

Aula 02

Fundamentos da Usinagem

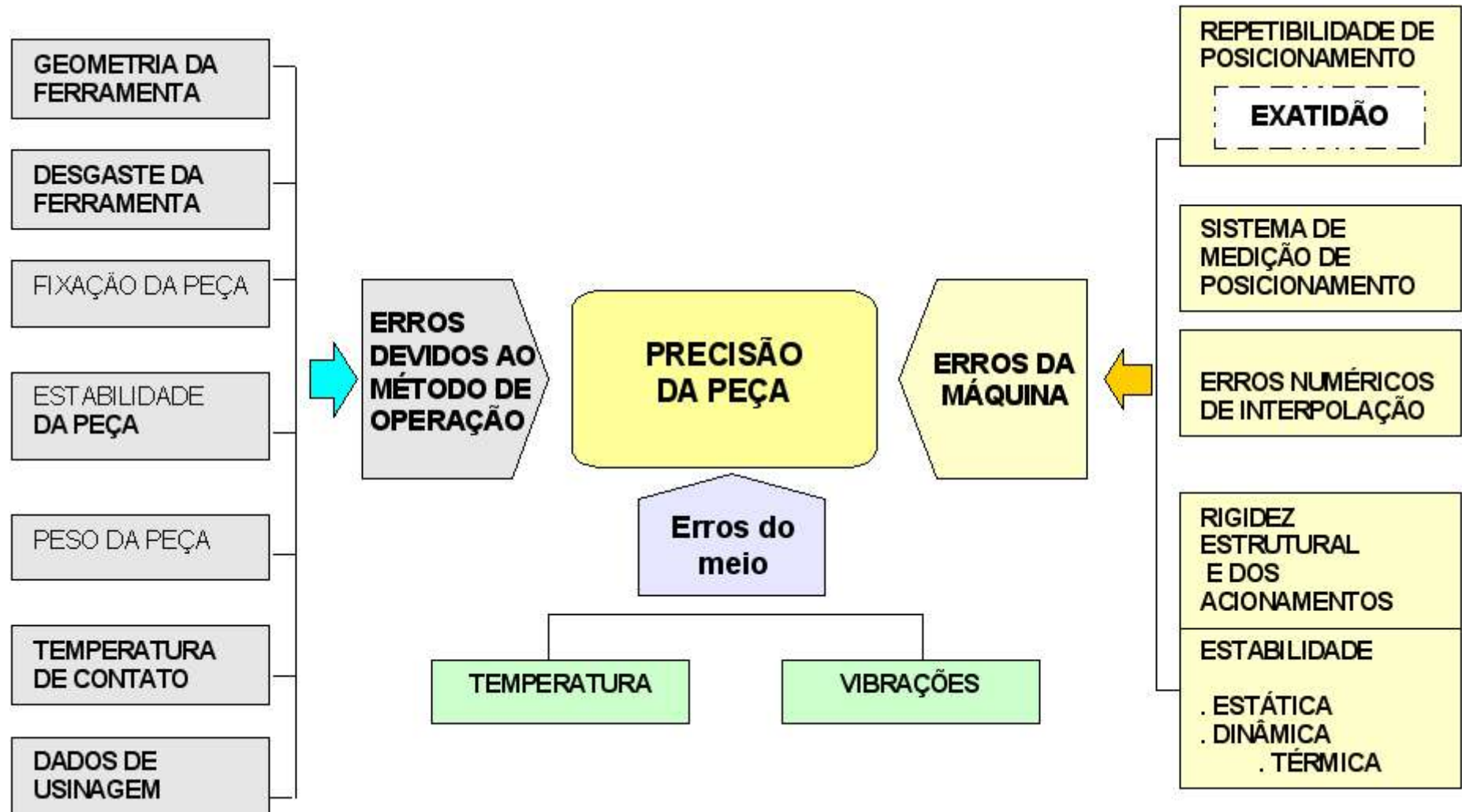
Prof. Dr. Eng. Rodrigo Lima Stoeterau

Tópicos

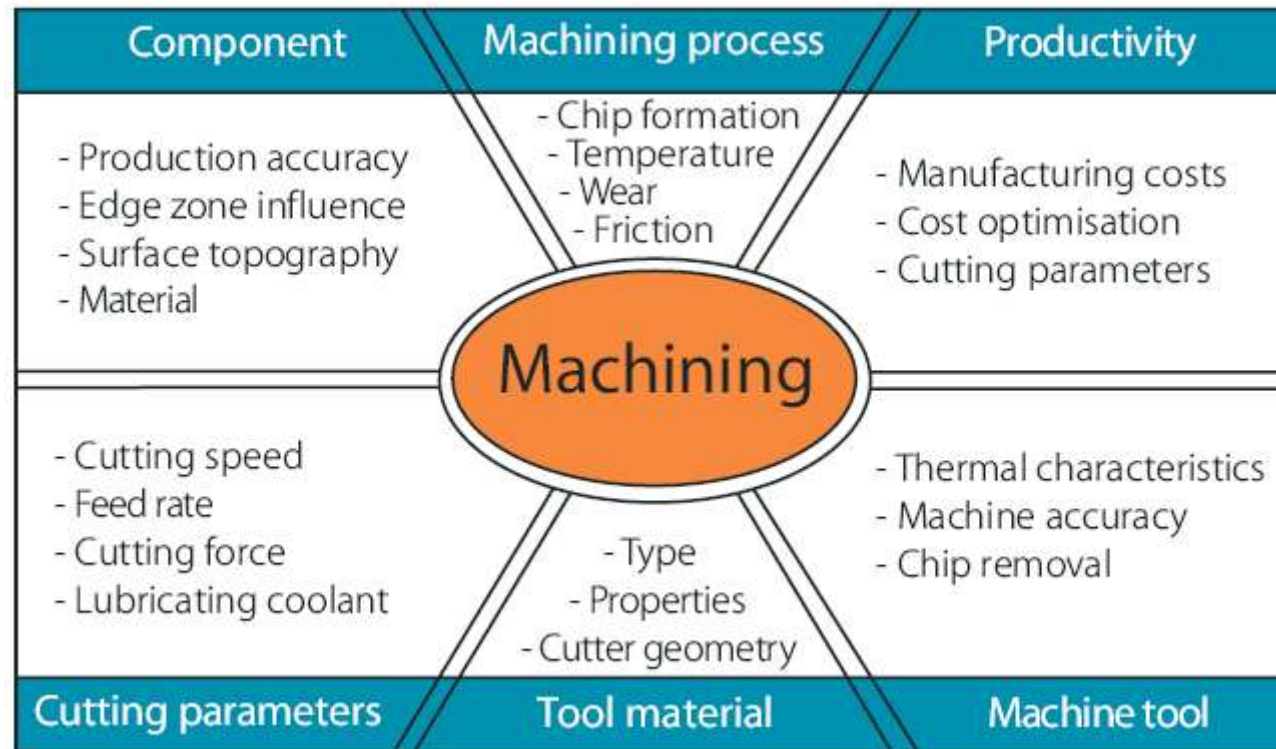
- Relações que envolvem a qualidade de uma peça usinada
- Geometria da cunha de corte
- Solicitações na cunha de corte: mecânicas e térmicas
- Influências da Geometria da Ferramenta
- Cavacos:
 - mecanismo de formação,
 - tipos,
 - relação entre propriedade dos materiais e formação do cavaco
 - gume postiço

