

XVII Encontro de Jovens Pesquisadores da UCS

CARACTERIZAÇÃO DA INTEGRIDADE DE PEÇAS USINADAS PELO PROCESSO DE FURAÇÃO

Monitor: *Marcele Peruzzo*

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

Projeto: *Usimold II*

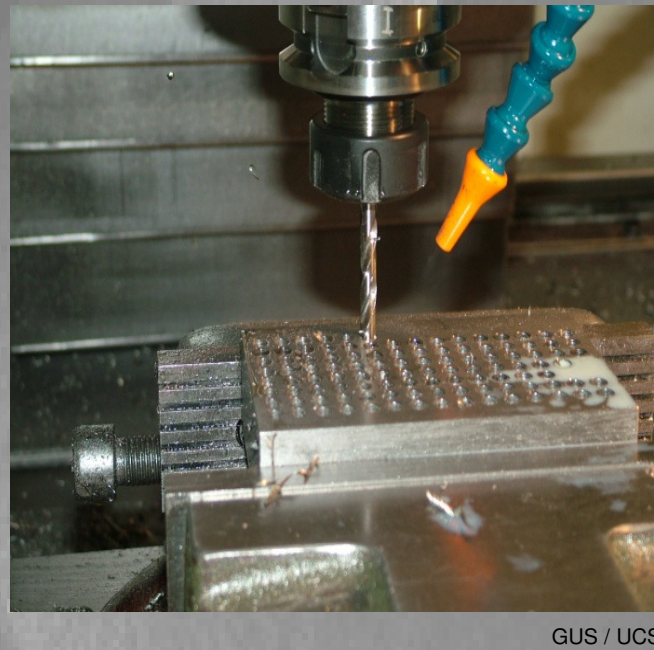
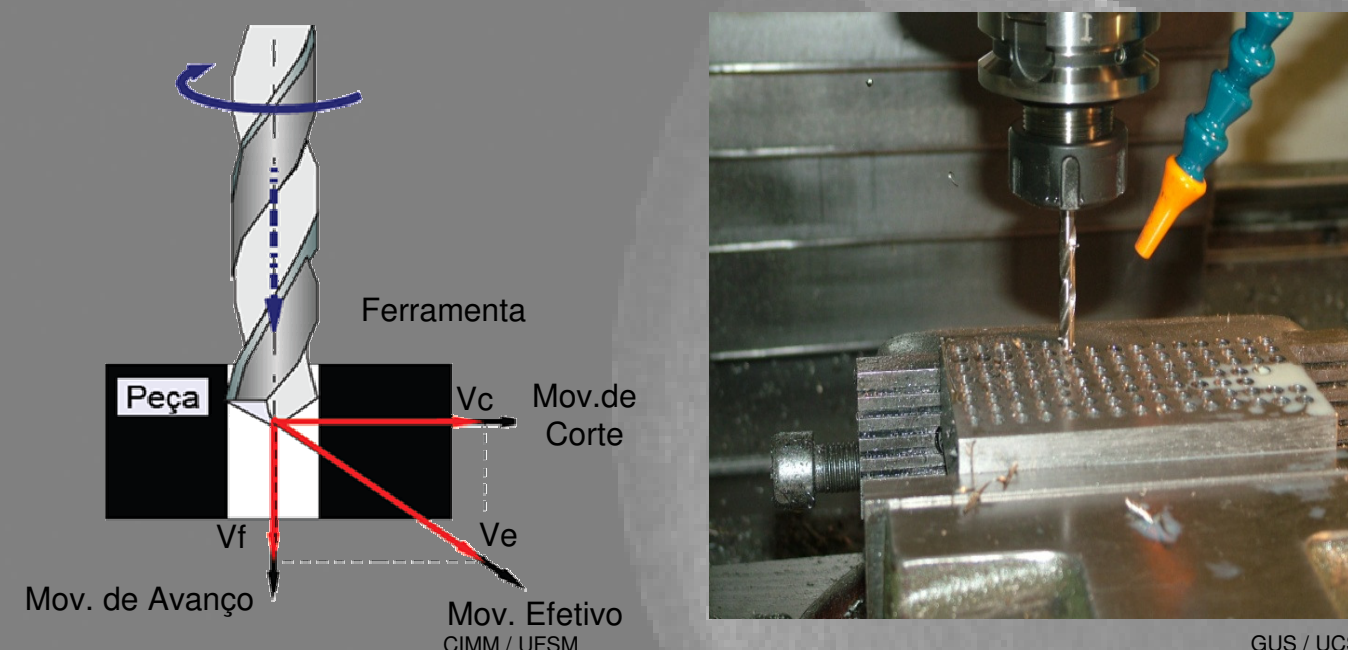
Financiadores: Randon S.A

