



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
August 30th - September 3rd, 2004

Paper CRE04 – PF14

Idealização de um Dispositivo para Medir Forças de Usinagem no Processo de Torneamento

Ozírde R. Manzoli¹, Reinaldo A. D. Cardoso² & Miguel Â. Menezes³

Departamento de Engenharia Mecânica - DEM, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - FEIS,
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Av. Brasil Centro, cep 15385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil

¹ormanzoli@aluno.feis.unesp.br, ²cardosomec@dem.feis.unesp.br, ³miguel@dem.feis.unesp.br

A competição industrial faz com que engenheiros e pesquisadores se preocupem com a racionalização e o desenvolvimento metodológico da produção. Para se atingir esse objetivo, não basta apenas novas idéias ou novos métodos, mas uma compreensão melhor dos processos de fabricação convencionais. Entre esses processos, aqueles relacionados a usinagem dos metais, atualmente demandam um grande número de desafios, exigindo constante pesquisa, de forma a permitir uma usinagem eficiente do metal. O entendimento da usinabilidade e da mecânica da usinagem é vital, para a otimização desse amplo processo tecnológico. Assim, é essencial que a usinabilidade e o comportamento mecânico do material a usinar sejam entendidos sob condições particulares do processo, a partir de propriedades dos materiais. Essas propriedades devem expressar seus efeitos sobre grandezas mensuráveis inerentes ao processo de usinagem, tais como: a vida da ferramenta, o acabamento superficial da peça, os esforços de corte, a temperatura da ferramenta, a razão de corte, as características do cavaco, a geometria da ferramenta, as condições de atrito e lubrificação, a produtividade, etc. Dessa forma, a usinabilidade é uma propriedade resultante da combinação da ferramenta-peça usinada com a influência de outros fatores.

Diversos ensaios de usinagem têm sido propostos por diferentes pesquisadores para a medição da usinabilidade. Em geral, existem dois métodos principais: um denominado de longa duração e outro de curta duração. No primeiro, o material ensaiado e o material tomado como padrão, geralmente o aço ABNT 1112, é usinado até um determinado valor de desgaste da ferramenta de corte, em velocidades de corte diferentes. Porém, os ensaios de curta duração são realizados em condições forçadas de usinagem e/ou materiais de ferramenta de baixa resistência ao desgaste, afim de que a vida da ferramenta termine rapidamente. Cunha & Coppini [1], indicaram o ensaio de curta duração, baseado na força de corte, viável como critério de usinabilidade. Wang et al. [2], mostraram que o desgaste no flanco da ferramenta de corte resulta em um aumento significativo dos componentes de forças de usinagem. Esses autores, mostraram que a força de corte vertical é mais sensível ao desgaste do flanco da ferramenta. Pelo menos, duas abordagens ocorrem no estudo dos esforços de corte. A primeira é teórica e envolve o mecanismo de formação do cavaco, onde usando o corte ortogonal, se calculam os esforços de corte. A segunda é empírica, onde os esforços de corte são estabelecidos a partir de coeficientes empíricos. Esses fatos, motivam o estudo do efeito do desgaste das ferramentas quantitativamente, nos processos de usinagem a partir dos esforços de corte. Com esse propósito são empregados os dinamômetros, que medem deflexões ou deformações produzidas em suas estruturas, devido a ação da força resultante de corte [3]. É vantajoso usar instrumentação de alta sensibilidade, desde que essa, defina um dinamômetro de estrutura rígida [4].

Nesse trabalho, é apresentado um novo dispositivo, prático, idealizado para medição dos esforços de usinagem no torneamento. Isto porque não existe um dinamômetro completamente

funcional. O processo de torneamento é empregado, devido a simplicidade de operação e análise dos parâmetros envolvidos no processo, tais como: velocidade de corte, desgaste da ferramenta, avanço e profundidade de corte. O dispositivo medidor de força proposto, consiste na inserção de duas células de carga no porta ferramenta da máquina com o objetivo de medir as forças no corte ortogonal. A disposição e a montagem são apresentados na figura 1.

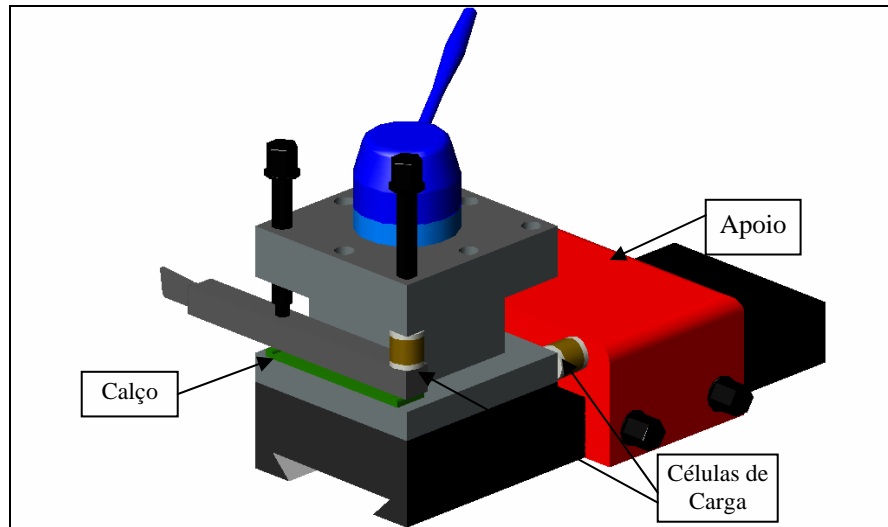


Figura 1 – Porta ferramentas instrumentado.

A eficiência do dispositivo depende da rigidez do sistema e dos sinais captados pelas células de carga, através de aparelhagem apropriada. Em se obedecendo esses requisitos, o dispositivo é adequado para a realização das medidas das forças de corte, permitindo fácil troca de ferramentas de cortes, quando necessário, e sobretudo por não alterar os componentes e a funcionalidade da máquina operatriz.

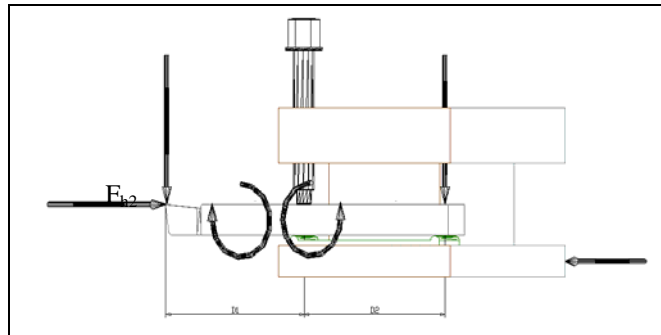


Figura 2 – Forças e momentos envolvidos no corte.

REFERÊNCIAS

- [1] Coppini, N. L., Cunha, L. B., “Proposta de um Ensaio de Usinabilidade Baseado na Temperatura de Usinagem”, VIII COBEM, S. J. Campos, SP, 1985.
- [2] Ferraresi, D., “Fundamentos da Usinagem dos Metais”, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 1977.
- [3] Wang, J., Huang, C. Z., Song, W.G., “The Effect of Tool Flank Wear on the Orthogonal Cutting Process and Its Practical Implications”, Journal of Materials Processing Technology, 3, 2003.