Relações que envolvem a qualidade de uma peça usinada

Relações que envolvem a qualidade de uma peça usinada

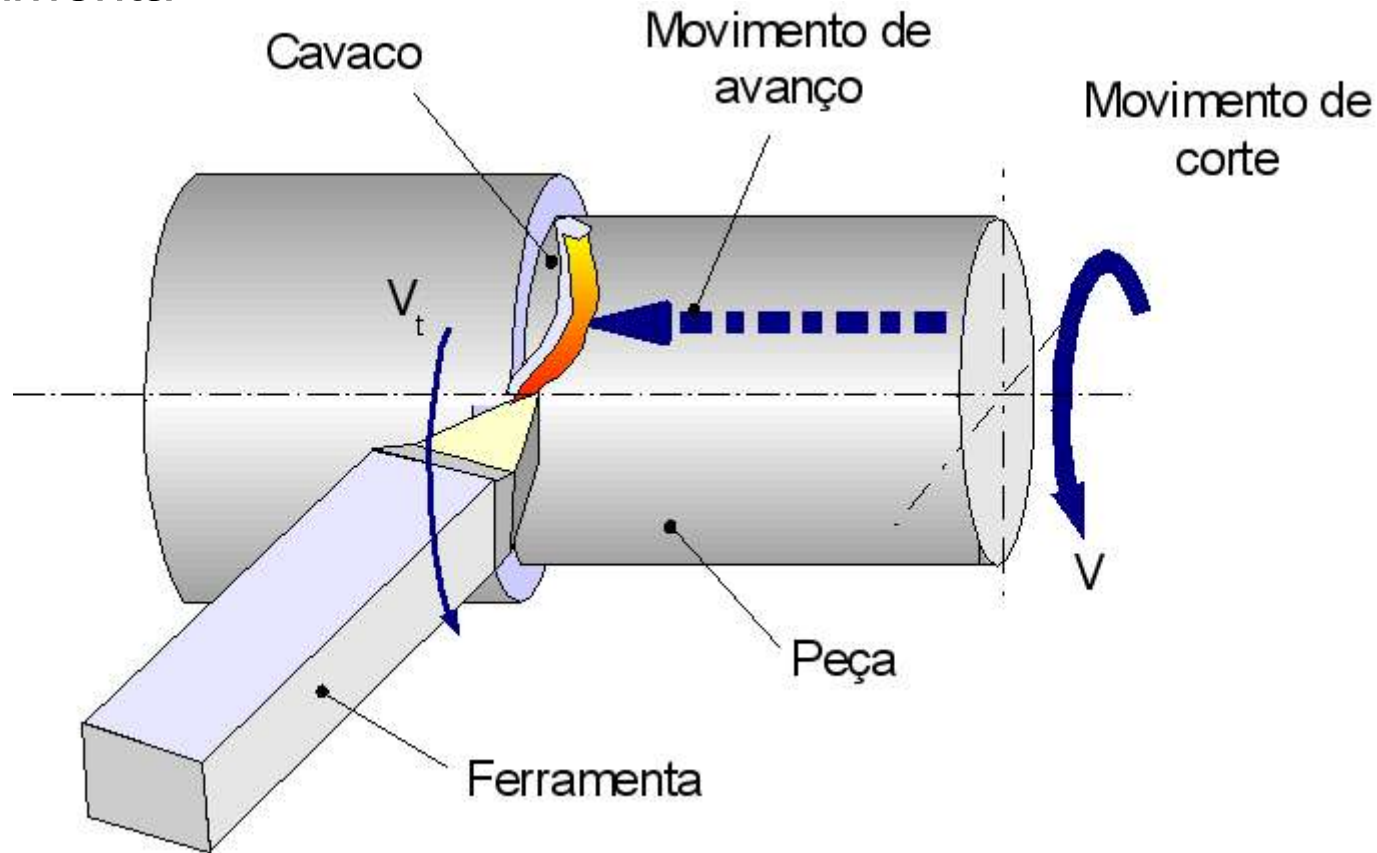


Relações que envolvem a qualidade de uma peça usinada

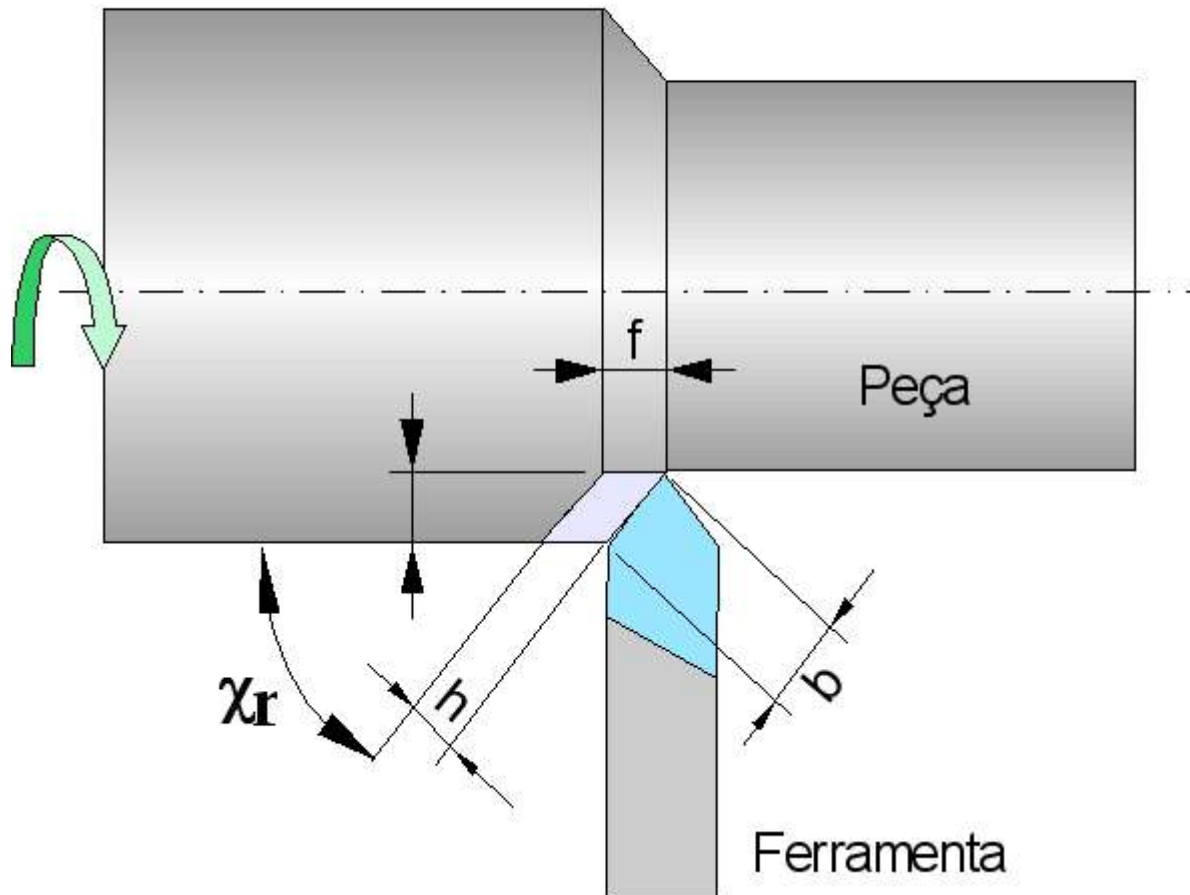


Cinemática Geral dos Processos de Usinagem

Os processos de usinagem necessitam de um movimento relativo entre peça e ferramenta.



Grandezas do processo de usinagem



