

Análise da vibração da ferramenta no processo de torneamento interno de aços endurecidos

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

Autor: Miquéias Samuel Miranda – m092415@dac.unicamp.br

Orientador: Prof. Dr. Anselmo Eduardo Diniz anselmo@fem.unicamp.br

Palavras-chave: Torneamento interno – Vibração – Aços Endurecidos



Introdução:

O presente trabalho consiste na análise da vibração da ferramenta de toronar no processo de torneamento interno de aços endurecidos. Como a ferramenta de torneamento interno tem grande tendência a vibração, é necessário entender sua relação com alguns parâmetros de entrada do processo. Neste trabalho foram testados 3 destes parâmetros: material da barra de toronar, balanço da ferramenta (L/D) e velocidade de corte. Assim, o objetivo deste trabalho é minimizar a vibração da ferramenta em operação de torneamento interno em condições de acabamento, a fim de que se conseguisse melhores acabamentos e aumento da vida da ferramenta. Foram realizados ensaios de vida da ferramenta de torneamento interno em oito condições, haja vista que tem-se 3 variáveis em 2 níveis cada uma, e analisou-se a influência dos parâmetros sobre a vida da ferramenta. A vibração da ferramenta foi medida tanto na direção de profundidade, quanto na direção de corte e seus valores foram analisados tanto no domínio do tempo, quanto no domínio da frequência. No domínio do tempo, as médias dos valores da amplitude de vibração foram comparadas com a rugosidade obtida na peça nas diversas condições testadas. No domínio da frequência, os espectros de frequência dos sinais de vibração foram comparados com a função resposta em frequência obtida através de ensaio com martelo instrumentado.

Metodologia:

A parte experimental consistiu na preparação dos corpos de prova a serem usinados seguindo para os ensaios de vida variando conforme os parâmetros abaixo:

Condição	Material	L/D	Vc [m/min]
1	Aço	3,0	300
2	Aço	3,0	360
3	Aço	3,4	300
4	Aço	3,4	360
5	Metal duro	3,0	300
6	Metal duro	3,0	360
7	Metal duro	3,4	300
8	Metal duro	3,4	360

Figura 1: Tabela de condições de usinagem do presente trabalho

Revisão Bibliográfica:

- DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C. & COPPINI, N. L. (2006). Tecnologia da Usinagem dos Materiais. 5. ed. São Paulo: Artliber Editora.
- GODOI, V. A. A., DINIZ, A. E., Turning of interrupted and continuous hardened steel surfaces using ceramic and CBN cutting tools, J. of Matls. Proc. Technology, v. 211, p. 1014-1025, 2011.
- HARRIS, C. M.; CREDE, C. E. Shock and Vibration Handbook. v. 3, Mc. Graw-Hill, 1961.
- SANDVIK COROMANT, Torneamento interno. Manual técnico de usinagem, [S.I.], p. A19-A27, [2005].
- SCHEFFER, C.; HEYNS, P. S. Vibration-Based Tool Condition Monitoring Systems. In: DE SILVA, C. W. Vibration and Shock Handbook. 1.ed. USA: CRC Press, 2005. Cap. 26, pp. 1-24.
- DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da usinagem dos materiais. 5. ed. São Paulo: Artliber, 2006, 255 p.
- LANDERS, R. G. Regenerative chatter in machine tools. In: SILVA, C. W. Vibration and Shock Handbook. 1. ed. USA: CRC Press, 2005. Cap. 8.