A usinagem é o processo de fabricação que tem por objetivo conferir forma, dimensões e acabamento através da retirada controlada de material sob a forma de cavaco. Para atender as especificações do mercado e minimizar os efeitos negativos causados por um mau acabamento da superfície usinada, a qualidade de uma superfície feita no processo de usinagem está tornando-se cada vez mais importante para satisfazer a longevidade e a confiabilidade dos componentes utilizados nos mais diversos tipos de indústrias. Com o objetivo de avaliar a integridade sub-superficial de materiais médio carbono foram realizados testes para medir as deformações plásticas e metalúrgicas procedentes do processo de furação utilizando-se uma broca helicoidal de metal-duro revestida de 12mm de diâmetro com diferentes parâmetros, variando velocidade de corte e avanço. Como resultado do aumento da velocidade de corte, do avanço e do desgaste da ferramenta, a espessura das deformações plásticas sofrem um acréscimo.

INTRODUÇÃO

Furação

A furação é um processo de usinagem no qual uma ferramenta de dois gumes, através de um movimento de corte circular e de avanço apenas na direção do seu eixo de rotação executa uma cavidade cilíndrica.



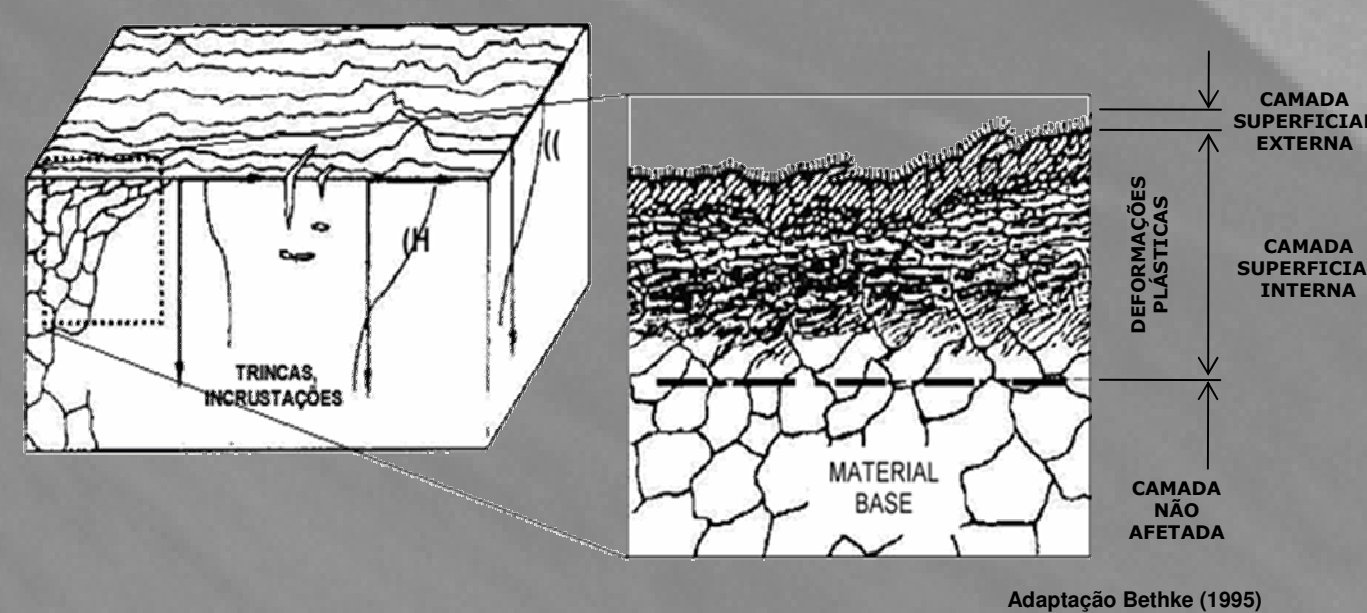
O processo de furação foi escolhido por ser um dos processos de usinagem mais utilizados na indústria manufatureira.

