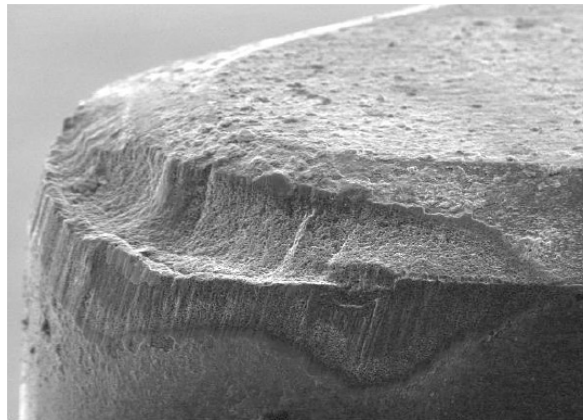


Introdução



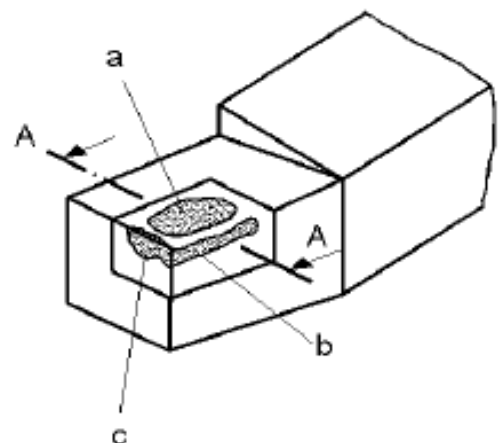
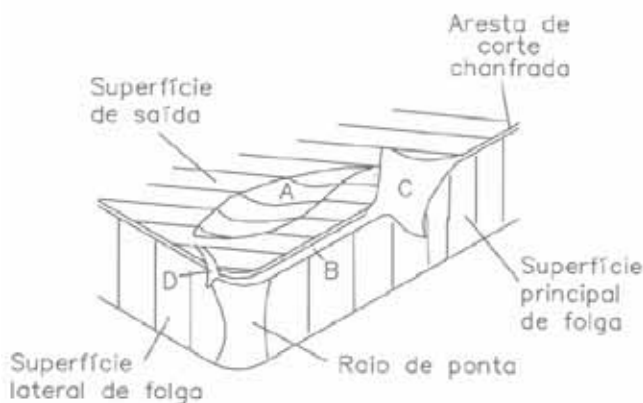
A vida de uma ferramenta pode ser definida como sendo o tempo em que a mesma trabalha efetivamente, sem perder o corte ou até que se atinja o critério de fim de vida previamente estabelecido.

O fim de vida de uma ferramenta de corte pode ser definido pelo grau de desgaste estabelecido.

O desgaste afeta: precisão, qualidade e aumento da força de corte.

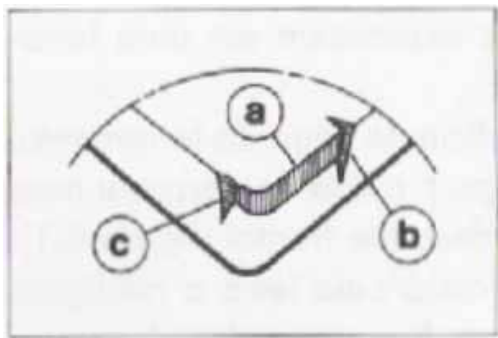
A aresta da ferramenta se desgasta com maior facilidade na face de saída e no flanco, sendo dependente da forma e da duração da solicitação térmica, mecânica e química da região.

O motivo do desgaste está na combinação de altas temperaturas de usinagem e fortes carregamentos mecânicos.



Tipos de desgaste

1. Desgaste de flanco (ou frontal)



O desgaste de flanco ocorre na superfície de folga da ferramenta, causado pelo contato entre a ferramenta e a peça.

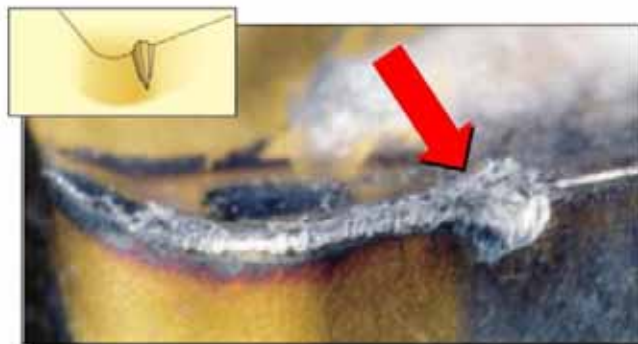
É o tipo mais comum de desgaste.

