

RESISTÊNCIA AO DESGASTE DE MATERIAIS PARA FERRAMENTAS¹

Sarah Maria Schroeder², Julio Cesar Giubilei Milan³, Cesar Edil da Costa⁴, Guilherme Neves Marchi⁵,
Rafael Sgarbossa⁵.

¹ Vinculado ao projeto “Desenvolvimento e Avaliação Tribológica de Materiais para Ferramentas de Alto Desempenho a Base de Nióbio”

² Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica – CCT – Bolsista PROBITI/UDESC

³ Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica – CCT – julio.milan@udesc.br

⁴ Doutor em Engenharia Mecânica – CCT

⁵ Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CCT

Ferramentas são componentes que estão submetidos a altas solicitações mecânicas e são confeccionadas com materiais altamente ligados e que possuem propriedades mecânicas elevadas, com isto, podem proporcionar uma vida útil adequada. São considerados ferramentas desde insertos para usinagem até matrizes para conformação e moldes para injeção de plástico e de alumínio. Os materiais podem ser desde aços de alto carbono, aços com elevados teores de elementos de liga até compósitos, estes últimos materiais confeccionados a partir da união de materiais metálicos com partículas cerâmicas de elevada dureza, como diversos tipos de carboneto.

Um requisito importante que estes materiais devem possuir é uma elevada resistência ao desgaste. Devido ao movimento relativo entre uma ferramenta e a peça que está sendo produzida ocorre atrito e uma conseqüente degradação da superfície da ferramenta, que evolui para uma crescente perda de material. O desgaste aumenta até que as peças produzidas não atinjam mais a qualidade desejada e antes que isto ocorra, a ferramenta deve ser reparada ou substituída. O processo de desgaste nunca é catastrófico, mas sempre termina com a necessidade de reparo ou substituição, o que eleva os custos de produção das peças.

Neste trabalho foi avaliado o comportamento tribológico de sete aços ferramenta comerciais com variações de composição química. Estes aços são utilizados para trabalho a quente, na confecção de matrizes para conformação ou moldes para injeção de alumínio. As amostras foram cortadas de corpos de prova utilizados de ensaios de tração, já na condição temperada e revenida, de acordo com a norma americana NADCA, que normatiza a utilização destes materiais em moldes de injeção de alumínio. Os aços foram denominados de A a G para não identificar o fabricante. Foram realizados ensaios de desgaste por deslizamento do tipo pino sobre disco utilizando como contra corpo uma esfera de alumina polida com elevada dureza (cerca de 2100 HV). As condições de ensaio foram 0,1 m/s de velocidade de deslizamento, carga de 10 N e distância de deslizamento de 1000 m, de acordo com a norma ASTM G99. Foram obtidos resultados de coeficiente de atrito e calculado o volume de material removido. Os resultados representam uma média de cinco ensaios para cada material. A dureza Vickers dos materiais foi medida e foram obtidos valores semelhantes para todos os materiais, com pequena variação, ficando entre $46,1 \pm 0,26$ e $48,0 \pm 0,24$ HV₁.

A Figura 1 apresenta uma curva típica de um resultado de coeficiente de atrito em função da distância de deslizamento. Esta curva representa o comportamento padrão em todos os ensaios. O coeficiente de atrito médio variou entre $0,64 \pm 0,063$ para o material F, que apresentou

menor valor de coeficiente de atrito e $0,71 \pm 0,071$ para o material B, com maior valor. Uma análise de variância mostrou não haver diferença estatística entre todos os resultados de coeficiente de atrito médio.

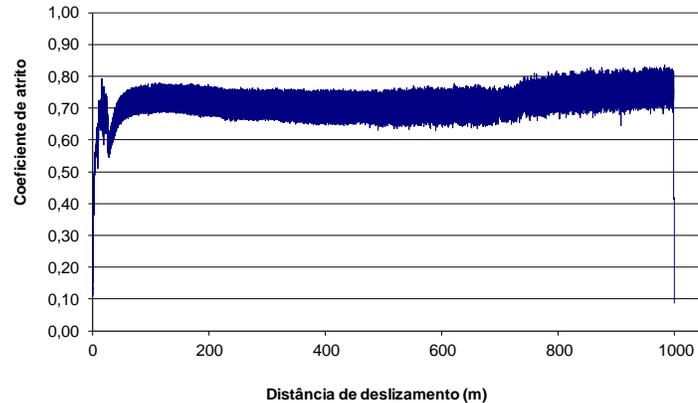


Figura 1. Curva de coeficiente de atrito em função da distância de deslizamento para o material X.

A Figura 2 apresenta os resultados de volume de material removido em todos os materiais avaliados. Os aços B, C, D e E apresentaram os menores valores de desgaste sendo semelhantes entre si. Os materiais A e G apresentaram valores de desgaste intermediários e o material F apresentou os maiores valores de desgaste. Alguns materiais apresentaram grande desvio padrão que, em parte, pode ser atribuída ao tipo de ensaio mas, em parte, pode ter ocorrido devido a fixação de algumas amostras no equipamento de ensaio.

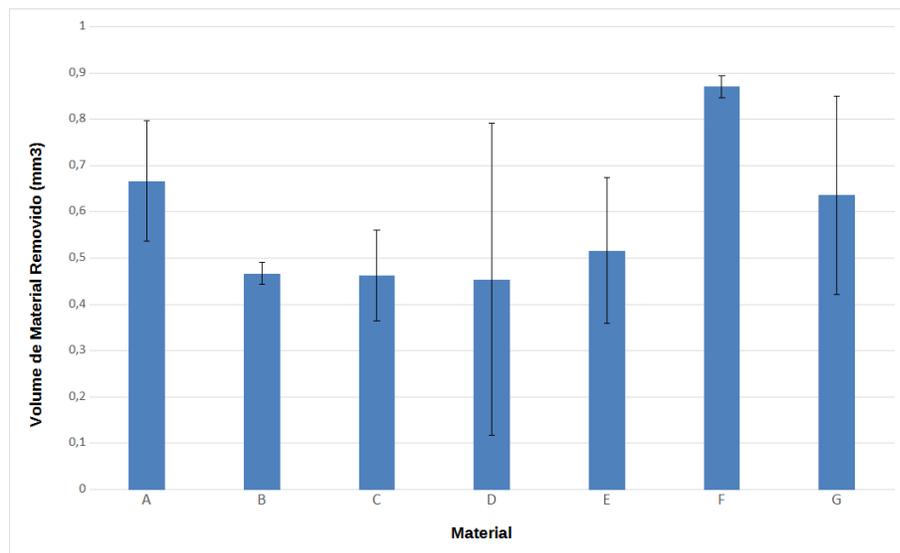


Figura 1. Volume de material removido obtidos em ensaios de deslizamento do tipo pino sobre disco.

Palavras-chave: Aços ferramenta. Comportamento tribológico. Desgaste por deslizamento.