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

Geometria da Cunha de Corte

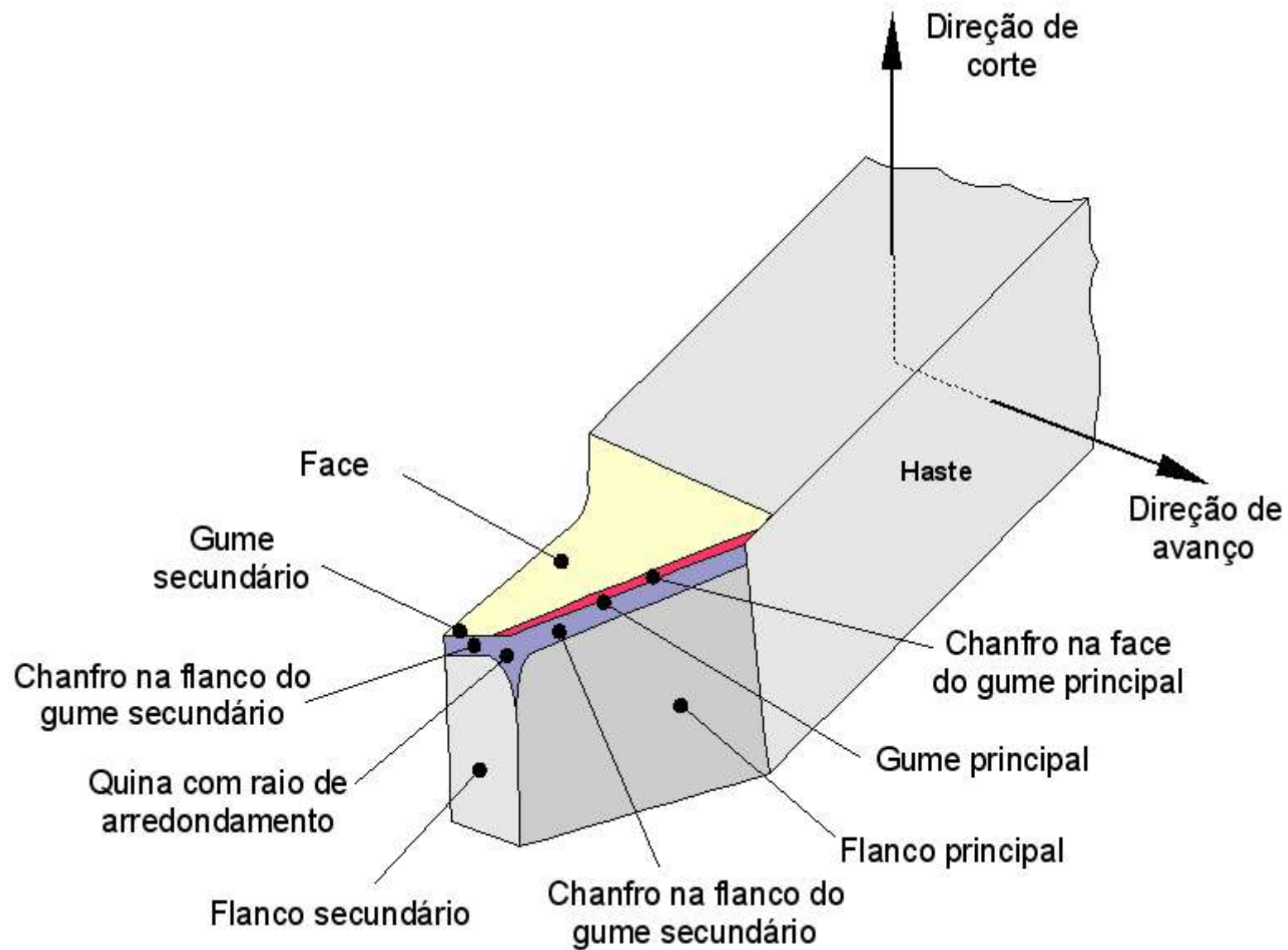
Geometria da Cunha de Corte

→ Para cada par material de ferramenta / material de peça têm uma geometria de corte apropriada ou ótima

A geometria da ferramenta influencia na:

- Formação do cavaco
- Saída do cavaco
- Forças de corte
- Desgaste da ferramenta
- Qualidade final do trabalho

