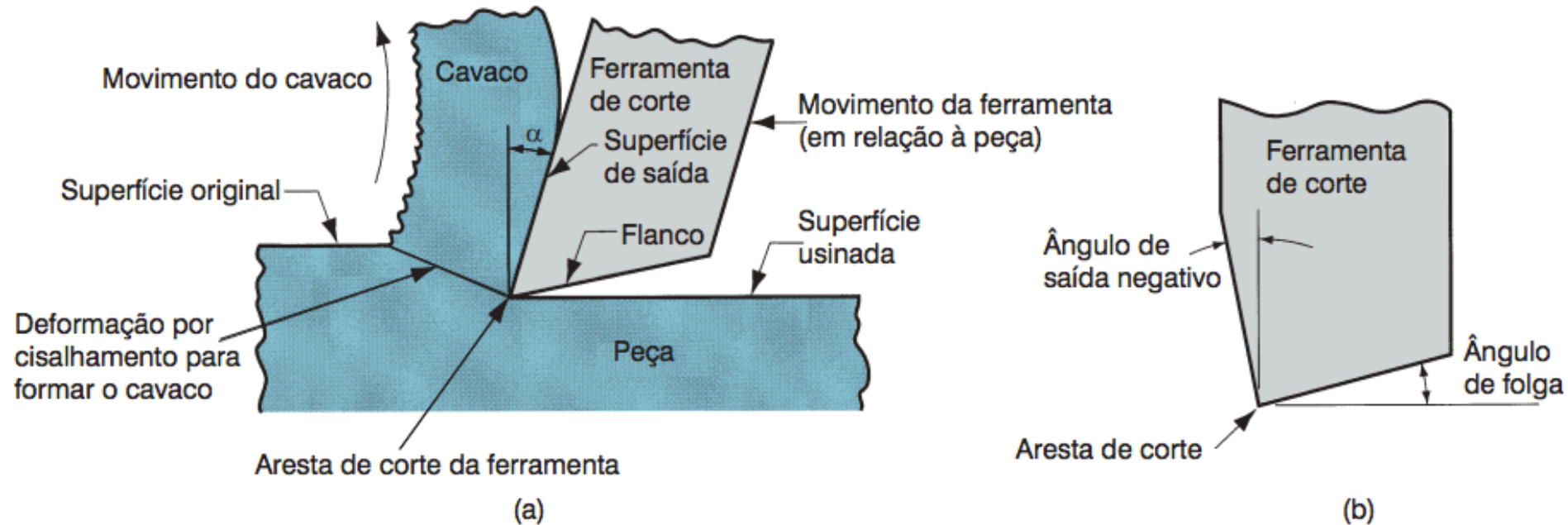

Usinagem I

2014.1

Parte 2 – Figuras de apoio
Forças e Potência de Corte

Mecânica do Corte



Corte Ortogonal e Torneamento

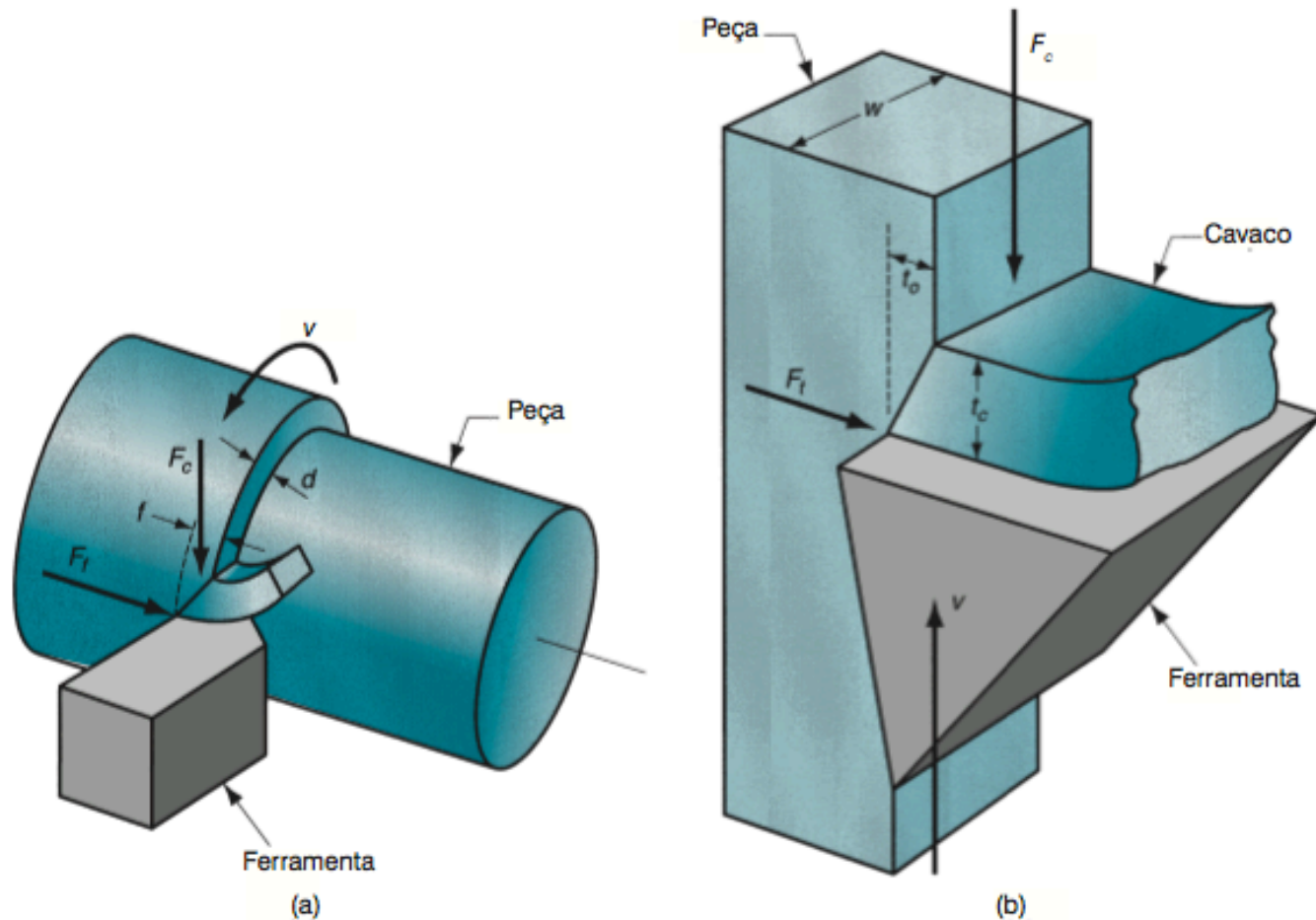


FIGURA 15.11 Aproximação do torneamento pelo modelo ortogonal: (a) torneamento e (b) o corte ortogonal correspondente. (Crédito: *Fundamentals of Modern Manufacturing*, 4ª Edição por Mikell P. Groover, 2010. Reproduzido com permissão de John Wiley & Sons, Inc.)

Corte Ortogonal e Torneamento

TABELA 15.1 Relação de conversão: operação de torneamento *versus* corte ortogonal.

Operação de Torneamento	Modelo de Corte Ortogonal
Avanço $f =$	Espessura do cavaco indeformado t_o
Profundidade $d =$	Largura de corte w
Velocidade de corte $v =$	Velocidade de corte v

