

# XVII Encontro de Jovens Pesquisadores da UCS

## ESTUDO DA CONDIÇÃO DE INTEGRIDADE DO GUME DE BROCAS FABRICADAS EM HSS

**Monitor:** Juliano de Sousa Bueno

**Orientador:** Prof. Dr. Eng. Mec. Rodrigo Panosso Zeilmann

**Projeto:** Usimold II

**Financiador:** Arwi Representação e Comércio Ltda.

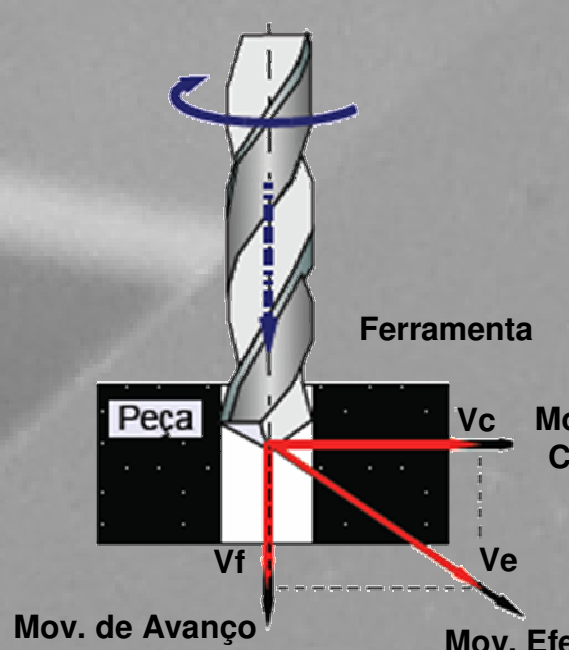
No atual cenário industrial, há a tendência da usinagem de peças já tratadas termicamente em conjunto com o desafio de alcançar maiores produtividades. A dificuldade em usinar materiais de difícil usinabilidade de forma eficiente e a necessidade de melhorar o desempenho das ferramentas de corte justifica o desenvolvimento de pesquisas para compreender melhor o comportamento das ferramentas na usinagem desses aços especiais, bem como os efeitos tribológicos presentes no processo. Diante disso, a condição de integridade da ferramenta de corte tem grande importância técnica, de modo que o presente projeto de pesquisa contempla um estudo da integridade de ferramentas de aço-rápido (HSS) utilizadas na fabricação de componentes mecânicos. O estudo da integridade da ferramenta consiste em uma avaliação técnica da condição geométrica e microgeométrica do gume da ferramenta, sua microestrutura e o efeito da integridade sobre o comportamento da broca na usinagem.