Resultados

Os resultados dos ensaios encontram-se abaixo:

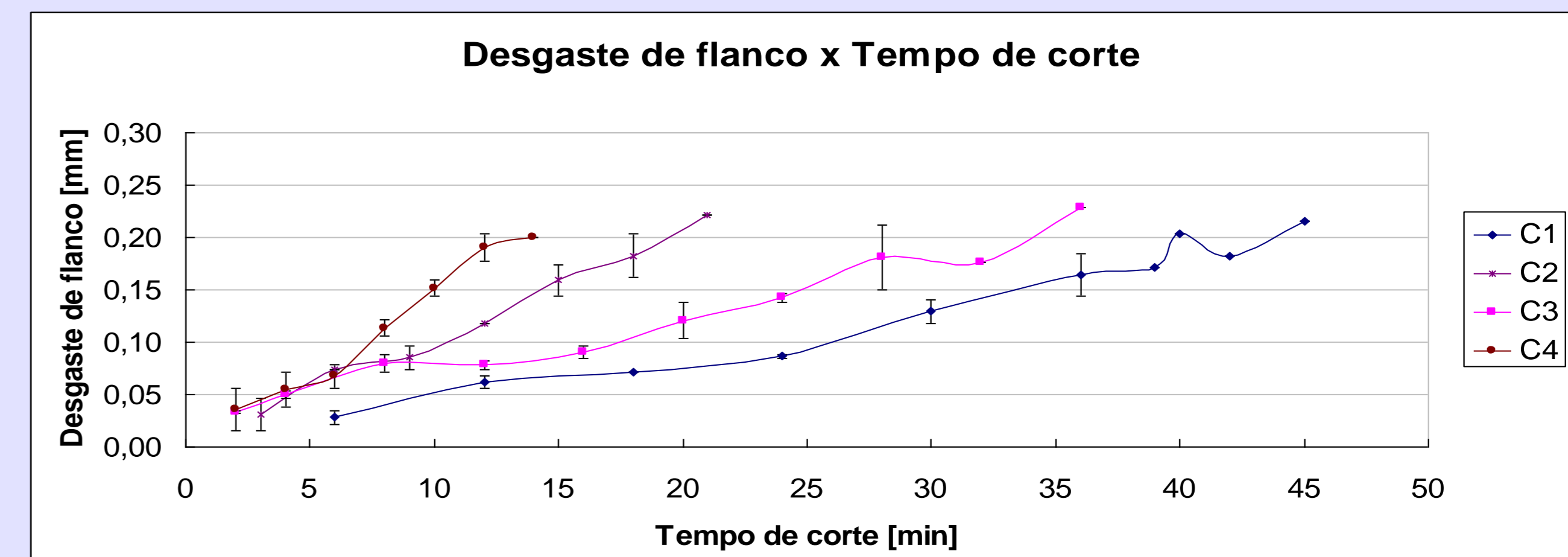


Figura 2 – Vidas da barra de aço

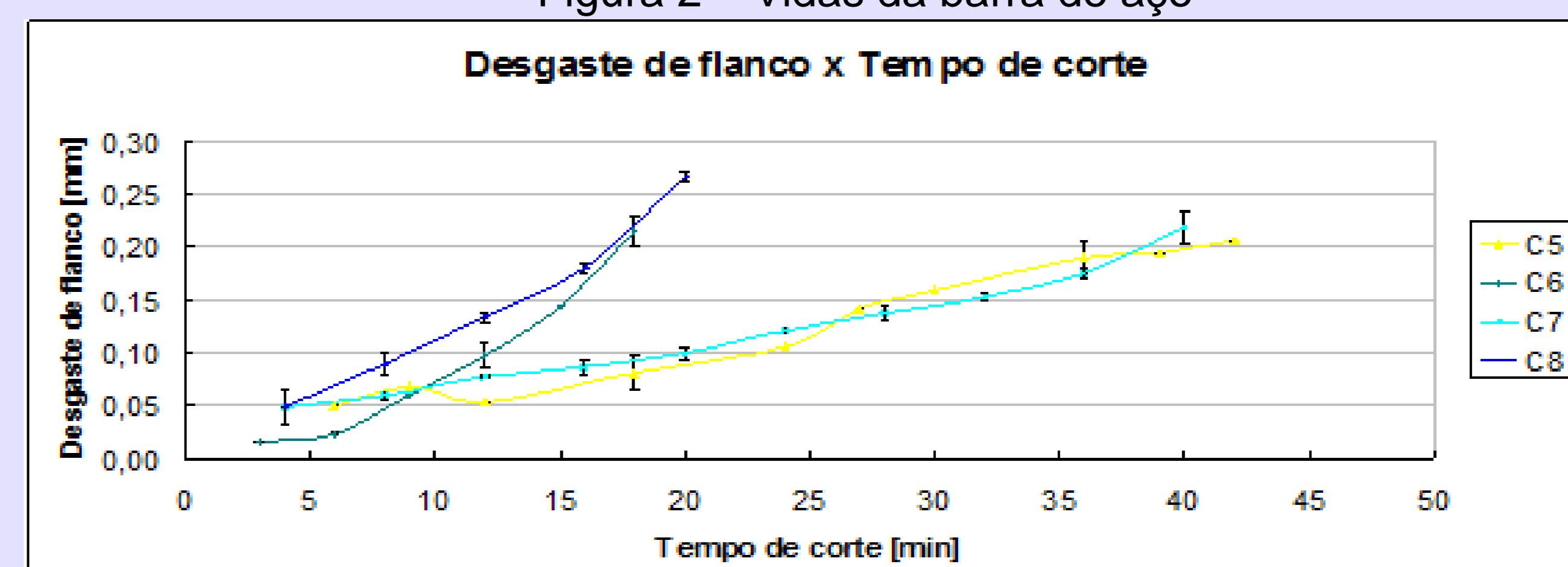


Figura 3 – Vidas da barra de metal duro

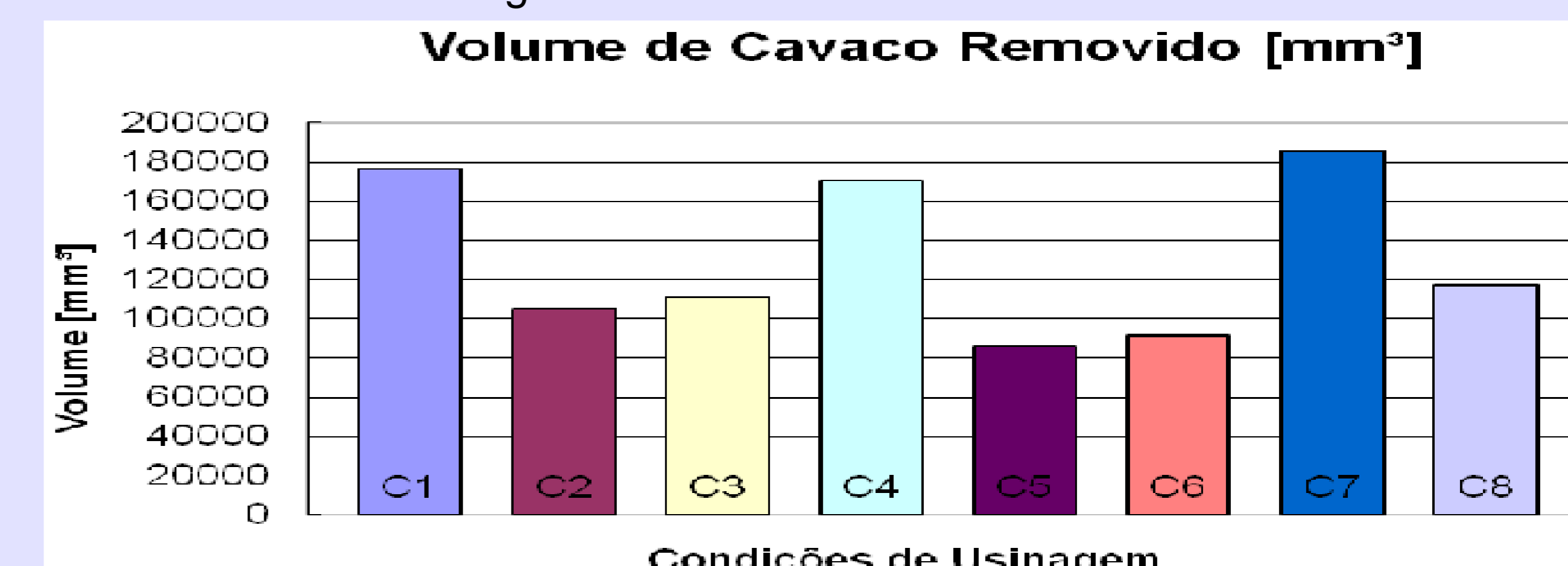