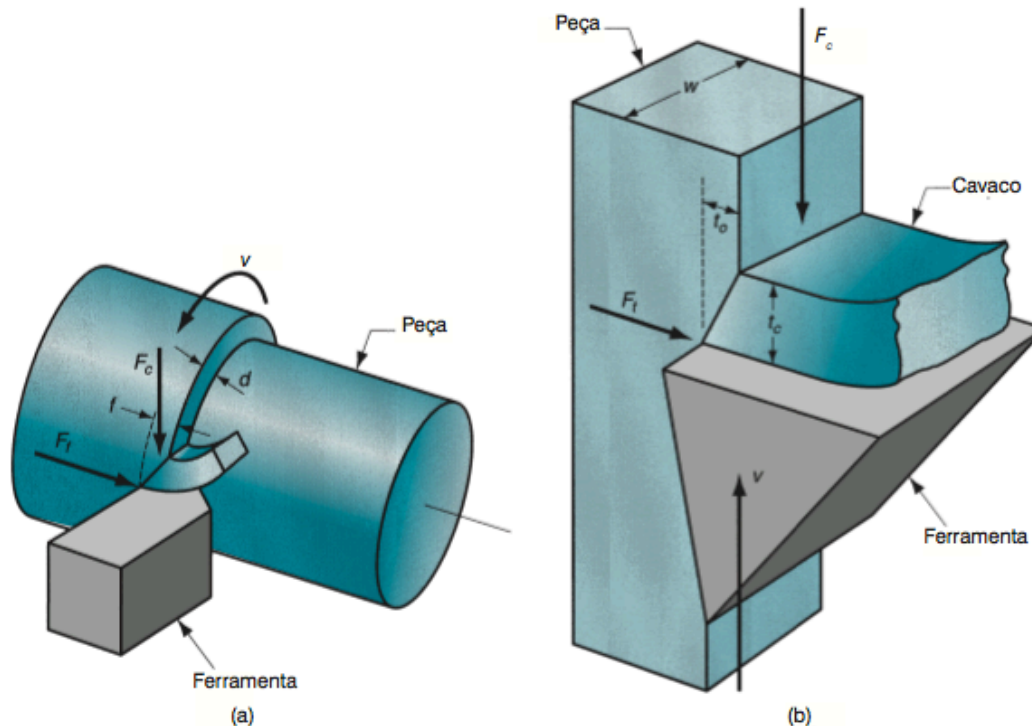


FIGURA 15.11 Aproximação do torneamento pelo modelo ortogonal: (a) torneamento e (b) o corte ortogonal correspondente. (Crédito: *Fundamentals of Modern Manufacturing*, 4ª Edição por Mikell P. Groover, 2010. Reproduzido com permissão de John Wiley & Sons, Inc.)

Força e Potência de Usinagem

Força de usinagem P_u – é a força total que atua sobre uma cunha cortante durante a usinagem.

Força de Corte P_c – é a projeção da força de usinagem segundo a direção de corte.

Potência de corte N_c – é o produto da força de corte P_c pela velocidade de corte v .

$$N_c = \frac{P_c \cdot v}{60 \cdot 75} \quad [\text{CV}]$$

onde P_c é dado em Kgf e v em m/min .

Potência de avanço N_a – é o produto da força de avanço pela velocidade de avanço.

$$N_a = \frac{P_a \cdot v_a}{1000 \cdot 60 \cdot 75} \quad [\text{CV}]$$

onde P_a é dado em Kgf e v_a em mm/min .

Potência fornecida pelo motor

Potência efetiva de corte N_e – é o produto da força efetiva de corte pela velocidade efetiva de corte. É portanto igual à soma das potências de corte e de avanço.

$$N_e = N_a + N_c$$

$$N_e = \frac{P_e \cdot v_e}{60 \cdot 75} \quad [\text{CV}]$$

onde P_e é dado em Kgf e v_e em m/min .

V.3 Potência fornecida pelo motor

A potência de corte difere da potência fornecida pelo motor devido as perdas por atrito que ocorrem nos mancais, engrenagens, sistemas de refrigeração e lubrificação, sistemas de avanço etc.

A potência de avanço embora seja uma parcela utilizada na operação de corte, no torneamento é usualmente tão pequena que é mais prático incluí-la na parcela de perdas.

O rendimento da máquina é:

$$\eta = \frac{N_c}{N_m}$$

onde N_m é a potência do motor e η varia usualmente de 60 % a 80 %.

Força de Corte

- Modelo Ortogonal
- Modelos Empíricos (Kienzle, Kronenberg, etc)

V.4.4 Pressão específica de corte segundo Kienzle

$$k_s = \frac{k_{s1}}{h^z}$$

onde K_{s1} é uma constante específica do material para uma seção de corte de 1 *mm* de comprimento por 1 *mm* de espessura.