Integridade da superfície

A integridade da superfície é definida como o conjunto das características topográficas, mecânicas, químicas e metalúrgicas de uma superfície manufaturada e suas relações com o desempenho funcional.

Os processos de usinagem podem ocasionar modificações na microestrutura da superfície do material usinado, devido a combinação da elevada temperatura e os esforços mecânicos gerados na região do corte do material.

Devido aos fatores que influenciam a integridade da superfície, a temperatura e os esforços mecânicos, algumas alterações são encontradas na sub-superfície do material.



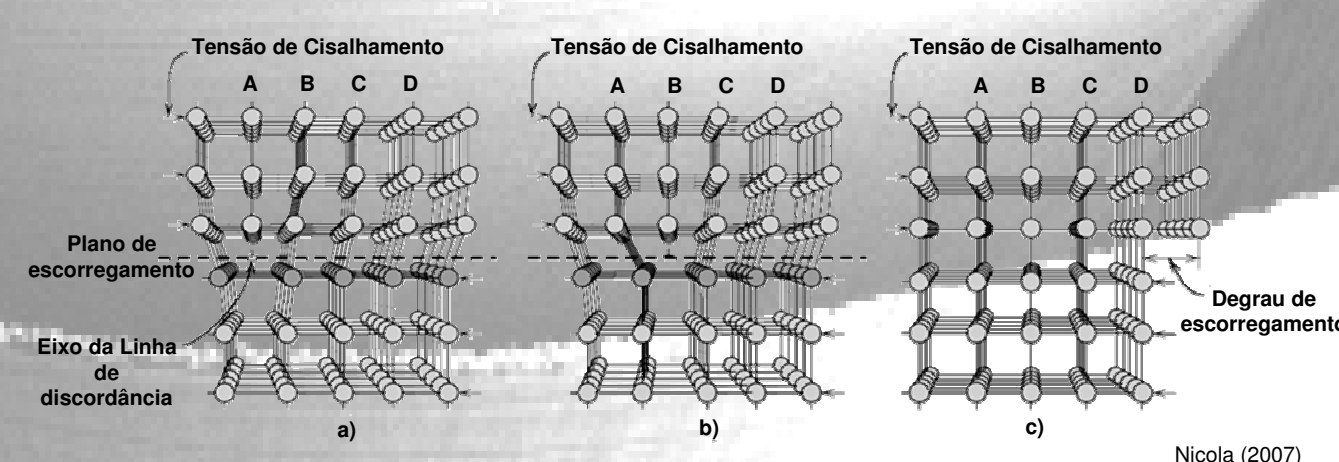
As altas temperaturas provocam alterações microestruturais pela indução de uma zona afetada termicamente pelo calor, levando ao surgimento de tensões residuais de tração e conseqüentemente o surgimento de trincas.

Os esforços mecânicos são responsáveis pela deformação da sub-superfície do material ocasionando deformações plásticas que também originam tensões residuais.

Tais alterações geram diferentes propriedades tecnológicas que exercem grande influência no desempenho de uma peça técnica, principalmente no que diz respeito a sua vida útil.