Geometria da Cunha de Corte



Geometria da ferramenta de tornear

α = ângulo de incidência

β = ângulo de cunha

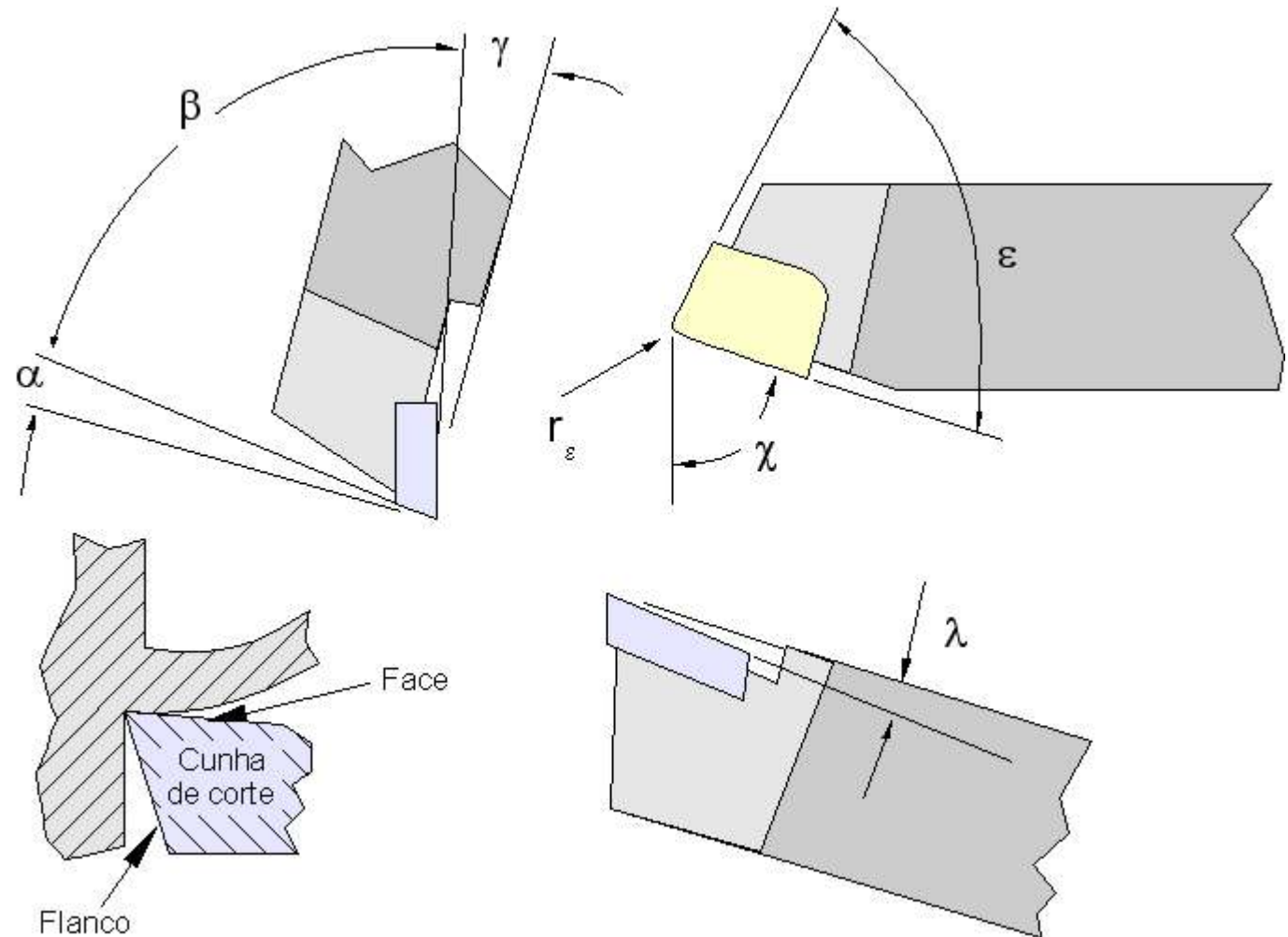
γ = ângulo de saída

ε = ângulo de quina

χ = ângulo de direção

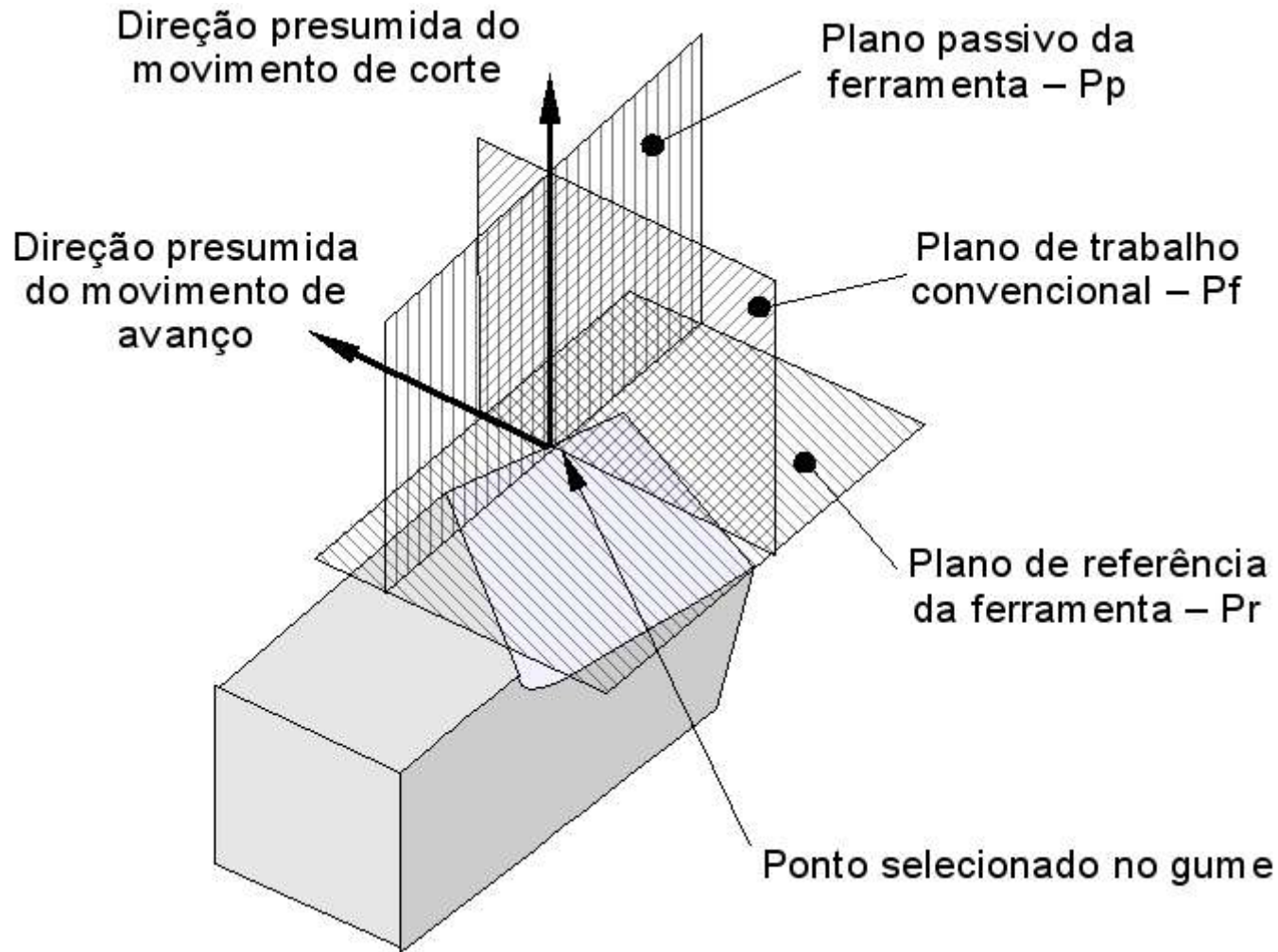