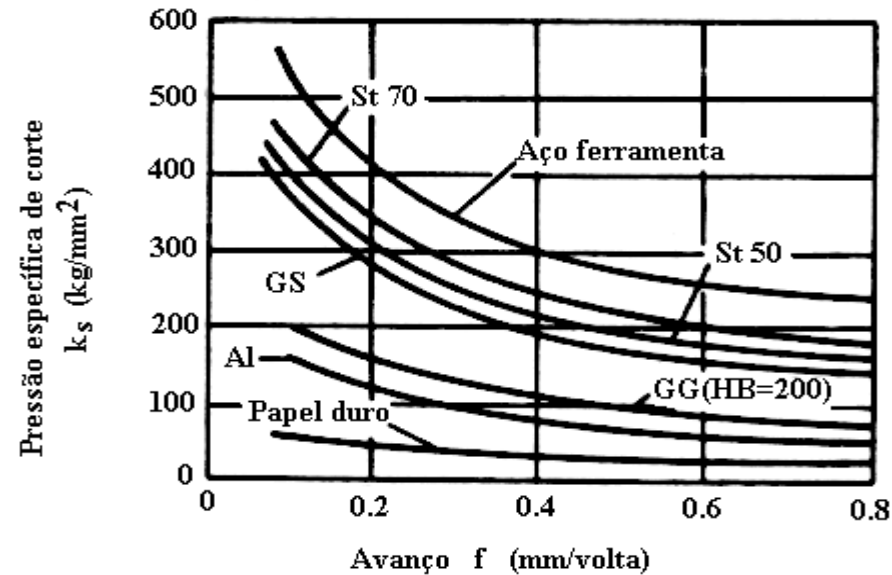
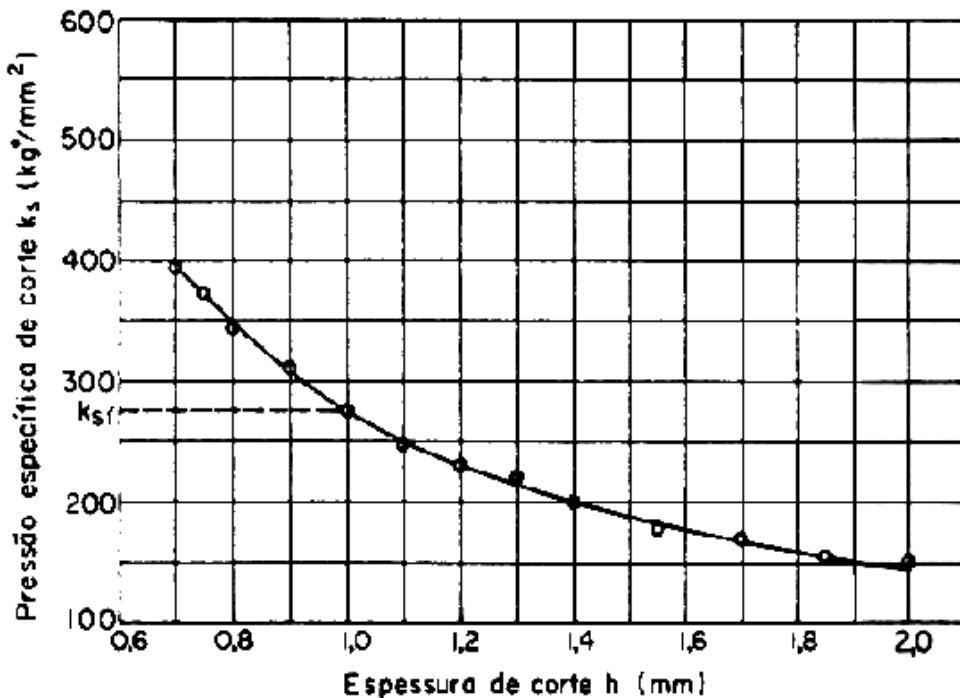
Substituindo k_s na força de corte P_c :

