



Instituto Politécnico, Nova Friburgo

August 30th - September 3rd, 2004

Paper CRE04 – PF05

Influência do Desgaste da Ferramenta na Rugosidade da peça e nos Sinais de Vibração no Processo de Torneamento

João Eduardo Aparecido Pereira¹, Ismael de Marchi Neto², Rogério Pinto Alexandre³, Hidekasu Matsumoto⁴ e João Antonio Pereira⁵

Departamento de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP
Avenida Brasil, 56, 15.385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil

¹jeapereira20@uol.com ²ismael@dem.feis.unesp.br, ³roger.pa@terra.com.br,

⁴hidekasu@dem.feis.unesp.br, ⁵japereir@dem.feis.unesp.br

Verificou-se neste trabalho a influência do desgaste da ferramenta de corte na rugosidade da peça e nos níveis dos sinais de vibração no processo de torneamento, visando monitorar a vida da ferramenta de corte através da correlação entre o desgaste da ferramenta e o aumento dos níveis dos sinais de vibração.

Os ensaios foram realizados em um torno convencional, de 3 kW de potência e a ferramenta de corte utilizada foi uma pastilha de metal duro com cobertura de nitreto de titânio, triangular, aresta de 16 mm, 4 mm de espessura e raio de ponta de 0,8 mm (TCMT16T308). O material utilizado foi o aço ABNT 1045, corpos de prova, de 50 mm de diâmetro por 220 mm de comprimento, usinados com fixação entre placa e ponta, profundidade de usinagem (ap) de 1 mm, avanço (f) de 0,19 mm/volta, velocidade de corte constante (Vc) de 100 m/min.

Mediu-se a rugosidade média Ra (μm) a cada dois passes, em três posições ao longo de cada peça (início, meio e fim a partir do contra-ponta) utilizando um rugosímetro portátil, digital, marca MITUTOYO, modelo SJ-201P. Os sinais de vibração foram adquiridos por um acelerômetro piezoelétrico, que transforma os sinais de vibração em voltagem, posicionado no porta-ferramenta. Os sinais foram adquiridos em dez posições diferentes ao longo de cada peça utilizando uma frequência de amostragem de 20 kHz. Os resultados obtidos estão mostrados nos gráficos da figura 1, 2 e 3.

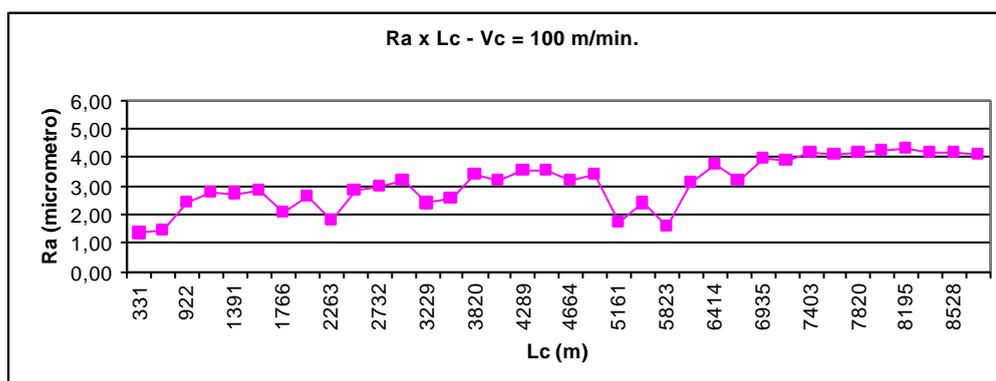


Figura 1 – Variação da Rugosidade da Peça em Função do Comprimento de Corte.

Na figura 1 está mostrado a evolução da rugosidade da peça com o comprimento de usinagem. Verifica-se que inicialmente, houve um aumento da rugosidade, depois uma queda, uma fase de instabilidade e finalmente uma tendência mais estável de aumento da rugosidade. Assim, pode-se concluir que houve um aumento do valor de Ra com o aumento do desgaste da ferramenta de corte.