Ocasiona a deterioração do acabamento superficial da peça, pois modifica totalmente a aresta de corte original.

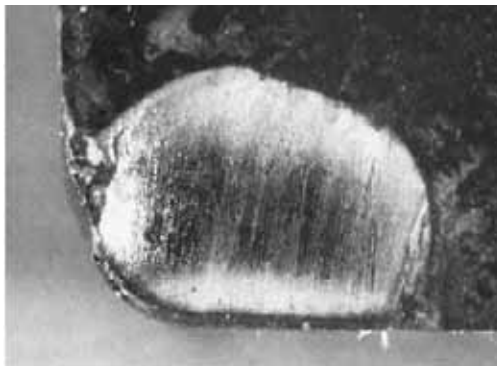
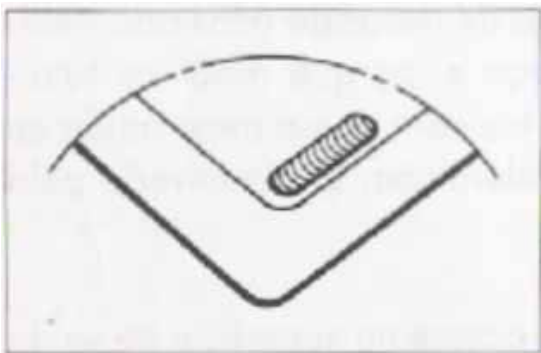
Faz com que a peça mude de dimensão.

2. Desgaste de entalhe

O desgaste de entalhe ocorre nos dois extremos de contato entre a superfície de folga da ferramenta e a peça.

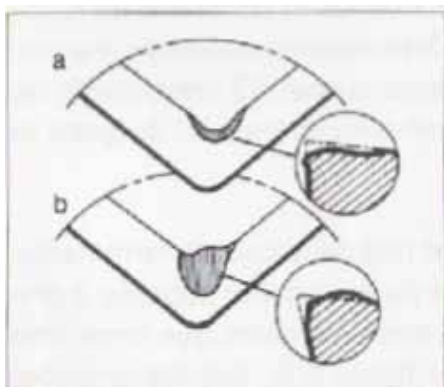


3. Desgaste de cratera



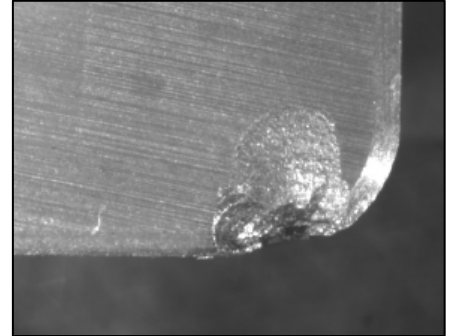
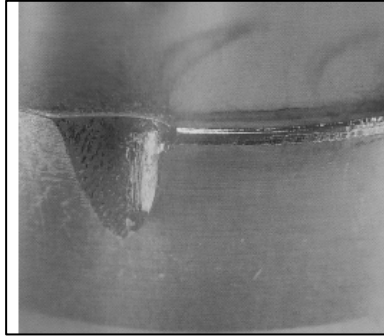
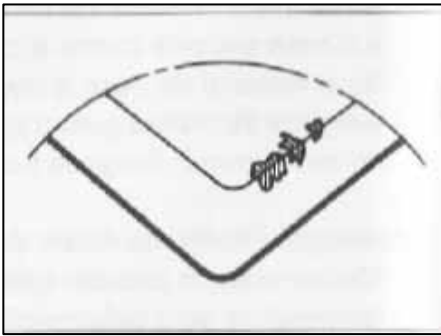
- O desgaste de cratera ocorre na superfície de saída da ferramenta, causado pelo atrito entre a ferramenta e o cavaco.
- O desenvolvimento deste tipo de desgaste está diretamente ligado à temperatura e à pressão de corte.
- Este tipo de desgaste não influencia diretamente na rugosidade ou na tolerância da peça, mas sim na geometria do ângulo de saída e no comprimento de contato cavaco-peça.
- O crescimento do desgaste de cratera pode gerar a quebra da ferramenta, quando tal desgaste se encontra com o desgaste de flanco.