$$P_c = K_{s1} \cdot h^{(1-z)} \cdot b$$

Força de Corte

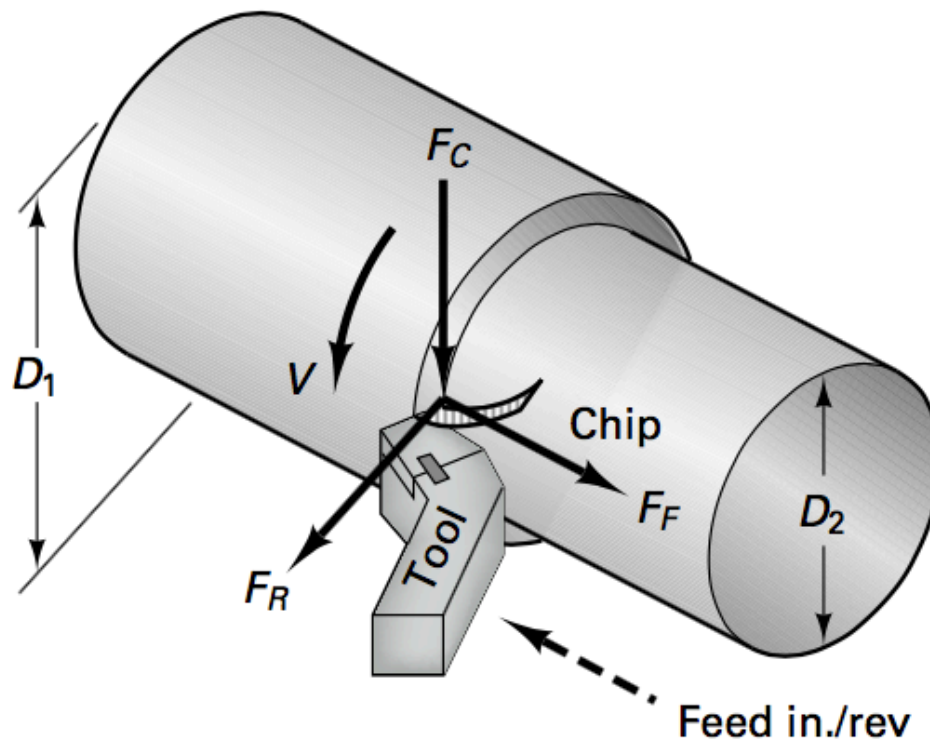
Equação de Kienzle: $\log K_s = \log K_{s_1} - z \cdot \log h$

$$K_s = \frac{K_{s_1}}{t^z} \quad Fc = K_s \cdot A = K_s \cdot h \cdot b = K_{s_1} \cdot h^{1-z} \cdot b$$

