



FURAÇÃO DE FERRO FUNDIDO AUSTEMPERADO E NODULAR PERLÍTICO

Patrícia Alves Barbosa; Álisson Rocha Machado

Uma grande contribuição de ensaios de usinabilidade é a possibilidade de geração de bancos de dados que é dificultada pela quantidade de materiais de processamento em geral e de materiais de ferramenta, além dos processos de usinagem utilizados. Para maior confiabilidade destes bancos de dados devem-se utilizar critérios e procedimentos padronizados para que seja possível a transferência e utilização dos dados gerados, sem restrições. No entanto, as maiores dos resultados de testes de usinabilidade publicados se referem ao torneamento, por isso o interesse em ampliar os estudos para outros processos de usinagem como a furação que é o processo mais utilizado na indústria, de todos os processos empregados. O objetivo deste trabalho é estudar a usinabilidade do ferro fundido nodular perlítico bruto-de-fundição (FE 70003). Na proposta do mestrado estes resultados serão comparados com os obtidos na furação de duas classes de ferro fundido nodular austemperado, ADI I (ISO 1.050-6) e ADI II (ISO 800-10), a partir de dois planejamentos fatoriais 2^4 , variando-se a velocidade de corte, avanço, tipo de aplicação de fluido de corte e o material da peça. Os parâmetros monitorados para comparar a usinabilidade são: o desgaste da ferramenta, a força de avanço (F_z) e o torque (M_z). Os dois últimos através de um dinamômetro rotativo modelo 9124B e condicionador de sinais 5223B da marca Kistler, com sinais gerenciados pelo software Labview®, durante a execução de furos passantes. A evolução do desgaste da ferramenta é acompanhada com auxílio de um estereó microscópio e um software analisador de imagens, Image-Pro Express. Em outras etapas do trabalho, cujos resultados não serão apresentados aqui, serão consideradas também a potência de corte, a vibração do sistema e a rugosidade, além de análises metalográficas e microdureza para verificar possíveis transformações martensíticas nos ADIs promovidas pela ação da ferramenta.

A Figura 1 apresenta a evolução do desgaste de flanco (VB_B), na qual se pode observar que para furação utilizando-se MQF, o desgaste é maior do que quando se aplica fluido externamente em abundância (jorro), exceto para a condição mais severa. Segundo a análise de significância com uma confiabilidade de 95% e 5% de nível de significância, foi observado que a velocidade de corte foi a única variável que influenciou significativamente os resultados.

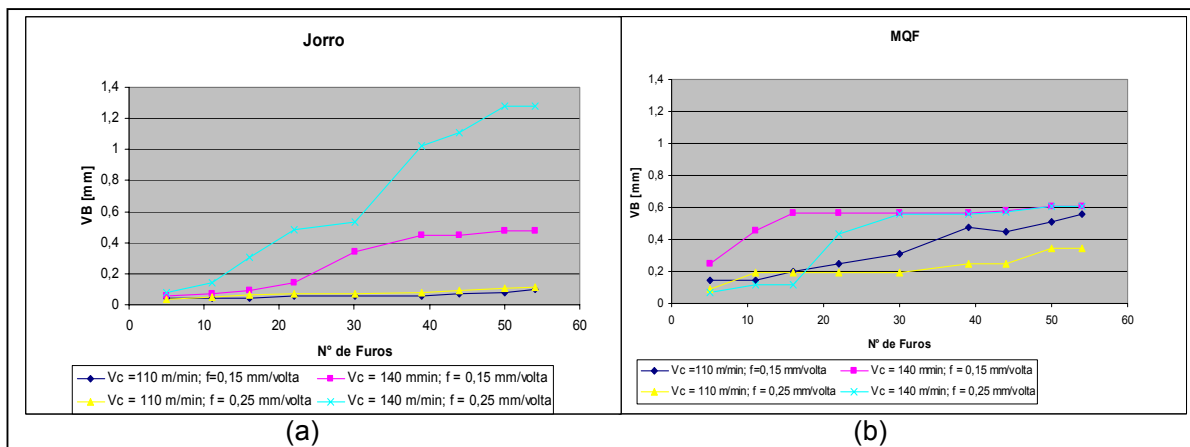


Figura 1: Evolução do desgaste de flanco (VB) ao longo de 54 furos com diferentes tipos de aplicação de fluido, (a) jorro e (b) MQF.

A Figura 2 mostra os gráficos referentes ao monitoramento de F_z e M_z ao longo de 54 furos, nos quais as análises de significância, para uma confiabilidade de 95% e nível de significância de 5%, mostraram que apenas o avanço influenciou significativamente os resultados da força de avanço. Os valores de torque foram influenciados significativamente pela velocidade de corte (V_c), pelo avanço (f) e pelas interações de V_c com f e da velocidade de corte com o tipo de aplicação de fluido. Em todos os gráficos podemos perceber que F_z se manteve aproximadamente constante ao longo dos testes, mesmo quando a ferramenta já apresentava um desgaste considerável, exceto quando aplicando jorro na condição mais severa. Observa-se também que as forças são maiores para o maior avanço de 0,25 mm/volta. O momento torsor, também é maior para os maiores avanços, mas esta variável mostrou ser mais sensível ao desgaste, cujos resultados tendem seguir o comportamento das curvas da figura 1.

