

# INFLUÊNCIA DA MICROESTRUTURA DO MATERIAL NA VIDA DA FERRAMENTA DE CORTE NO PROCESSO DE TORNEAMENTO

M. A. C. Araujo (1) e H. Matsumoto (1)

(1) Departamento de Engenharia Mecânica, FEIS, Universidade Estadual Paulista, Av. Brasil, 56, Ilha Solteira, SP, cep: 15385-000.

**Palavras chaves:** Usinagem, Desgaste, Tratamento Térmico, Ferramenta revestida.

## RESUMO

Este trabalho consiste em estudar a influência da microestrutura do material a ser usinado, na forma de desgaste e na vida da ferramenta de corte de metal duro, com cobertura de nitreto de titânio, no torneamento longitudinal. A abrasão mecânica é uma das principais causas de desgaste da ferramenta de corte, o desgaste é proporcional à dureza do material a ser usinado. Porém, diferentes materiais com durezas iguais podem apresentar índices de usinabilidade diferentes, ou seja, podem desgastar as ferramentas de forma diferente e proporcionar vidas das ferramentas diferentes. A razão disso é provavelmente a microestrutura dos materiais a serem usinados. Em função do pouco conhecimento da influência da microestrutura do material a ser usinado no desgaste e vida da ferramenta de corte propôs-se estudar o assunto, com a finalidade de otimizar a escolha da ferramenta de corte para a usinagem de um determinado material, pois o custo da ferramenta de corte contribui com uma grande parcela no cálculo do custo de produção de uma peça.

Sabe-se que os principais mecanismos causadores do desgaste da ferramenta são: a formação da aresta postiça de corte, a abrasão mecânica, a aderência, a difusão e a oxidação. Dentre estes mecanismos, a abrasão mecânica (ou atrito) é uma das principais causas de desgaste da ferramenta. O desgaste gerado pela abrasão é incentivado pela presença de partículas duras no material da peça e pela temperatura de corte, que reduz a dureza da ferramenta.

Um amplo estudo foi feito sobre os aços, visando adquirir maiores conhecimentos em microestruturas, em tratamentos térmicos e técnicas de ensaios micrográficos.

Os aços escolhidos para o estudo foram o ABNT 1040 e o ABNT 4340, por possuírem a mesma quantidade de carbono. Estes aços foram temperados e revenidos, objetivando a obtenção de uma mesma dureza para ambos, sendo a temperatura de revenido para cada aço diferente.

As condições de usinagem estabelecidas foram: velocidade de corte 80 m/min (constante), profundidade de usinagem de 0,5 mm, avanço de 0,025 mm/volta, a rotação máxima foi fixada em 1500 rpm e o critério de fim de vida para a ferramenta foi estabelecido em  $V_b = 0,30$  mm. Os ensaios foram realizados a partir de um corpo de prova com o formato da Figura 1.

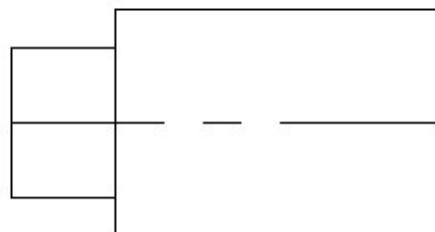


Figura 1. Corpo de prova (Cotas em mm).

Todos os ensaios foram realizados em um torno Enco Turn 120, no laboratório do Departamento de Engenharia Mecânica da Unesp de Ilha Solteira, SP. Na Figura 2 pode-se visualizar o torno em questão.



Figura 2. Torno Enco, utilizado na realização dos experimentos.

Vários ensaios foram realizados com base nas condições estabelecidas anteriormente, os resultados são apresentados nas tabelas abaixo, comparados no curva da Figura 3 e discutidos mais adiante.

Tabela 1. Ensaios realizados com o aço ABNT 1040.