Figura 4: Volume de cavaco removido

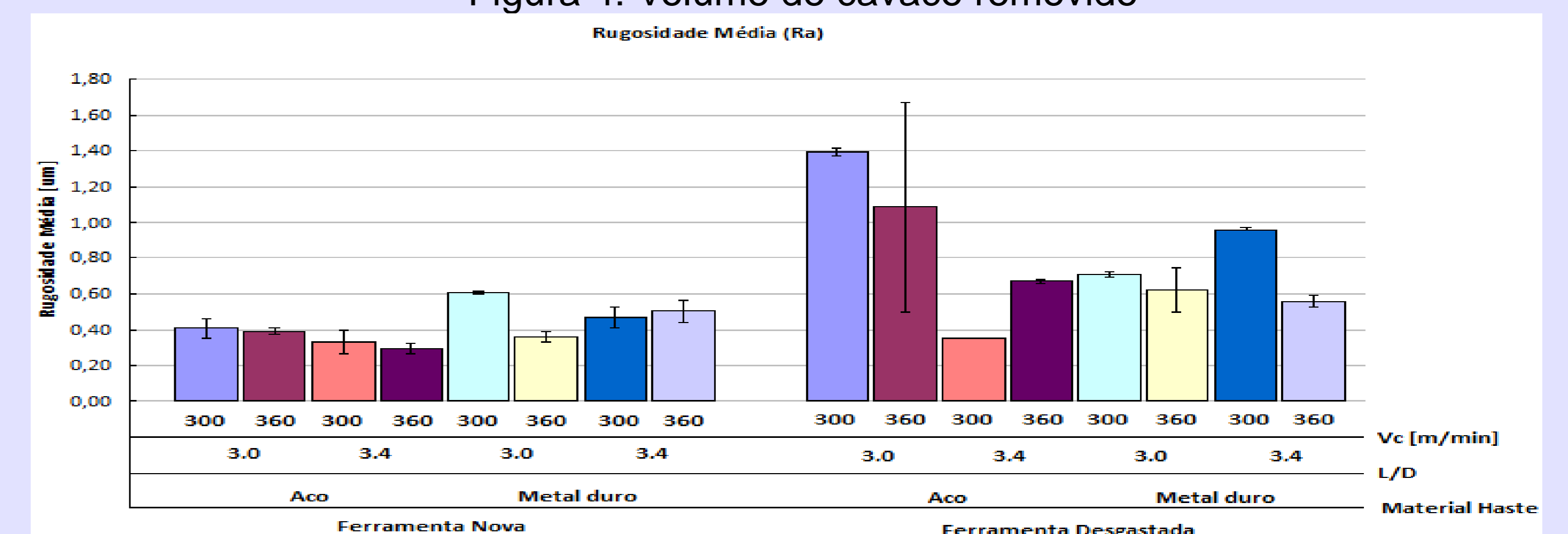


Figura 5: Rugosidade em começo e fim de vida

Conclusões:

As barras de metal duro apresentam comportamento superior às de aço somente quando foram aplicadas maiores relações L/D;

Apesar de frágeis e de estarem submetidas à vibrações, as ferramentas de CBN não apresentaram lascamentos ou quebras;

Pela rugosidade apresentada, o torneamento interno mostrado neste trabalho pode substituir a retificação em alguns casos