

EFEITO DA APLICAÇÃO DO FLUIDO DE CORTE DE ORIGEM VEGETAL NO TORNEAMENTO DO AÇO ABNT 1040

Pedro Sérgio Lima Rabelo, sp.limarabelo@gmail.com

Lucyano Henrique Teixeira Soares, lucyannohenrique@gmail.com

Rhillame Valeria Lago da Silva, rhillame_valeria@hotmail.com

Jean Robert Pereira Rodrigues, jrobert@cct.uema.br

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Centro de Ciências Tecnológicas – CCT, Curso de Engenharia Mecânica, Av. Lourenço Vieira da Silva, s/n – Campus Universitário Paulo VI, Tirirical, Cep. 65.055-310, São Luis/MA.

RESUMO: A utilização de fluidos de corte melhora a eficiência dos processos de usinagem proporcionando: aumento da vida da ferramenta de corte, maior controle de tolerâncias dimensionais, melhoria no acabamento superficial da peça usinada, redução nas forças de usinagem e amenização de vibrações. O efeito do uso de fluidos de corte depende não somente das propriedades do fluido, mas também das condições de usinagem, ou seja, da ferramenta de corte, material peça e parâmetros de corte. Este trabalho tem por objetivo investigar a influência de diferentes fluidos de corte, em especial o fluido de corte de origem vegetal sobre a usinabilidade do aço ABNT 1040. Testes de torneamento contínuo foram conduzidos utilizando ferramentas de corte de metal duro revestido. Os testes foram realizados a seco, com aplicação de água e dois fluidos de corte: um fluido de corte emulsionável e outro fluido à base de óleo de coco babaçu concentrado diluído em água. Foram coletados os dados da temperatura de corte, corrente elétrica consumida pelo eixo-árvore. Ao se avaliar a corrente elétrica e a temperatura de usinagem, constatou-se que o fluido de corte de origem vegetal apresentou melhores resultados quando comparado com os demais.

PALAVRAS-CHAVE: Fluido de corte, Babaçu, Torneamento

ABSTRACT: *The use of cutting fluids improves the efficiency of the machining processes providing: increase of the life of the cutting tool, larger control of dimensional tolerances, improvement in the surface finishing of the workpiece machined, reduction in the machining forces and of vibrations. The effect of the use of cutting fluids depends not only of the properties of the fluid, as like of the machining conditions, in other words, of the cutting tool, workpiece material and cutting parameters. This work has for objective to investigate the influence of different cutting fluids, especially the cutting fluid of vegetable origin on the machinability of the ABNT 1040 steel. Tests of continuous turning using carbide cutting tools were led. The tests were accomplished the dry, with application of water and two cutting fluids: a emulsionable cutting fluid and other fluid to the base of babassu oil diluted in water. The data of the cutting temperature, consumption electric current by the axis-tree were collected. When evaluating the electric current and the cutting temperature, the cutting fluid of vegetable origin presented better results when compared with the others.*

KEYWORDS: *Cutting Fluid, Babassu, Turning*

INTRODUÇÃO

O emprego de fluidos de corte melhora a eficiência dos processos de usinagem proporcionando: aumento da vida da ferramenta de corte, maior controle de tolerâncias dimensionais, melhoria no acabamento superficial da peça usinada, promove a redução nas forças de usinagem e amenização de vibrações (Rodrigues e Rodrigues, 2005; Woods, 2005). O efeito do uso de fluidos de corte depende não somente das propriedades do fluido, mas também das condições de usinagem, ou seja, da ferramenta de corte, material peça e parâmetros de corte. O uso de fluidos de corte na usinagem de materiais começou a ser feita em 1883, por F. W. Taylor. Inicialmente o fluido utilizado foi a água, depois se utilizou a água e soda ou água e sabão, com o intuito de evitar a oxidação da peça/ferramenta. Em 1890, ele demonstrou que um jato de água aspergido na ferramenta, no cavaco e na superfície da peça tornava possível o aumento da velocidade de corte em 30% a 40%. Foi essa constatação, feita por Taylor e por outros pesquisadores,

que impulsionou o estudo e o desenvolvimento de vários tipos de fluidos de corte ao longo dos anos e, principalmente nas últimas décadas (Silliman, 1992; Machado e Diniz, 2000). O sucesso dos fluidos de corte nos dias atuais é também devido aos avanços obtidos nos processos de fabricação dos fluidos, mas muito mais pelo desenvolvimento de novos aditivos. Com isto, os fluidos de corte atuais apresentam melhores propriedades refrigerantes, melhores propriedades lubrificantes, apresentam menos perigo ao operador e duram consideravelmente mais, com menos problemas de armazenagem do que os fluidos de corte de gerações passadas (Machado et al., 2009; Pereira et al. 2006).