### INTRODUÇÃO

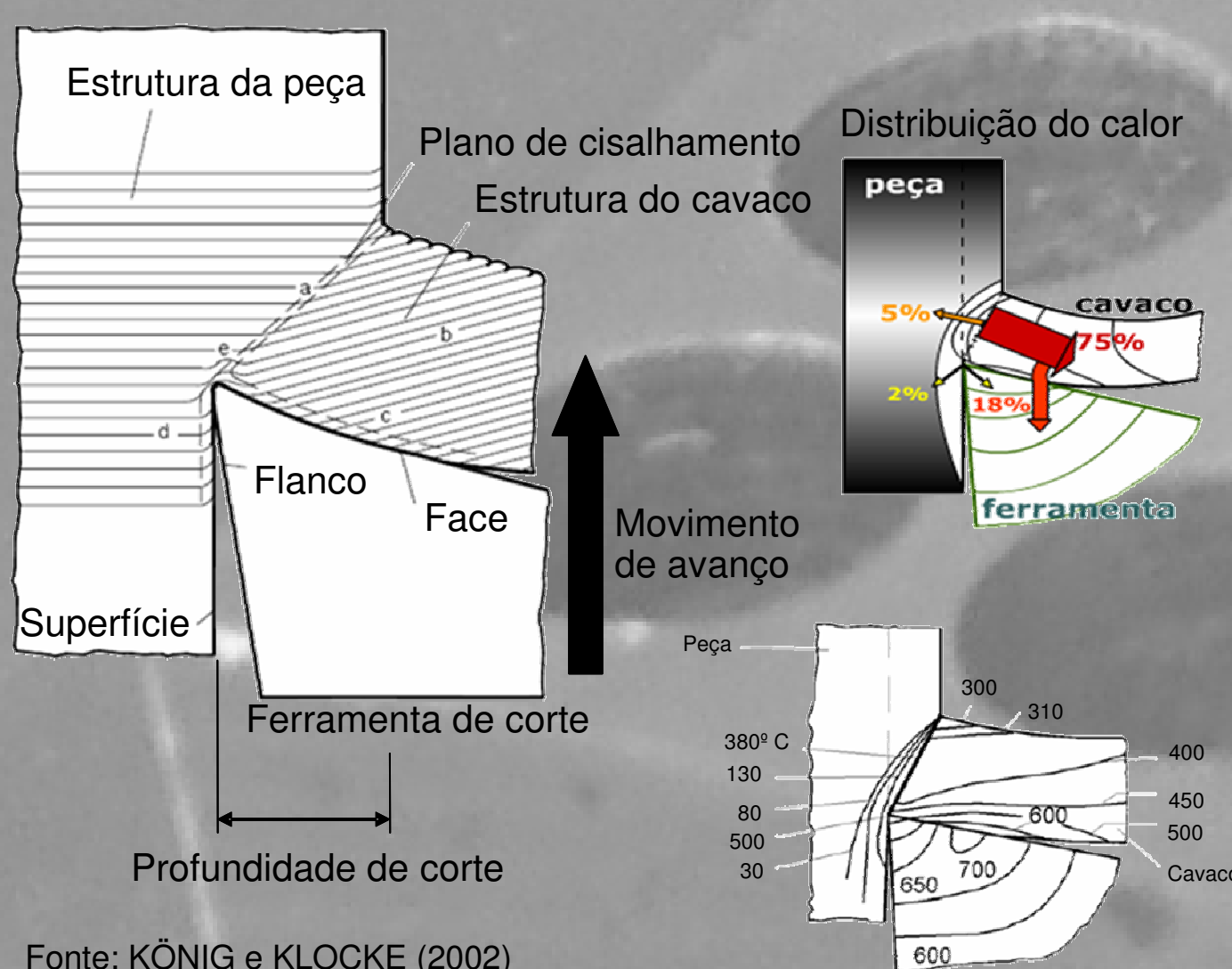
#### Processo de furação

Processo mecânico de usinagem destinado à obtenção de furos, geralmente cilíndricos, com auxílio de uma ferramenta multicortante, denominada broca.

Rotação da ferramenta ou da peça, aliada a um movimento de avanço no sentido do eixo de rotação, seguindo uma trajetória retilínea, coincidente ou paralela ao eixo principal da máquina-ferramenta.