4. Deformação plástica a aresta de corte



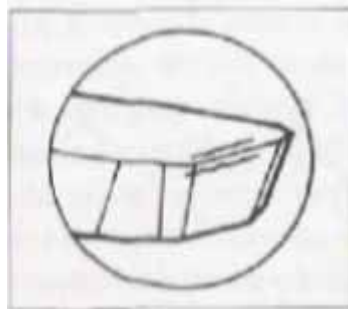
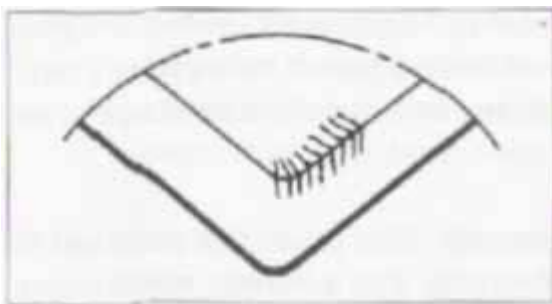
- Gerada pela pressão aplicada à ponta da ferramenta, somada às altas temperaturas.
- A deformação na aresta de corte provoca deficiência no controle do cavaco e deterioração do acabamento da peça.
- O crescimento desta deformação pode causar a quebra da ferramenta.
- É evitada pelo uso de uma ferramenta com maior dureza a quente, ou pela mudança nas condições de usinagem (diminuição dos esforços e da temperatura) ou modificação na geometria da ferramenta.

5. Lascamento



- Ao contrário dos tipos de desgaste anteriores, que retiram continuamente partículas muito pequenas da ferramenta, o lascamento é resultado da remoção de partículas maiores de uma só vez.
- Ocorre principalmente em ferramentas muito frágeis ou nas condições de força excessiva de corte, corte interrompido e material da peça com inclusões duras.
- Prejudicam o acabamento da peça.
- Se continuam crescendo, provocam a quebra da ferramenta.

6. Trincas



- Causada pela variação da temperatura (origem térmica – perpendicular à aresta) ou variação dos esforços mecânicos (origem mecânica – paralela à aresta)
- Causas: corte interrompido, acesso irregular do fluido de corte, solda da pastilha no porta-ferramentas.
- Pode ser evitada através da escolha de ferramentas mais tenazes e redução do avanço por dente.

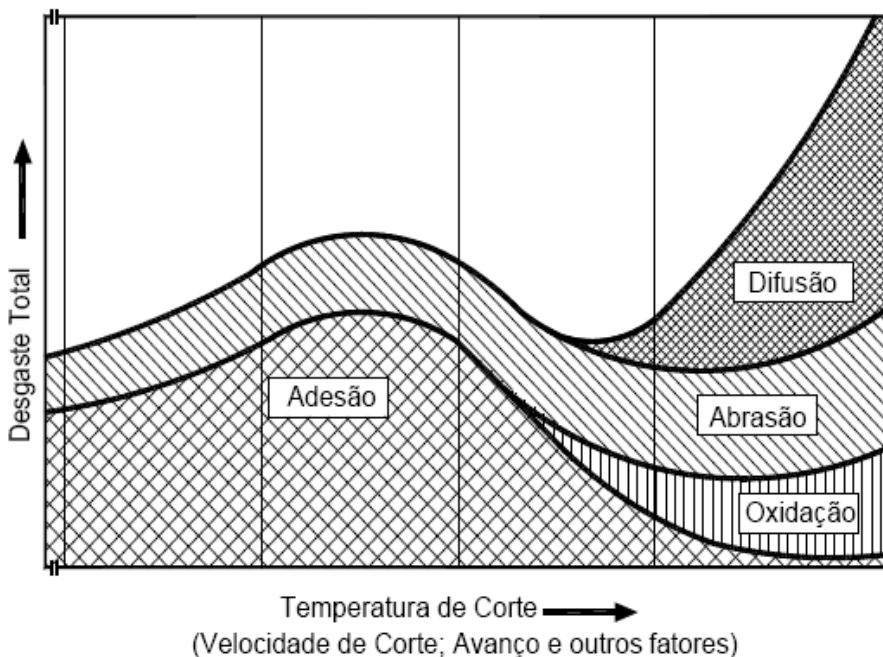
7. Quebra



- Pode ser causada pelo crescimento contínuo dos desgastes anteriores.
- Contudo, a quebra pode ocorrer abruptamente devido à alguns fatores:
 - o ferramenta muito frágil,
 - o carga excessiva sobre a ferramenta,
 - o raio de ponta, ângulo de ponta ou ângulo de cunha pequenos
 - o corte interrompido
 - o parada instantânea do movimento de corte
 - o entupimento dos canais para expulsão do cavaco
- Ocasiona dano à ferramenta, mas também ao porta-ferramenta e à própria peça