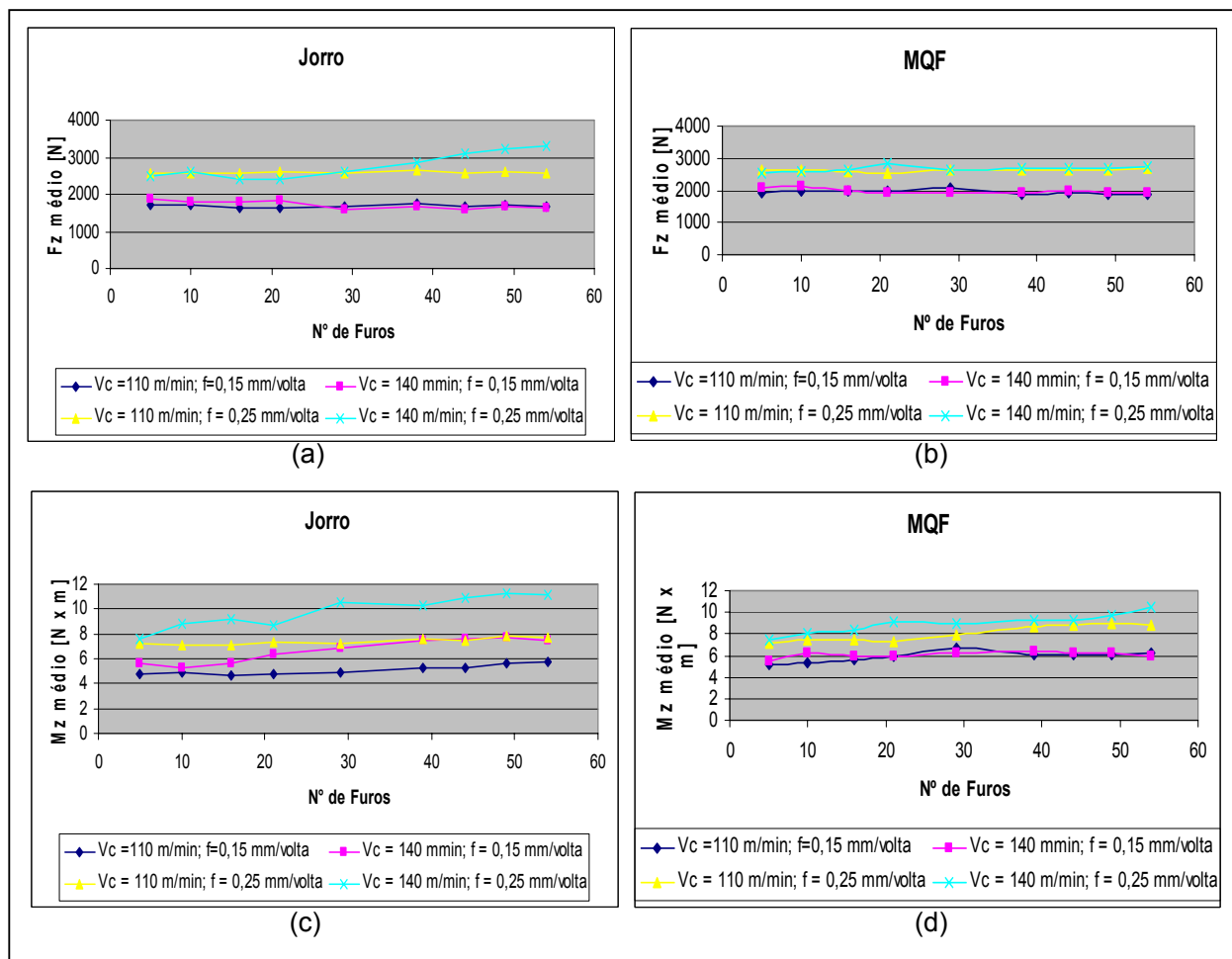


Figura 2: Força de avanço (F_z) e Torque (M_z) ao longo de 54 furos com diferentes tipos de aplicação de fluido, (a) e (c) jorro, (b) e (d) MQF.

REFERÊNCIAS

- MACHADO, A.R. E DA SILVA, M.B. **Usinagem dos Metais**, Apostila da disciplina Usinagem dos Metais do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia, 8a versão, 2004, 257p.
- SANTOS, S.C. **Estudo da Influência de Resvestimentos e da Aplicação de Fluido de Corte no Desempenho de Brocas de Metal Duro Integral na Usinagem de Ferro Fundido Cinzento**, Tese de Doutorado – Universidade Federal de Uberlândia, 2002.