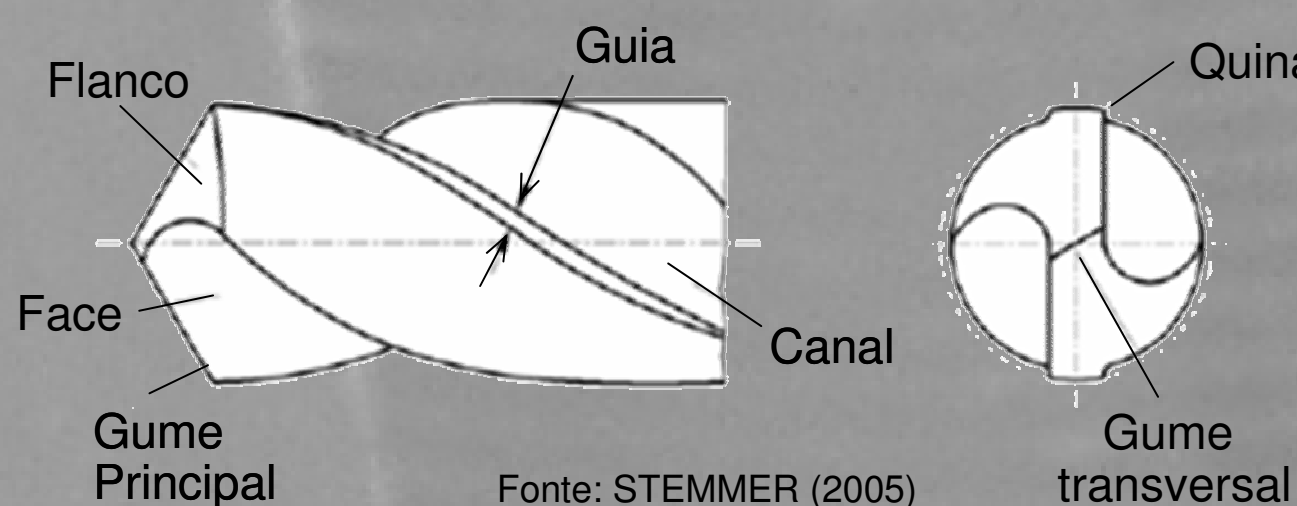


#### Mecanismo de formação do cavaco



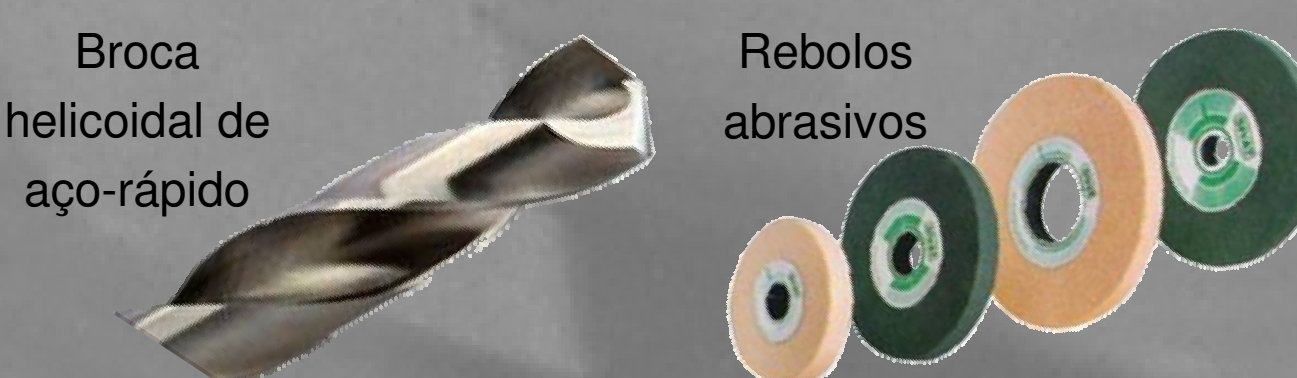
#### Brocas helicoidais de aço-rápido

São brocas de aço-rápido, tendo como principais elementos de liga cromo, vanádio e tungstênio.