Ensaio	$V_b$ (Mm)	Rugosidade Média $R_a$ ( $\mu$ m)
1	0,05	0,3
2	0,07	0,3
3	0,09	0,7
4	0,11	0,9
5	0,13	0,8
6	0,15	1,1
7	0,17	0,6
8	0,19	0,8
9	0,20	0,7

Tabela 2. Ensaios realizados com o aço ABNT 4340.

ENSAIO	$V_B$ (MM)	RUGOSIDADE MÉDIA $R_A$ ( $\mu$ m)
1	0,09	0,5
2	0,15	0,5
3	0,17	0,4
4	0,18	0,4
5	0,19	0,5
6	0,20	0,6
7	0,22	0,9
8	0,25	0,8
9	0,30	1,0

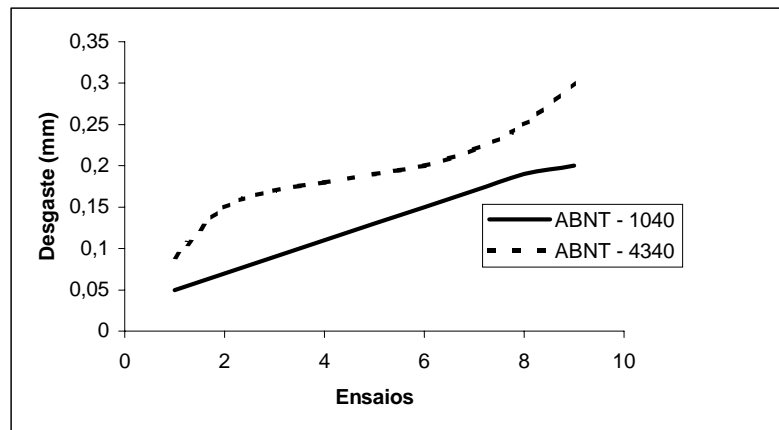


Figura 3. Curvas comparativas de Desgaste x Ensaios.

Até o presente momento os ensaios nos mostram um desgaste mais progressivo para o aço liga ABNT 4340, uma análise da microestrutura se faz necessário para obtenção das características microestrutural de cada aço, podendo desta forma encontrar o responsável pelo aumento do desgaste.

**Agradecimentos:** os autores agradecem ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo suporte financeiro e pela bolsa de iniciação Científica e à Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Ilha Solteira.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Araujo, M.A.C. – Pesquisa baseada no Estudo da Influência da Microestrutura do Material na Vida da Ferramenta de Corte no Processo de Torneamento, Relatório Parcial, CNPq, março de 2002.
- Diniz, A. E., - Tecnologia da Usinagem dos Materiais – M M Editora, SP
- Ferraresi, D., 1997 - Fundamentos da Usinagem dos Metais – Editora Edgard Blucher, SP.
- Korb, Eng. R. D., 1990 – Guia para estudo do comando CNC EMCOTRONIC T1 para máquinas de torner – EMCO MAIER, Brasil.
- DAVIES, M. A.; BURNS, T. J.; EVANS, C. J., 1997. On the dynamics of chip formation in machining hard metals. *Annals of the CIRP*, v. 46/1, p 25-30
- Chryssolouris, G., 1982, Effects of machine-tool-workpiece stiffness on the wear behaviour superhard cutting materials. *Annals of the CIRP*, v. 31/1, p. 65-69.
- DINIZ, Anselmo Eduardo. A rugosidade Superficial da Peça em processos de Torneamento: Critério de Fim de Vida da Ferramenta e Fatores de Influência. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 1989, 152p. Tese de Doutorado.
- Matsumoto, H. Erros Dimensionais no Torneamento Devido à Rigidez do Sistema. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 1992. 141p. Dissertação de Mestrado.
- Matsumoto, H. Uma Contribuição ao Estudo do Processo de Torneamento de Aços Endurecidos. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 1998. 148p. Tese de Doutorado.