λ = ângulo de inclinação

r_ε = raio de quina



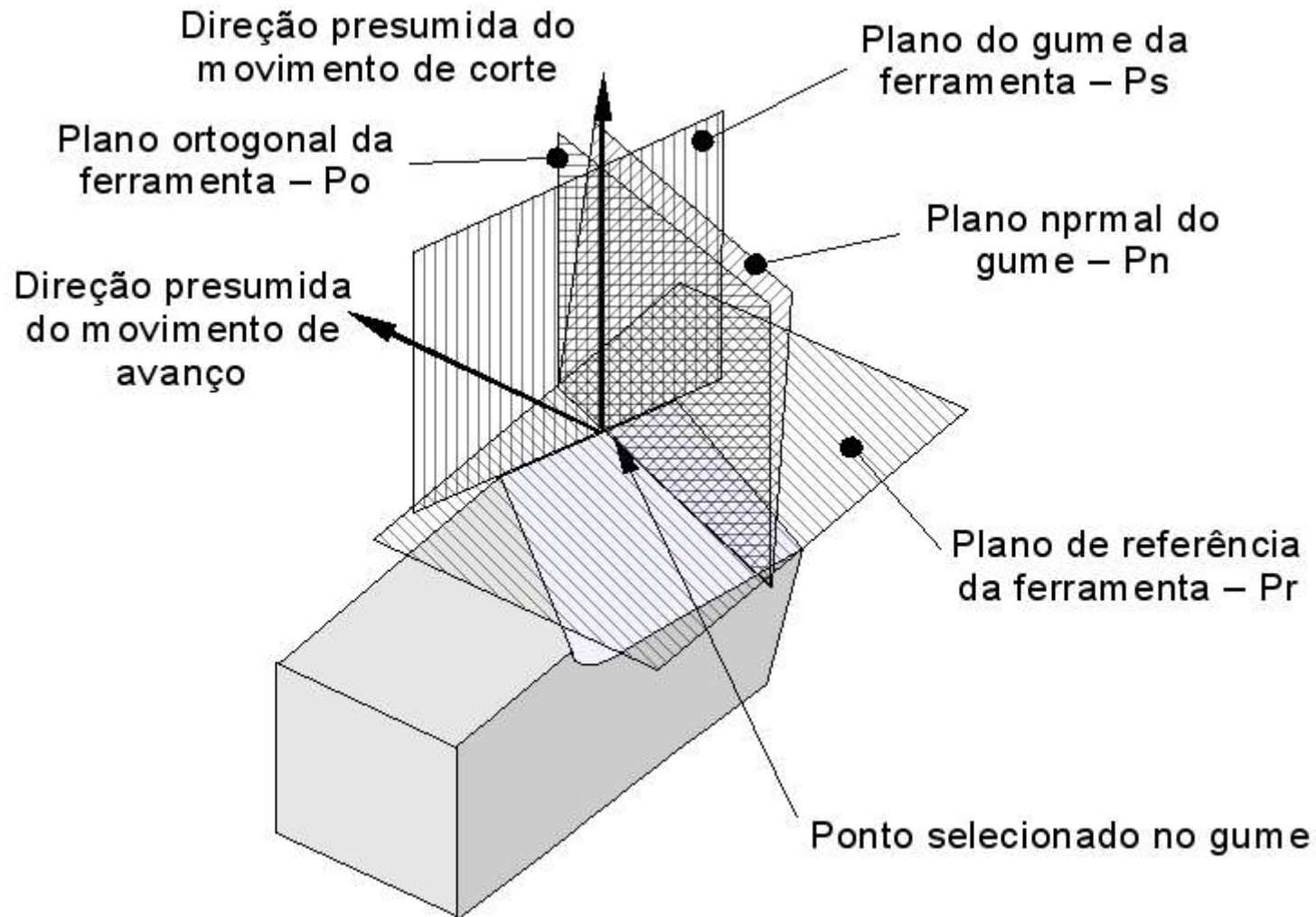
Planos da ferramenta de corte

Sistema ferramenta na mão

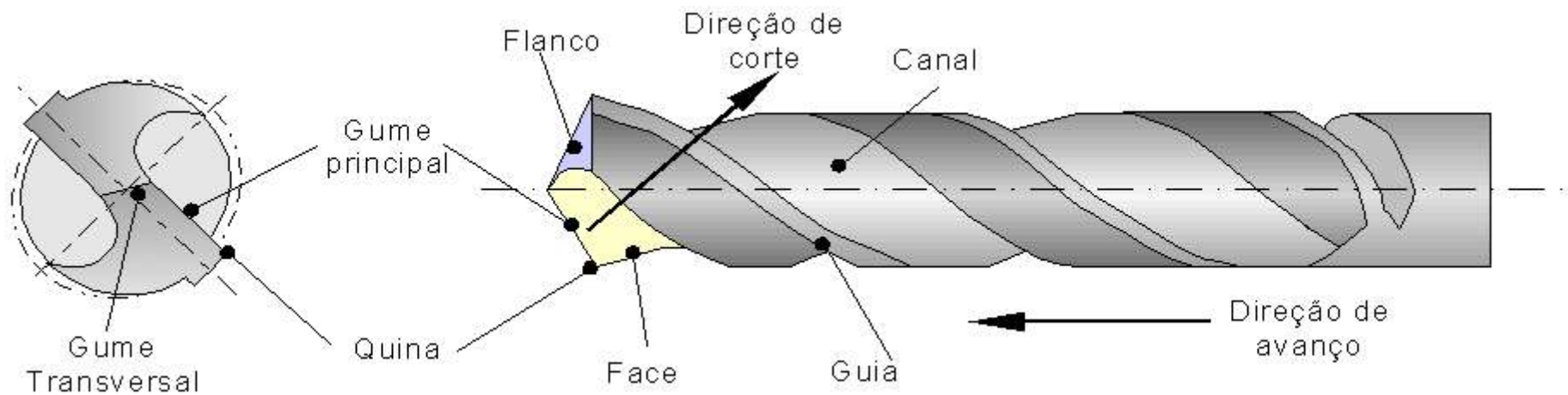


Planos da ferramenta de corte