#### Fabricação de brocas helicoidais

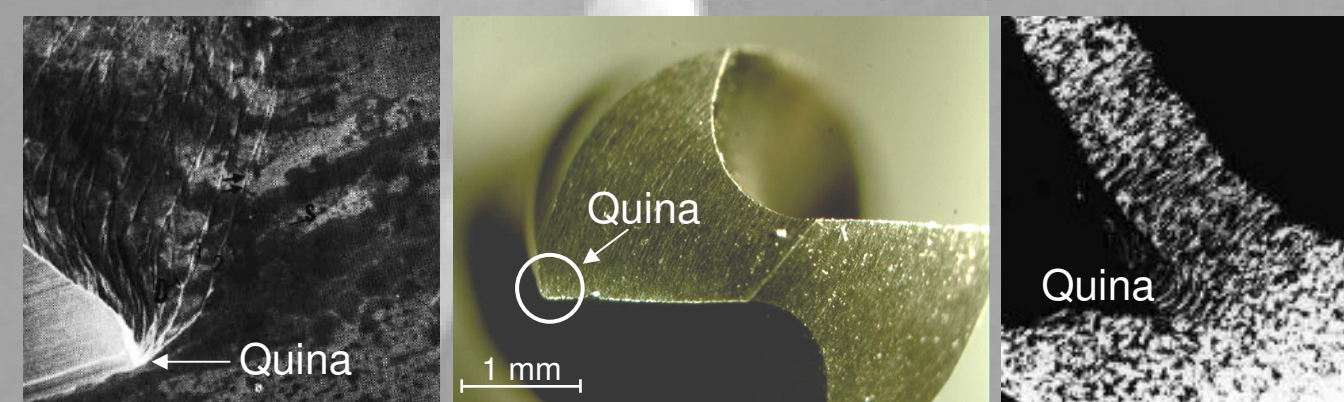
As brocas helicoidais são as ferramentas fabricadas em maior quantidade e as mais utilizadas na usinagem. A fabricação parte do cilindro de metal, no qual atuam rebolos abrasivos que modelam a geometria e realizam a afiação da ferramenta.



Na fabricação das brocas helicoidais em aço-rápido podem ocorrer defeitos de fabricação como trincas, microlascamentos e desvios geométricos e dimensionais, que podem influenciar a performance da ferramenta.

### OBJETIVO

Analisar a condição de integridade do gume da broca, após sua fabricação e depois da utilização no processo de furação, e avaliar sua relação com o desempenho geral do processo de usinagem.