Deformação plástica

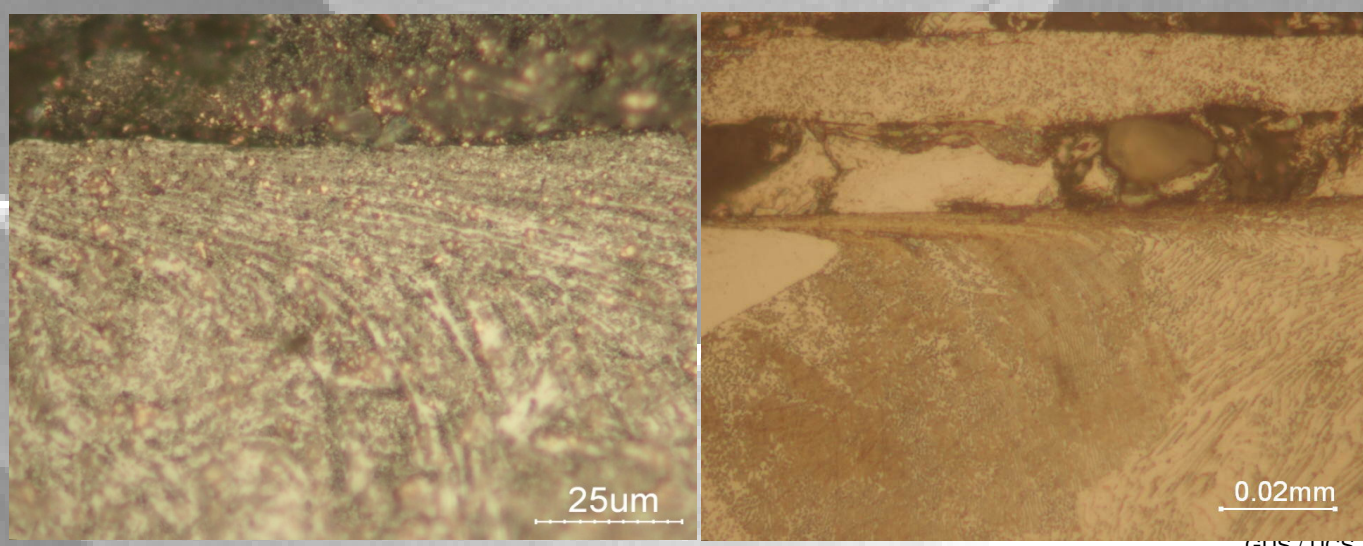
A deformação plástica corresponde a movimentação de átomos na rede cristalina, mediante a aplicação de uma tensão cisalhante, como o corte.



Devido à pressão realizada entre a superfície usinada e a ferramenta, no processo de furação pode ocorrer um encruamento na região do corte elevando os valores de dureza da sub-superfície.

OBJETIVO

Caracterização da integridade da superfície de peças usinadas pelo processo de furação a partir de ensaios de microdureza.



METODOLOGIA

Ensaio Experimental

A furação foi em cheio com ciclo direto em condições extremas, sem fluido de corte;

Profundidade do furo: 12mm adotando-se furo não passante;

Foi utilizado para o experimento uma broca helicoidal nova de metal-duro com 12 mm de diâmetro revestida de nitreto de titânio.



Parâmetros de Corte

Foram avaliados três parâmetros de corte da sub-superfície do início do furo.



- Parâmetro 1 : $v_c = 100$ m/min $f_z = 0,1$ mm
- Parâmetro 2 : $v_c = 100$ m/min $f_z = 0,2$ mm
- Parâmetro 3 : $v_c = 150$ m/min $f_z = 0,1$ mm