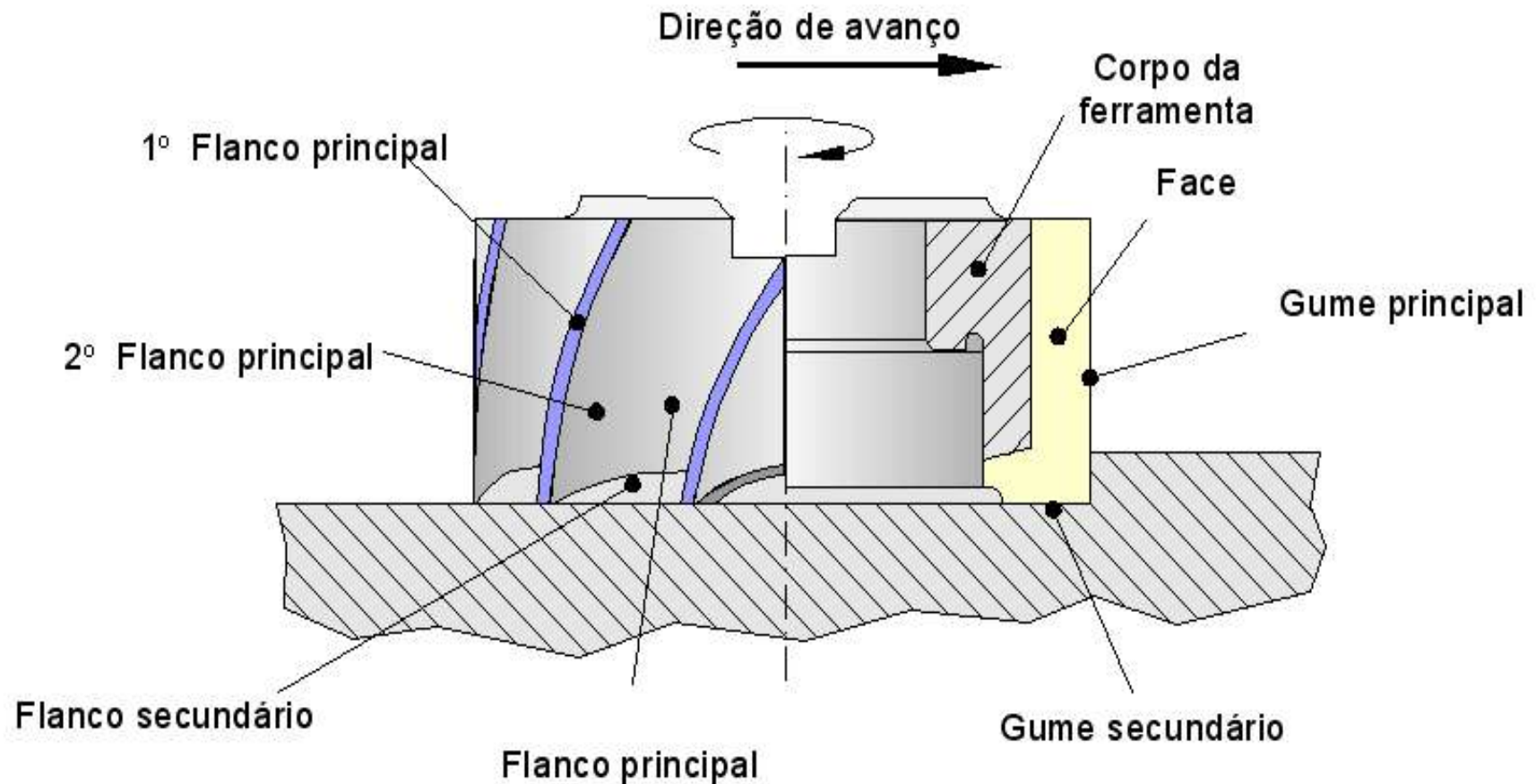
Sistema ferramenta na máquina



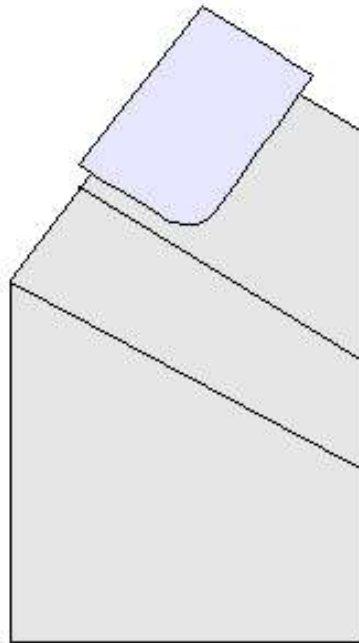
Denominações para as ferramenta de furar



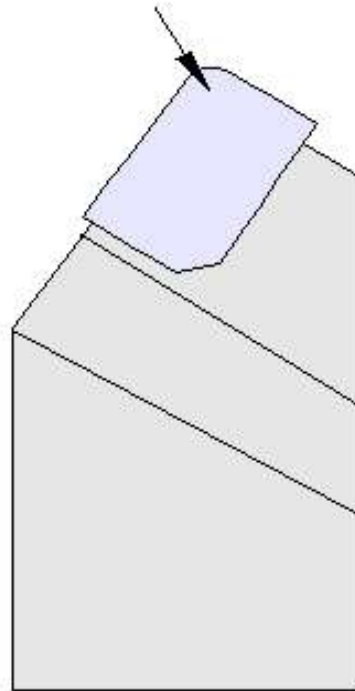
Denominações para as ferramenta de fresar