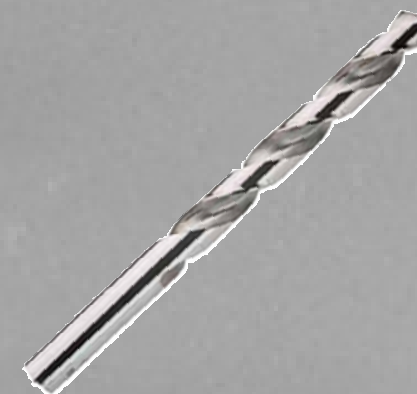


Fonte: ASM Metals HandBook Volume 16

### METODOLOGIA

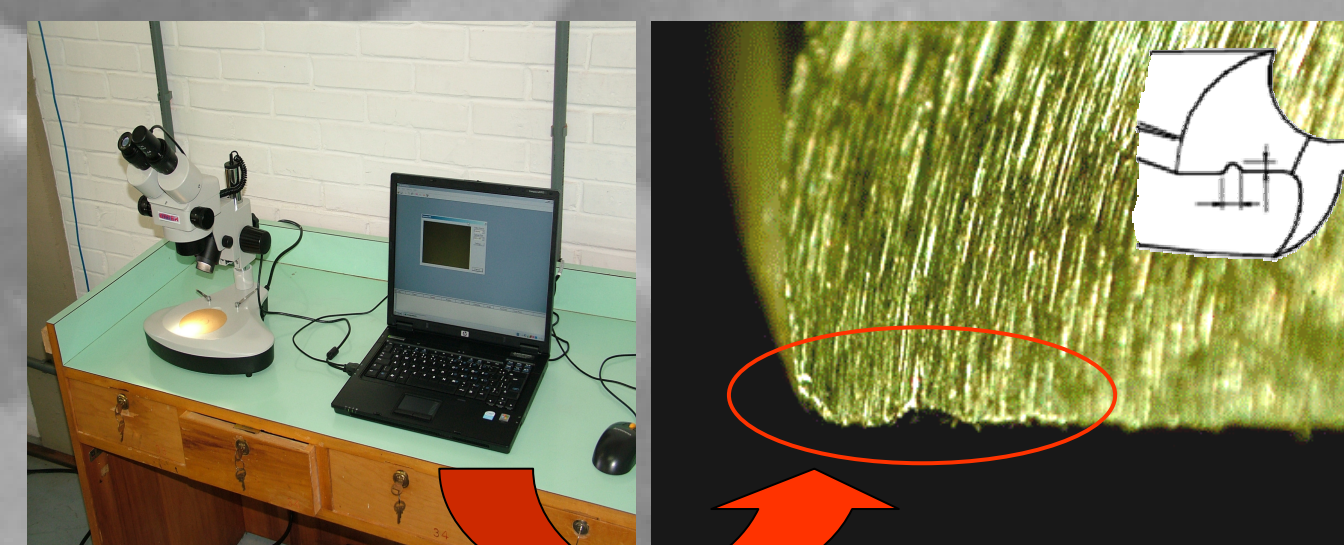
#### Ferramenta

- Conforme DIN 338.
- Diâmetro de 6 mm, com dois gumes.
- Material HSS M2, sem revestimento.



#### Análise microscópica para avaliação microgeométrica

Investigação da ferramenta nova, após a fabricação da mesma.



Estereomicroscópio  
Entex TNE-10B

Microlascamento no  
gume da ferramenta

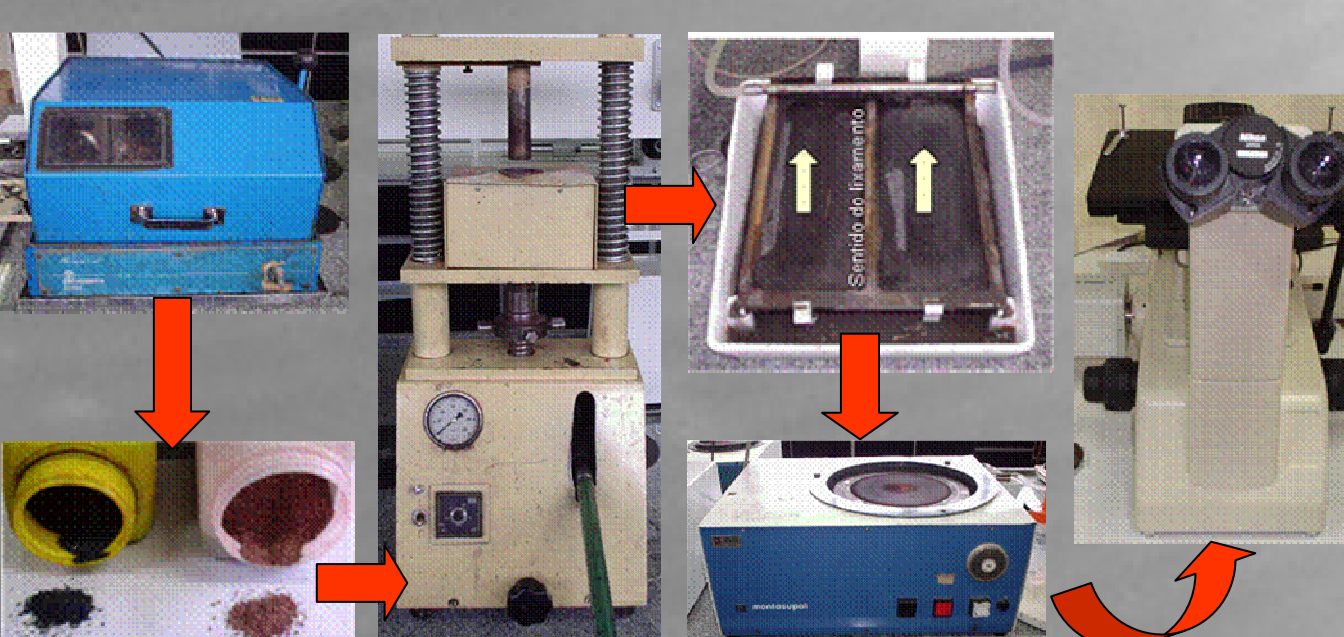
#### Ensaio de usinagem

- CNC Dyna Myte (rotação máxima de 6000 rpm e potência de 7,5 kW).
- Furação em cheio e furos passantes.
- Usinagem a seco.
- Corpos-de-prova de aço AISI P20 (36-38 HR<sub>c</sub>).
- Incremento = 1,5 mm.
- Profundidade dos furos = 30 mm.



