

Boas Práticas de Metrologia Aplicada ao Monitoramento de Grandezas Elétricas no Torneamento Externo de Aços

Thaynara Procopio Gonzaga
Paulo Vinícius da Silva Resende

PIBITI
CAMPUS GOIÂNIA
PAULO.VINICIUS@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Grandezas Elétricas. Metrologia. Monitoramento. Torneamento.

Introdução

Os motores elétricos representam consumo significativo de energia elétrica no setor industrial, pois são eles que impulsionam os processos de produção em máquinas e ferramentas. Consequentemente, com o alto consumo de eletricidade, a eficiência energética passou a ser uma pauta importante para as indústrias, tanto para minimizar custos quanto para apoiar a sustentabilidade.

Processos produtivos que envolvem a usinagem também começaram a ter essa preocupação. Nesse sentido, a proposta deste trabalho foi aplicar e comparar métodos consolidados de metrologia e ferramentas estatísticas ao monitoramento das grandezas elétricas durante o processo de torneamento convencional em aços. Este estudo tem como objetivo disseminar boas práticas de metrologia e estudar o comportamento da potência ativa, uma grandeza elétrica, quando aumentado os parâmetros de corte durante o processo de torneamento externo do aço 1020. Os resultados indicaram que o parâmetro de corte que mais exigiu potência ativa, quando aumentado individualmente, foi a profundidade de corte (ap), seguidos respectivamente pelo avanço e velocidade de corte.

Metodologia

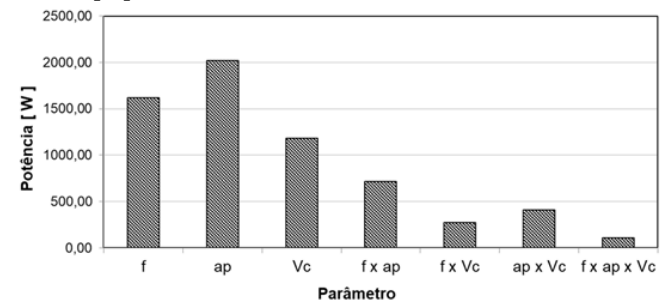
Foram realizados 8 ensaios, com 5 repetições cada, da operação de torneamento externo em um tarugo de aço carbono ABNT 1020 com diâmetro de 65 mm e comprimento de 100 mm em um torno convencional. A partir do planejamento fatorial completo (PFC), estabeleceram-se as profundidades de corte (ap) de 1,0 e 2,5 mm, o avanço (f) de 0,15 e 0,30 mm/volta, e a velocidade de corte (Vc) de 120 e 200 m/min. Como variável de saída, foram medidas as grandezas elétricas de tensão e corrente elétrica na entrada da máquina-ferramenta com o sistema de aquisição desenvolvido pelos autores ARAÚJO e CHAVES (2022). Em seguida, os dados obtidos foram manipulados com a ferramenta estatística DOE4U e a análise de variância (ANOVA), para estabelecer a influência do aumento dos parâmetros de corte no comportamento da potência ativa durante o tempo ativo de usinagem do torneamento.

Resultados e Discussão

Apresentam-se no Gráfico 1, os resultados dos efeitos dos parâmetros de corte na potência ativa P[W], calculada em função dos sinais de tensão e corrente elétrica (V(t) e I(t)), em função da variação dos parâmetros de corte (f, ap e

Vc) e suas combinações. Nota-se que o comportamento da potência ativa, quando houve o aumento dos parâmetros de corte do nível baixo para o nível alto durante a operação de torneamento, tende a aumentar, enquanto para os efeitos cruzados, no aumento de dois ou três parâmetros de corte juntos durante a operação, exigiu-se potência ativa em menor proporção.

Gráfico 1. Efeitos dos parâmetros de corte na potência ativa P[W].



Conclusões

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, concluiu-se:

- A importância de se escolher um sistema de medição adequado ao mensurando e a aplicação de boas práticas de metrologia, como avaliar a distribuição dos valores, médias e medidas de dispersão;
- O aumento da profundidade de corte (ap) exigiu maior potência ativa comparado com os outros parâmetros de corte;
- O monitoramento das grandezas elétricas no processo de usinagem tem garantido parametrização de processos com foco na redução do consumo de energia, sem prejuízo à qualidade dos produtos finais, além de prolongar a vida útil da ferramenta de corte;
- Boas práticas de metrologia em conjunto com ferramentas estatísticas conferem mais confiabilidade e qualidade aos resultados, que colaboram com a otimização no custo de produção e manutenção.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, João Vitor Souza; CHAVES, Júlio César Teixeira. **Construção de um Dispositivo Microcontrolado para Indicação Visual da Corrente Elétrica em Tornos Convencionais por Meio da Análise de Curvas de Rendimento.** Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento IV, Coordenação de Mecânica, Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia, Goiânia, Goiás, 107 p.