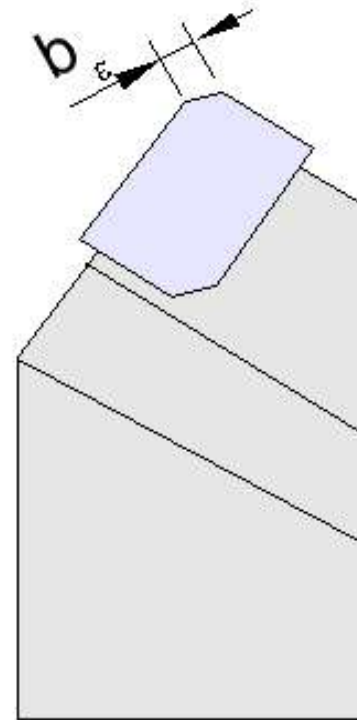
Tipos de quinas



Interseção efetiva
dos gumes



Quina arredondada

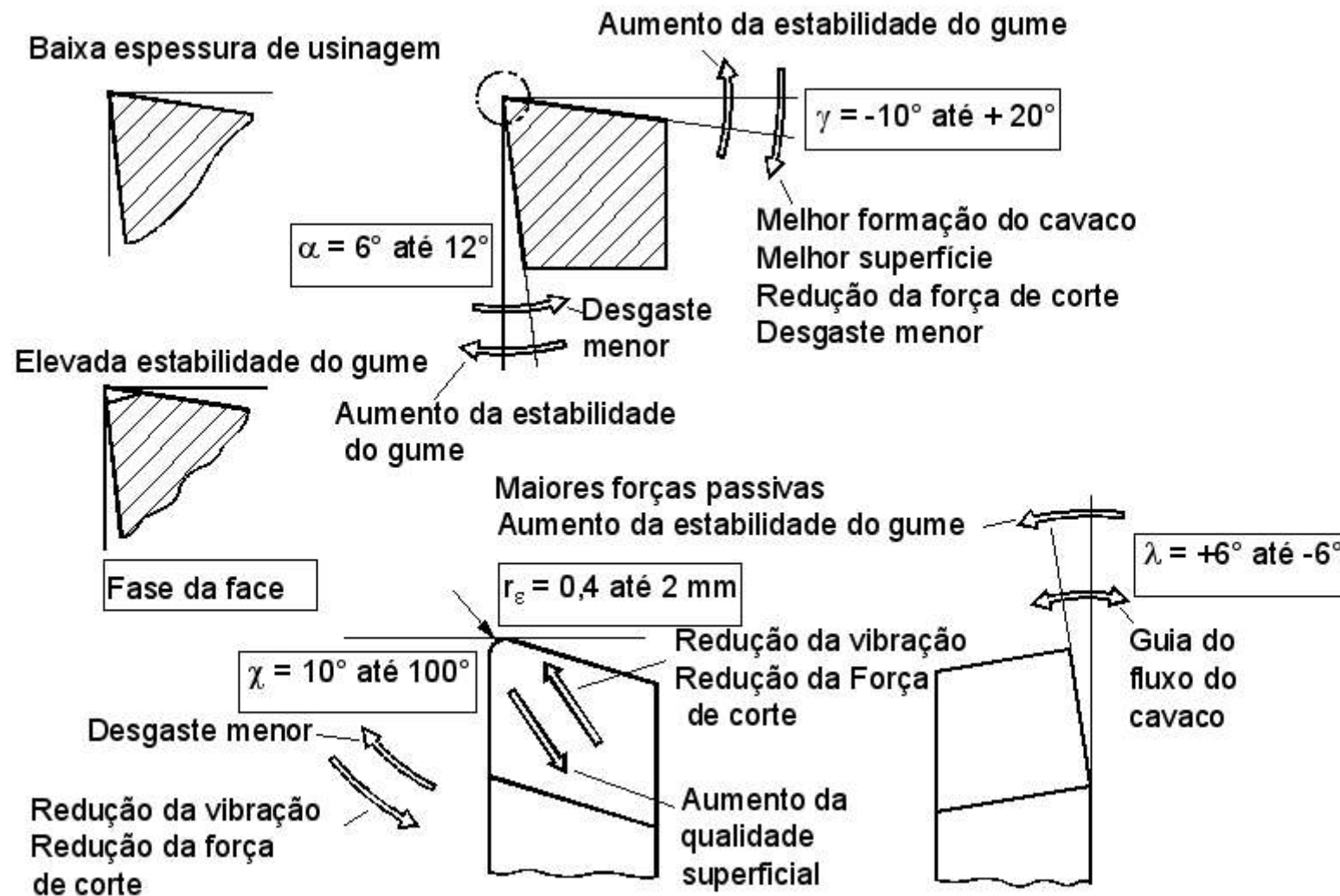


Quina chanfrada

Fatores considerados na escolha da geometria da ferramenta

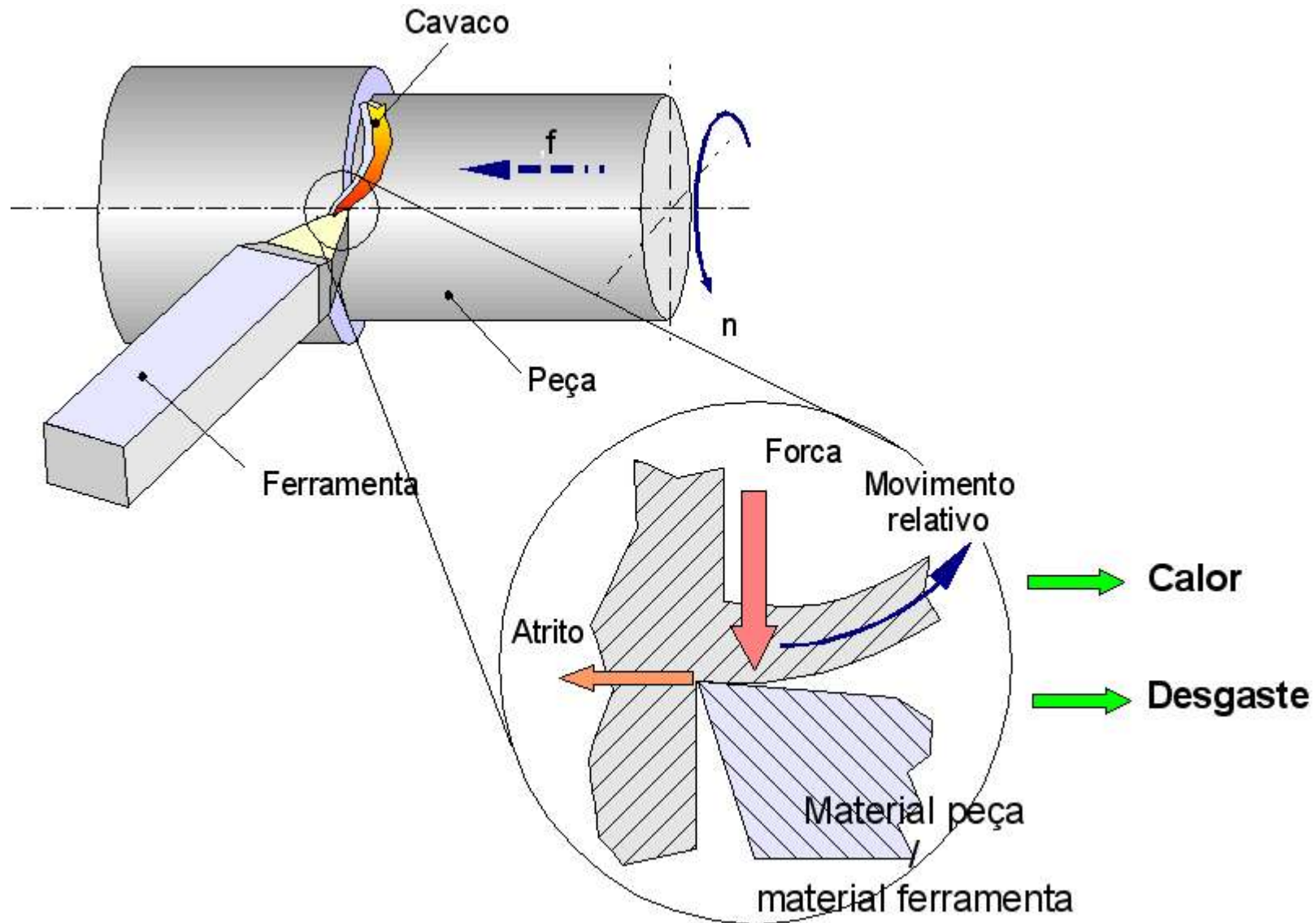
- Material da ferramenta
- Material da peça
- Condições de corte
- Tipo de operação
- Geometria da peça

Influências da Geometria da Ferramenta



Solicitações na cunha de corte

Conseqüência dos esforços na de Ferramenta



Forças de usinagem

Força de usinagem = f (condições de corte (f , v_c , a_p), geometria da ferramenta (χ , γ , λ), desgaste da ferramenta)