#### Preparação e análise metalográfica

Equipamentos para embutimento das amostras e microscópio metalográfico Nikon Epiphot 200.



Financiador

ARWI

www.sandvik.com.br/arwi

Apoio

Blaser  
SWISSLUBE

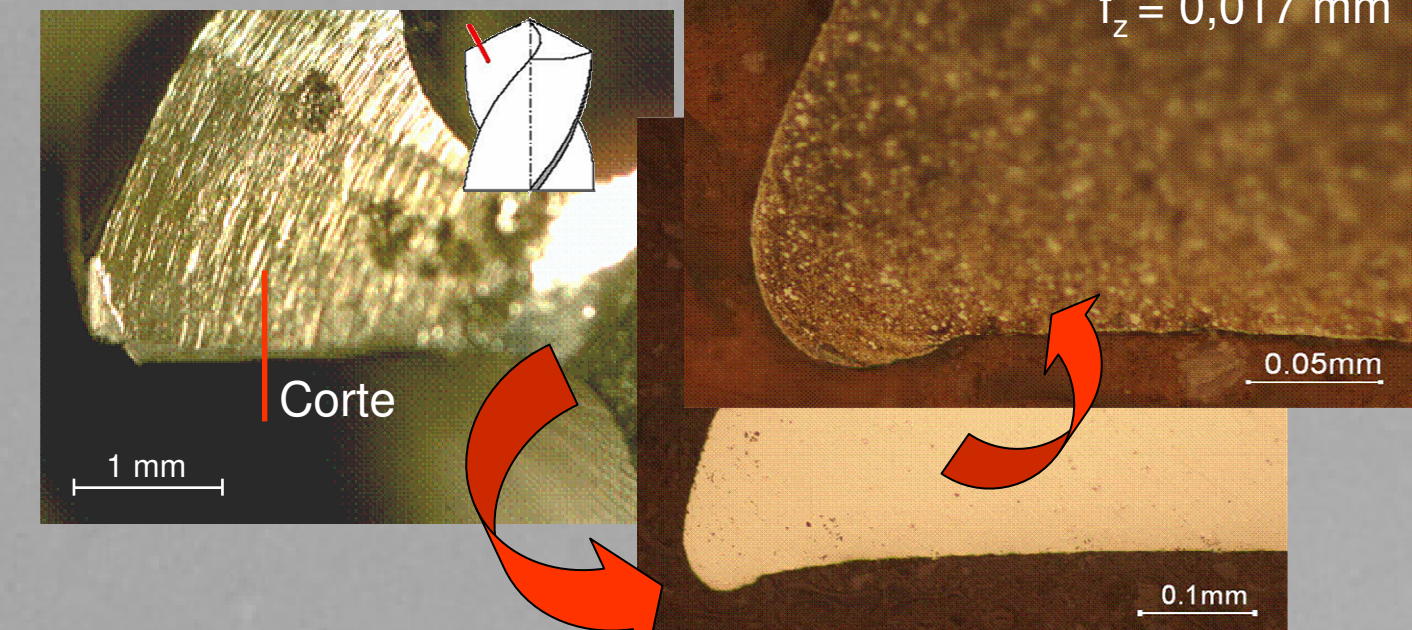
www.blaser.com

### RESULTADOS

A seguir são apresentados resultados de ensaios de furação com ferramentas não-nitretadas e nitretadas.

