



Instituto Politécnico, Nova Friburgo  
August 30<sup>th</sup> - September 3<sup>rd</sup>, 2004

Paper CRE04 – PF33

## Estudo do Comportamento do Desgaste de Ferramentas de Metal-Duro no Fresamento de Material Temperado a Altas Velocidades de Corte

Rodrigo P. Zeilmann<sup>1</sup>, Rolando V. Vallejos<sup>2</sup>, Michael S. Kuzer<sup>3</sup>, Ricardo Santin<sup>4</sup>

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, CCET, Departamento de Engenharia Mecânica, DEMC  
Universidade de Caxias do Sul, UCS. Cidade Universitária, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130,  
Bairro Petrópolis, CEP: 95070-560, Caxias do Sul, RS, Brasil

<sup>1</sup>[rpzeilma@ucs.br](mailto:rpzeilma@ucs.br), <sup>2</sup>[rvvallej@ucs.br](mailto:rvvallej@ucs.br), <sup>3</sup>[muskuzer@ucs.br](mailto:muskuzer@ucs.br), <sup>4</sup>[rsantin@ucs.br](mailto:rsantin@ucs.br)

O conceito de usinagem a altas velocidades de corte (*HSM – High-Speed-Machining*) está sendo cada vez mais utilizado na fabricação de moldes e matrizes. No entanto, ainda há pouco conhecimento explícito acerca do comportamento do desgaste das ferramentas. Com o objetivo de se aproveitar plenamente as vantagens desta tecnologia deve-se controlar as dimensões e a integridade da ferramenta de corte, cujo papel é essencial para o controle do processo e garantia de qualidade da peça.

Na usinagem, as ferramentas estão sujeitas as solicitações mecânicas e térmicas, ao atrito com o cavaco e com a superfície da peça. Esses fatores provocam o desgaste da ferramenta e diminuem a vida útil da mesma, ocasionando também uma qualidade superficial inadequada, prejudicando a viabilidade do processo [1].

Os desgastes mais comuns que ocorrem em ferramentas no fresamento a altas velocidades de corte são o desgaste de flanco e o lascamento. O desgaste de flanco é um dos tipos mais comuns, ocorrendo de maneira uniforme e em regiões localizadas. Os lascamentos são facilmente reconhecidos, pois aparecem como fragmento sem simetria na superfície de saída e no flanco principal da ferramenta [2, 3].

Este trabalho apresenta um estudo do comportamento de desgaste das ferramentas, com o objetivo de avaliar e quantificar o desgaste. Foram usinados corpos-de-prova de aço AISI H13 com dureza de 52 – 54 HR<sub>C</sub>, em um Centro de Usinagem da marca MIKRON, modelo VCP 800. O fresamento foi realizado com ferramenta de metal-duro classe P10 – M10, inteiriça, de topo esférico, com 6 mm de diâmetro, revestida com TiAlN e relação comprimento/diâmetro l/d = 4.

Foram realizados ensaios de vida da ferramenta de corte e ensaios com variação dos parâmetros profundidade axial de corte ( $a_p$ ) e avanço por gume ( $f_z$ ). Os resultados foram obtidos através da medição das ferramentas ensaiadas, analisando-se o desgaste de flanco ( $VB_{\max}$ ) e o desgaste na face.

Foram feitas fotografias de cada ferramenta (flanco e face), em um Stereo Microscópio SM XX, marca Zeiss, com a finalidade de documentar os desgastes causados nos ensaios. Para medir os desgastes das ferramentas foi utilizado o Microscópio Universal para Medição de Projeção, marca ausJENA 3314. Foi possível constatar a ocorrência de desgaste de flanco, bem como a existência de micro-lascamentos na face da ferramenta.

Na realização do ensaio de vida, foram medidos valores de  $VB_{\max} = 0,12$  mm, no flanco e valores de (comprimento a – profundidade b) = 1,17 – 0,78 mm na face para um tempo de corte de 90 minutos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Kalpakjian, S., Schmid, S.R., **Manufacturing Engineering and Technology**, 4<sup>a</sup> edição, Prentice Hall (2001).
- [2] Zeilmann, R. P. et al. **Ensaio experimental 03 – EE03: Avaliação dos critérios de usinabilidade referente ao aço AISI H13**. Caxias do Sul: UCS Departamento de Engenharia Mecânica, Relatório de Pesquisa. Texto digitado (2003).
- [3] Zeilmann, R. P. et al. **Ensaio experimental 04 – EE04: Ensaio de vida da ferramenta na usinagem referente ao aço AISI H13**. Caxias do Sul: UCS Departamento de Engenharia Mecânica, Relatório de Pesquisa. Texto digitado (2004).