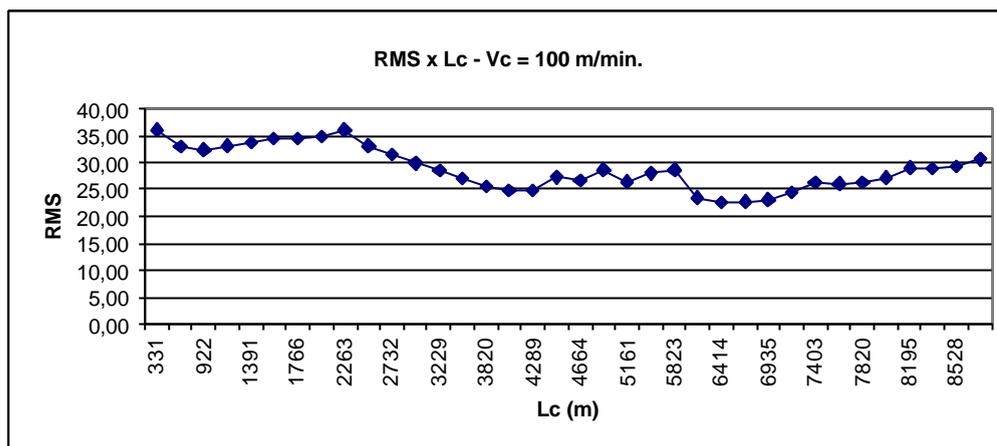


Figura 2 – Variação do valor RMS dos sinais de vibração para todas as rotações.

Na figura 2, verifica-se uma queda inicial, depois um aumento, novamente uma queda, uma fase de instabilidade e finalmente uma tendência estável de aumento nos níveis dos sinais de vibração, sugerindo que depois de um certo nível de desgaste da ferramenta, é possível correlacionar o desgaste da ferramenta com o aumento do sinal de vibração.

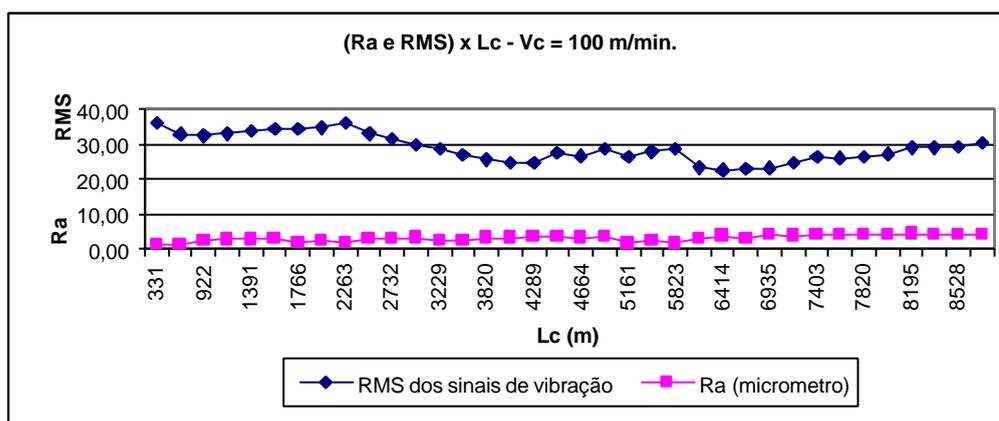


Figura 3 – Variação da Rugosidade Superficial e do valor RMS dos sinais de vibração em Função do Comprimento de Corte.

A figura 3 compara as curvas das figuras 1 e 2. Pode-se verificar que a partir de aproximadamente $L_c = 6000$ m, tanto a curva de Ra como a curva de RMS têm uma tendência estável de crescimento, tornando-se possível manter uma correlação entre as curvas a partir desse ponto.

A conclusão deste trabalho é que no caso estudado, existe uma correlação entre o desgaste da ferramenta, a rugosidade da peça e os níveis dos sinais de vibração, o que torna possível monitorar a vida da ferramenta de corte através dos sinais de vibração.

REFERÊNCIAS

- [1] Bonifácio, M. E. R., Monitoramento do Processo de Torneamento de Acabamento Via Sinais de Vibração, *Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)* - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, Brasil (1993).
- [2] Dimla, D. E. Snr.; Lister, P. M., On-line metal cutting tool condition monitoring. I: force and vibration analyses, *International Journal of Machine Tools & Manufacture*, v. 40, p. 739-768, (2000).