#### Ferramenta não-nitretada

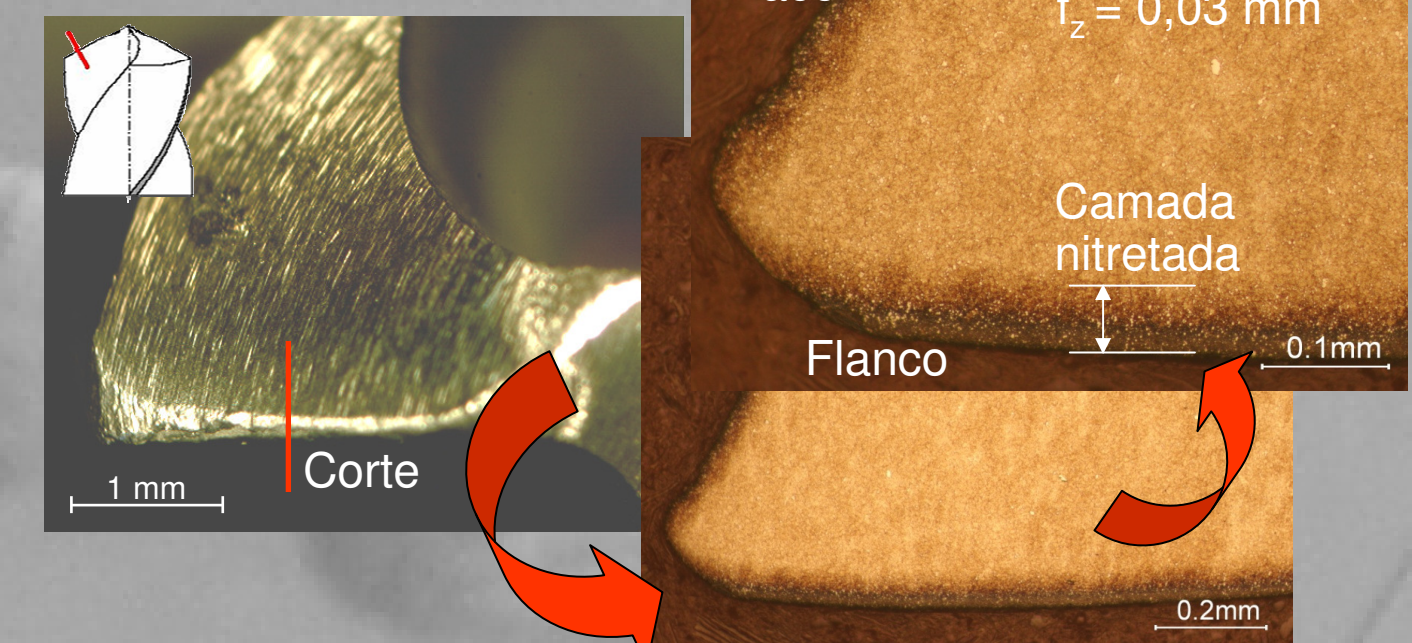
$VB_{\max} = 0,66 \text{ mm}$   
Número de furos = 11



Deformações plásticas no gume devido aos esforços mecânicos e às solicitações térmicas durante a usinagem.

#### Ferramenta nitretada

$VB_{\max} = 0,65 \text{ mm}$   
Número de furos = 15



Menores deformações plásticas no gume devido à maior resistência da camada nitretada.

### CONCLUSÕES

- A condição de integridade do gume da ferramenta tem grande influência sobre o corte (em investigação).
- O processo de fabricação da ferramenta tem influência sobre seu desempenho na usinagem (em investigação).
- Mesmo com parâmetros de corte mais elevados, a ferramenta nitretada apresentou maior durabilidade, devido à maior resistência da camada nitretada.
- É interessante melhorar a condição de integridade do gume da ferramenta, porém elevando seu valor e perdendo competitividade comercial?

### BIBLIOGRAFIA

- STEMMER, C.E. *Ferramentas de Corte* 1. 6ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.
- ASM. *Metals HandBook: Machining Processes*. Vol. 16, 1990.
- KÖNIG, W.; KLOCKE, F. *Fertigungsverfahren. Drehen, Fräsen, Bohren*. 7ª Auflage. Berlin: Springer-Verlag, 2002.
- ZEILMANN, R.P. *Furação da liga de titânio Ti6Al4V com mínimas quantidades de fluido de corte*. Tese de Doutorado. UFSC, Florianópolis, 2003.

Realização

GUS  
GRUPO DE USINAGEM

Contato



rpzeilma@ucs.br  
jsbueno@ucs.br  
(54) 3218 2168