Financiador



www.randon.com.br

Apoio



www.jrmetal.com.br

Realização



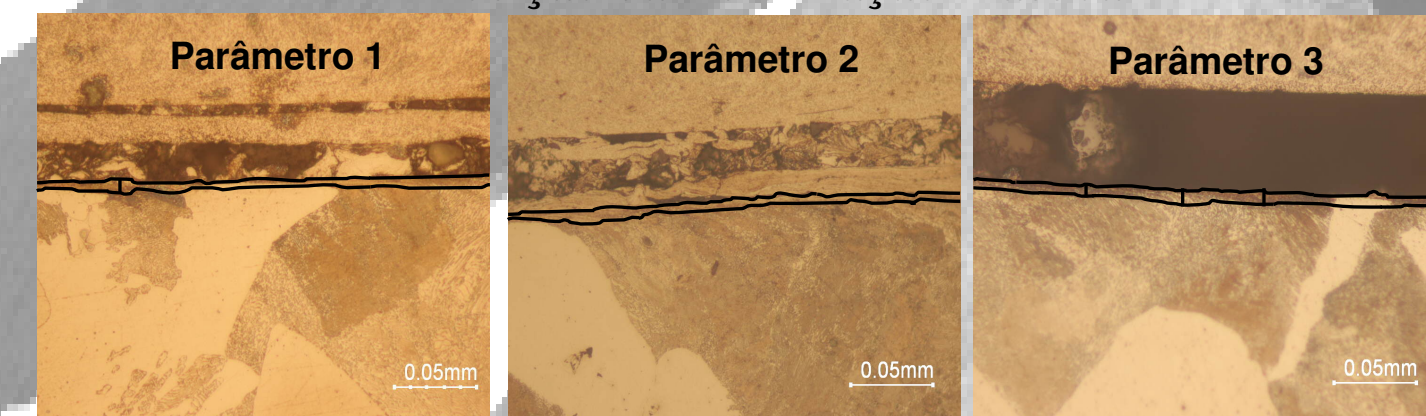
Contato



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

RESULTADOS

Medição da Deformação Plástica

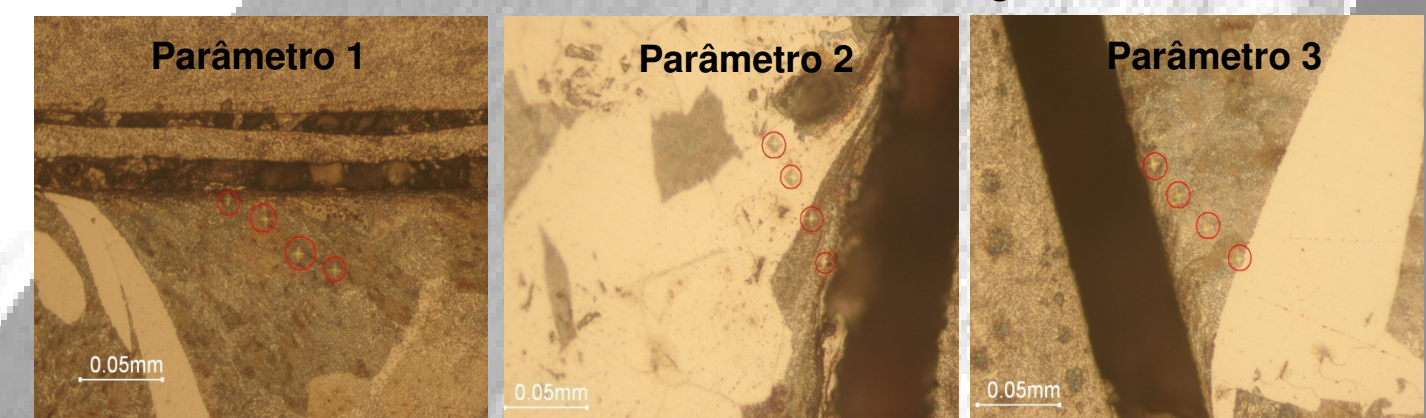


Parâmetro 1 : Deformação plástica média $\rightarrow 4,81 \mu\text{m}$

Parâmetro 2 : Deformação plástica média $\rightarrow 5,74 \mu\text{m}$

Parâmetro 3 : Deformação plástica média $\rightarrow 5,37 \mu\text{m}$

Ensaio de Microdureza em diagonal



Parâmetro 1 : Microdureza borda: 269 HV Microdureza núcleo: 231HV

Parâmetro 2 : Microdureza borda: 372 HV Microdureza núcleo: 243 HV

Parâmetro 3 : Microdureza borda: 323 HV Microdureza núcleo: 290 HV

De acordo com as medições realizadas, foram encontradas deformações plásticas relevantes na análise da sub-superfície do furo com maior velocidade de corte, com o parâmetro 3.

As alterações na sub-superfície do furo pelas medições da deformações plásticas foram comprovadas através de ensaios de microdureza em diagonal onde foi observada mudança de dureza da borda do furo para o material base nos três parâmetros

CONCLUSÕES

Foi verificado que as alterações metalúrgicas ascendem com o aumento da velocidade de corte, devido às altas temperaturas que acarretam maiores deformações plásticas.

As alterações metalúrgicas foram consideradas pequenas, devido a aos baixos valores de deformação plástica e dureza encontradas.

O revestimento das ferramentas mantêm o gume da ferramenta inteiro por mais tempo, tornando o cisalhamento do material mais fácil.

Com a integridade da geometria do gume, a sub-superfície do furo não sofrem deformações plásticas consideráveis, pois é mantida uma melhor distribuição das forças de usinagem e a manutenção da temperatura na região do corte.

BIBLIOGRAFIA

ZEILMANN, R. P. ; TOMÉ, Alfredo ; CALZA, Diego ; BRAGHINI, M. V. R. *Estudo do desgaste e da integridade na usinagem do aço AISI P20*. Seminário da cadeia de ferramenta, moldes e matrizes, ABM, São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, J. M., *Caracterização da integridade de superfícies usinadas para produção de moldes e matrizes*. Dissertação de Mestrado, UCS, Caxias do Sul, 2006.

NICOLA, G. L., *Caracterização de superfícies usinadas em aço endurecido*. Dissertação de Mestrado, UCS, Caxias do Sul, 2007.