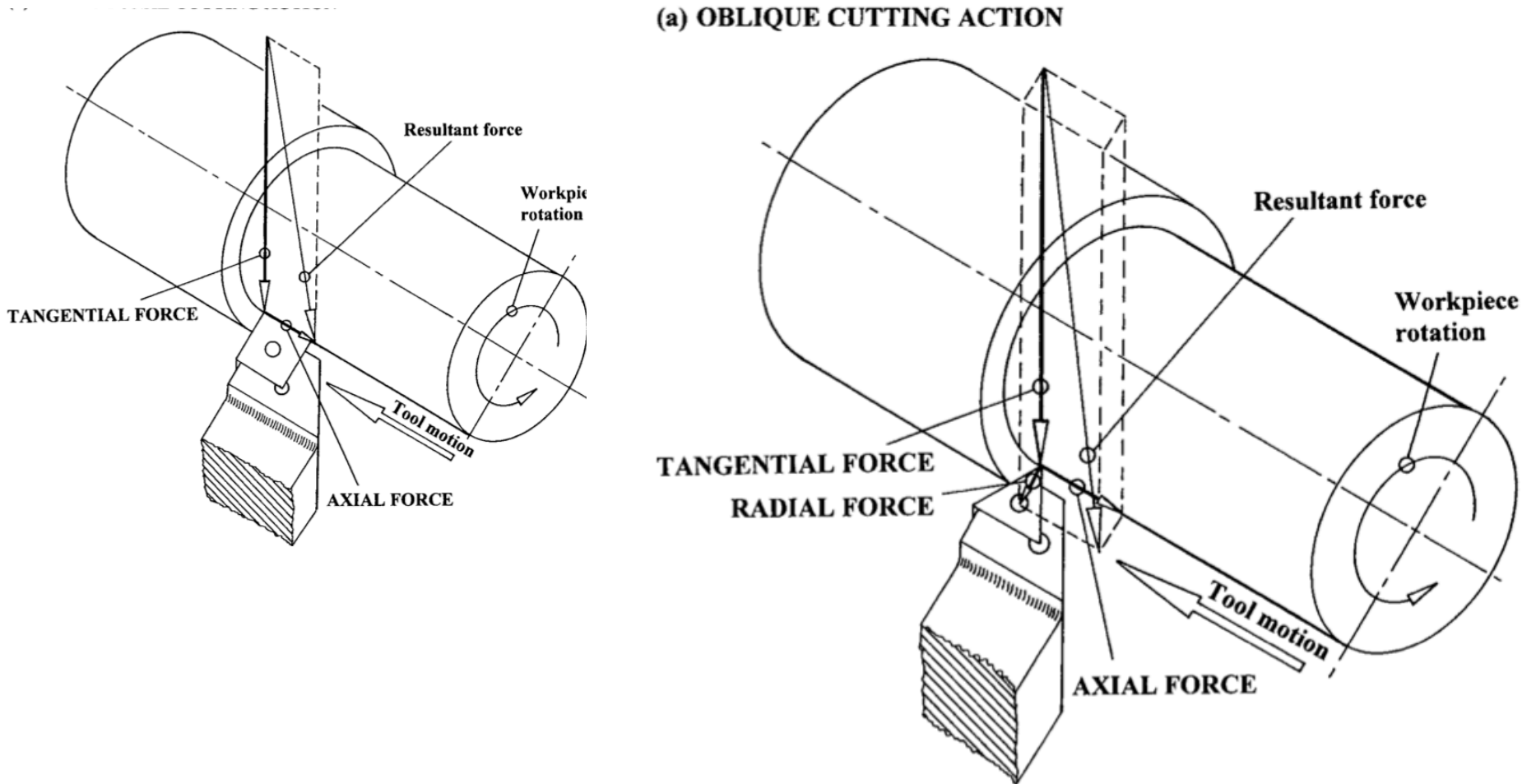


Forças de Usinagem no Torneamento

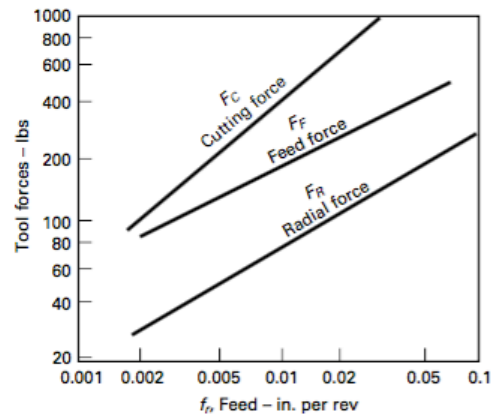
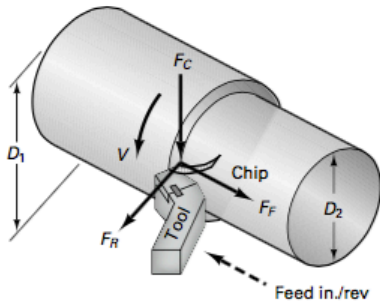
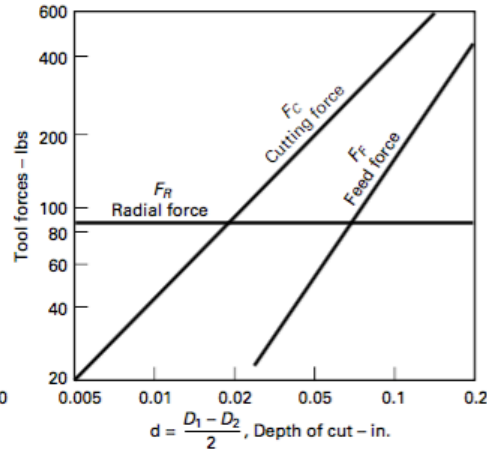
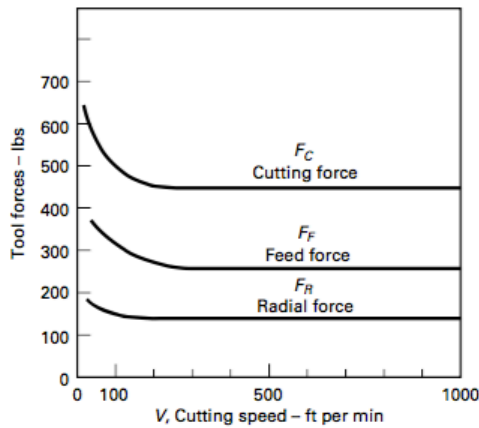
- Força de Corte (F_c)
- Força de Avanço (F_f)
- Força Passiva (F_r) (que no corte ortogonal é zero!)



Forças de Usinagem no Tornamento



Forças de Usinagem no Torneamento



3 Force

F_C = Cutting force (vertical)

F_R = Radial force (thrust)

F_F = Feed force

- Força de Corte (F_C)
- Força de Avanço (F_F)
- Força Passiva (F_R)

FIGURE 20-12 Orthogonal (three-force) mechanics for three measurable components of formation of the