Mecanismos de desgaste

- Adesão / aresta postiça de corte: a baixas temperaturas de corte, pode ocorrer o fenômeno de formação de um extrato metálico entre duas superfícies em contato, no qual ocorre a “migração” de partículas de uma superfície para a outra. Características importantes:
 - Contribui na formação do desgaste de entalhe
 - Pode ser minimizado pelo uso adequado do fluido de corte (lubrificação) e o uso de materiais de ferramenta com baixo coeficiente de atrito.
- Abrasão: gerado pelo atrito entre as superfícies em contato. Características:
 - Ocorre no desgaste de flanco e de cratera.
 - Mais proeminente no desgaste de flanco, já que a superfície de folga atrita com um elemento rígido (peça).
- Difusão: é um fenômeno microscópico que consiste na transferência de átomos de um metal para o outro, ativada pela temperatura de corte e pela afinidade físico-química dos dois metais envolvidos. Características importantes:
 - Ocorre principalmente na superfície de saída (altas temperaturas), sendo o principal mecanismo para formação do desgaste de cratera.
- Oxidação: fenômeno que ocorre a altas temperaturas e na presença de ar e água (contida no fluido de corte). Provoca a formação de óxidos porosos na superfície da ferramenta, que são facilmente levados pelo atrito. Características:
 - se forma especialmente nas extremidades do cavaco, devido ao acesso do ar/fluido nesta região.
 - fundamental para o desgaste de entalhe.



Principais relações:

- Desg. flanco → abrasão
- Desg. cratera → difusão
- Dseg. entalhe → oxidação

Medição de desgaste

• Medição direta

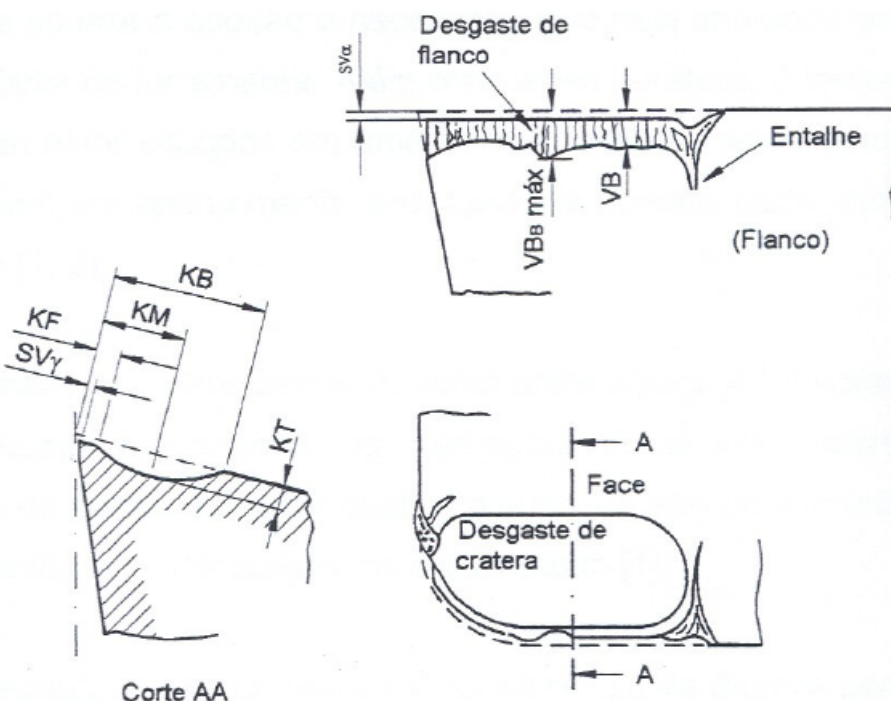
- inspeção visual com comparação de padrões (lupas)
- mecânica (paquímetros, micrômetros, outros)
- óptica (microscópios de ferramentaria)
- óptica/eletrônica (cameras CCD)

•

• Medição indireta

- aumento das vibrações
- aumento do ruído
- piora da qualidade
- rejeição dimensional
- aumentos das forças
- outros

Grandezas de Medição do desgaste



VB - Largura média de desgaste de flanco.

VB_{máx} - Largura máxima de desgaste de flanco.

SV α - Deslocamento lateral do gume na direção do flanco.

KB - Largura de cratera.

KF - Largura do lábio no desgaste de cratera.

KM - Distância da borda da ferramenta ao centro da cratera.

KT - Profundidade de cratera.

SV γ - Deslocamento lateral do gume na direção da face.