Onde:

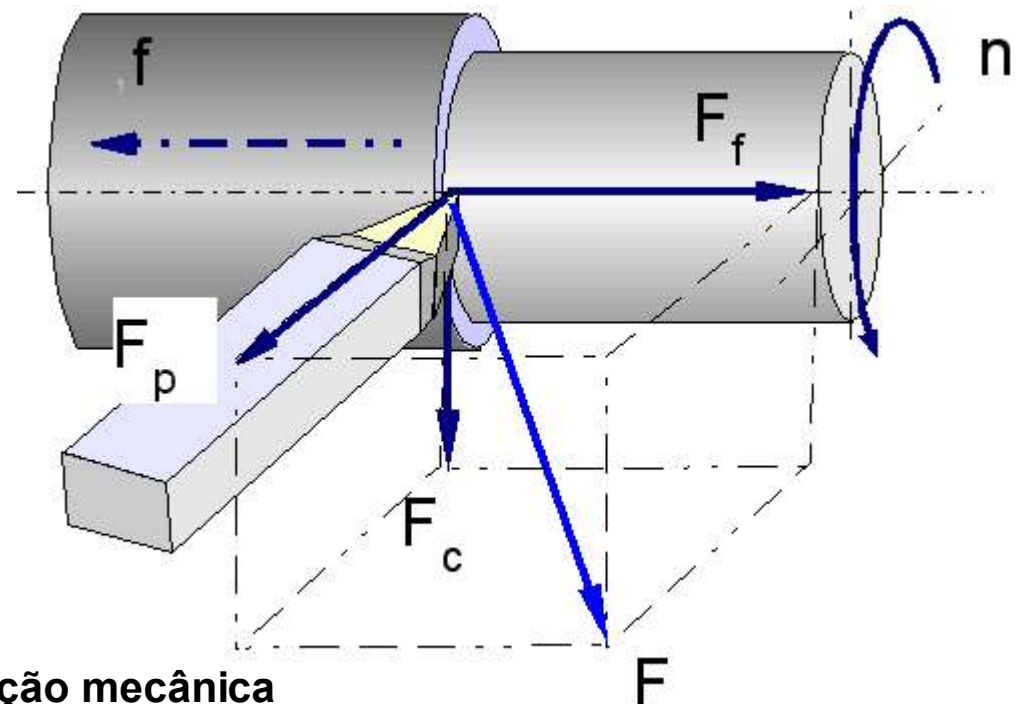
F_c = Força de corte

F_f = Força de avanço

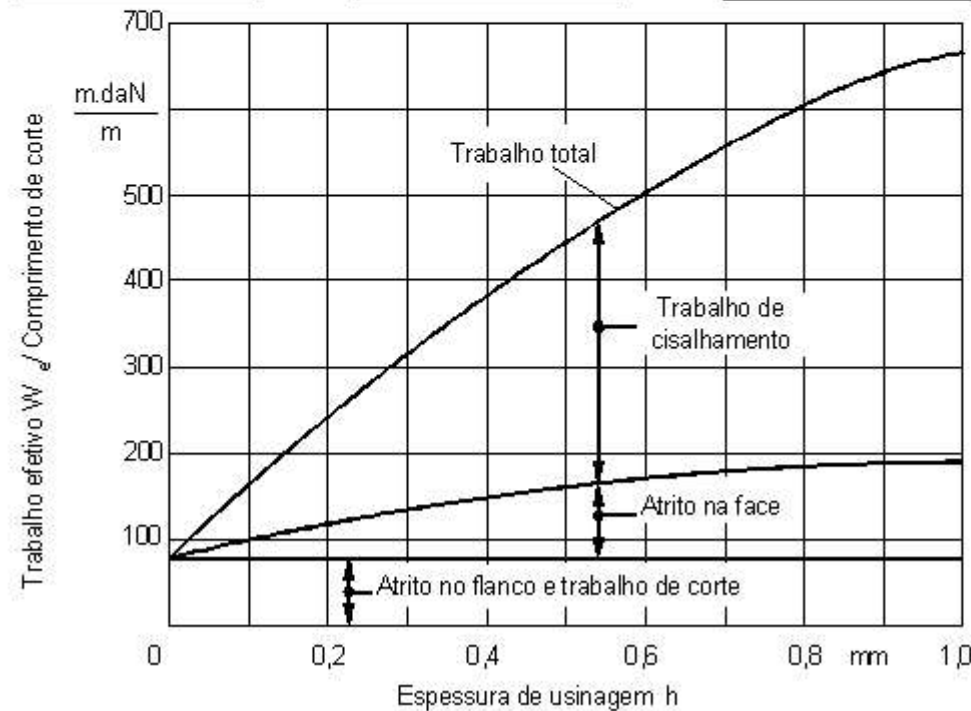
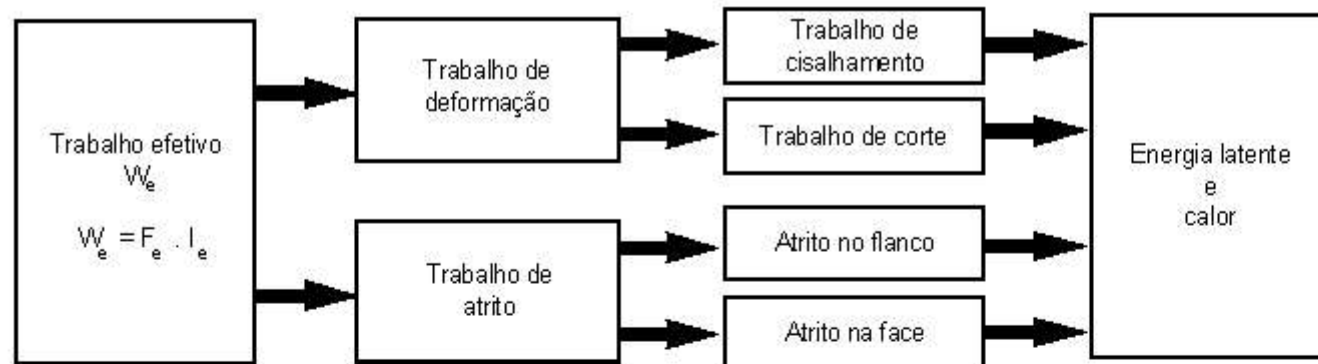
F_p = Força de avanço

F_c e $F_f \sim 250$ a 400 N/mm^2 - aços de construção mecânica

F_c e $F_f \sim 1100 \text{ N/mm}^2$ - materiais de difícil usinabilidade



Subdivisão do trabalho efetivo na usinagem



Material da peça	55 NiCrMoV6
Resistência à tração R_m	800 N/mm ²
Velocidade de corte v_c	100 m/min
Largura de usinagem b	4,25 mm
Ângulo de incidência α	5°
Ângulo de saída γ	10°