METODOLOGIA

Neste trabalho foram realizadas sequências de ensaios de torneamento contínuo a seco e com fluidos de corte aplicados por meio de dispositivo em amostras retiradas de barras de aço ABNT 1040 com diâmetro de 25,5mm e comprimento de 1000 mm, usinadas em um Torno ROMI

S – 20A. A medição de temperatura da superfície de saída da ferramenta de corte foi feita em um pirômetro infravermelho MINIPA modelo MT-350, precisão: $\pm 2^\circ\text{C}$, campo de visão: 100 mm a 1000 mm e diâmetro do alvo de 2,5mm a uma distância de 200mm. Também se utilizou um Multímetro alicate MINIPA modelo ET – 3200A para monitoramento da corrente elétrica. A ferramenta da classe P30 e suporte porta-ferramenta foi fornecida pela Mitsubishi Materials e possuem a seguinte geometria conforme fabricante: Ferramenta de metal duro - DCMT070202-UTI20T; Suporte porte-ferramenta: Tipo LL, SDJCR/L1010E07. Os fluidos utilizados na direção sobre-cabeça sob uma vazão de aproximadamente 5ml/min, foram: O fluido contendo 50% de óleo de babaçu diluídos em água; e o comercial da marca VONDER, emulsionável em água (10%). Esse último, trata-se de um fluido de base semi-sintética com aditivos anti-oxidantes, inibidores de corrosão, anti-espumantes, detergentes e biocidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Fig.(1), constatou-se que o emprego de fluidos de corte reduz consideravelmente a corrente elétrica em função da ação lubrificante. À medida que a velocidade de corte é aumentada, nota-se que o desempenho do fluido à base de óleo babaçu é mais eficiente que os demais fluidos empregados no processo de usinagem.

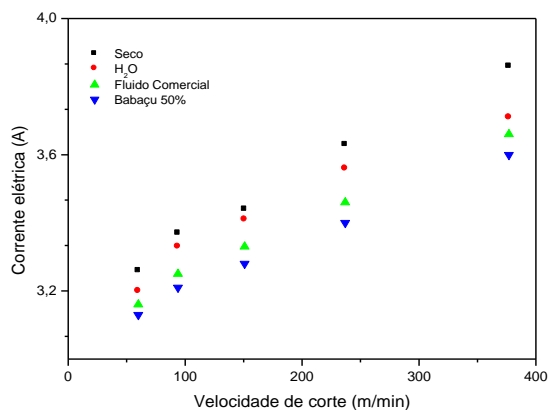


Figura 1. Variação da corrente elétrica em função da velocidade de corte para $f = 0.35\text{mm/rot}$ e $ap = 0.5\text{mm}$

Com base na Fig.(2), percebe-se que aplicação de fluidos de corte, independente da composição, possibilitou uma redução considerável da temperatura de corte, no entanto a ação do fluido à base de óleo babaçu foi mais expressiva, uma vez que foram obtidos baixos valores da temperatura em relação até mesmo ao comercial para elevadas velocidades de corte. Acredita-se que a ação lubrificante desse fluido tenha reduzido a restrição ao escoamento do cavaco no plano de cisalhamento secundário (redução do atrito) promovendo assim uma redução do calor gerado e conseqüentemente da temperatura de usinagem. Constatou-se que à proporção que se aumenta o avanço, aumenta o volume de material

que deslizar sobre a superfície de saída da ferramenta de corte, nisso a ação do fluido à base de babaçu é mais eficiente permitindo a redução do atrito e calor gerado nos planos de cisalhamento primário e secundário.

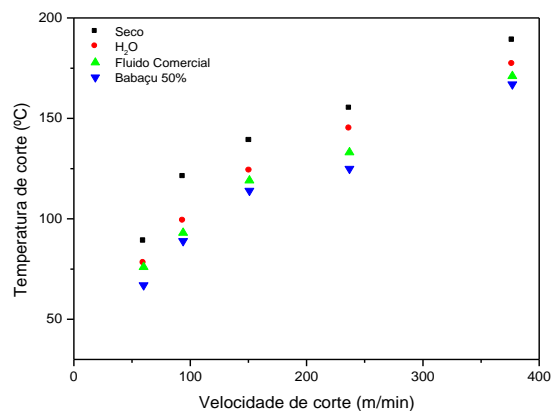


Figura 2. Variação da temperatura em função da velocidade de corte para $f = 0.35\text{mm/rot}$ e $ap = 0.5\text{mm}$

CONCLUSÃO

—O fluido de corte de origem vegetal apresentou melhores resultados ao se analisar a corrente elétrica e a temperatura de corte na usinagem do aço ABNT 1040.

AGRADECIMENTOS

—Os autores agradecem a Empresa Construções e Estrutura Metálica – CEM, pela doação dos aços; e a Mitsubishi Materials Company pela doação das ferramentas de corte e suportes porta-ferramentas.

REFERÊNCIAS

- Machado, A. R.; Abrão, A. M. Coelho, R. T.; da Silva M. B. 2009, Teoria da Usinagem dos Metais, Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 371 p, 2009.
- Pereira, A.A., et al. The Influence of Sulfur on the Machinability of Grey Cast Iron FC25. Journal of Materials Processing Technology, p 1-7, 2006.
- Rodrigues, J.R.P., Rodrigues, J.R.P., Componentes da força de usinagem no processamento de ligas não ferrosas e aços, Maquinas e Metais, v.476, 2005, pp.42-53.
- Woods, S. Going green – vegetable oil-based metalworking fluids can provide better performance and environmental results than mineral oil-based fluids, Cutting Tool Engineering Magazine, Volume 57, no 2, February, pp. 47-53, 2005.
- Silliman, J.D. Cutting and Grinding Fluids: selection and application. 2 ed. Dearborn, Michigan: SME, 1992.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis pelo material impresso contido neste artigo.