

CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTO DE MEDIDA DE FORÇAS DE CORTE EM MADEIRAS¹

Antonio Carlos NERI², Raquel Gonçalves TANAAMI³, Roger E. HERNÁNDEZ⁴

RESUMO: Esta pesquisa é parte do projeto de tese intitulado “ **Comportamento à usinagem de madeiras de reflorestamento**” em desenvolvimento pelo primeiro autor, na Faculdade de Engenharia Agrícola FEAGRI - UNICAMP. Uma das formas de se conhecer os esforços de corte durante o processo de usinagem da madeira é à utilização de transdutores de forças (dinamômetros). Visando a otimização dos processos de usinagem da madeira, parte da metodologia é a construção e calibração do dinamômetro, o qual mede os esforços de corte da madeira nas três direções ortogonais principais.

PALAVRAS-CHAVE: forças de corte, madeira, dinamômetro

ABSTRACT: This research work is part of the dissertation intitled: “Material Cutting characteristics of reforestation wood” developed at FEAGRI/ UNICAMP/Campinas, SP, Brasil. Cutting characteristics, like force necessary be determined by with dinamometers. Constrution and calibration of the dinamometer is considered a important topic for the otimization of the Cutting process. Such a dinamometers measure the forces in the three orthogonal principal direction.

KEYWORDS: force cutting, wood, dinamometer

INTRODUÇÃO: Por ser um material heterogêneo e apresentar comportamento anisotrópico a madeira merece estudo aprofundado no que tange aos aspectos de usinagem. São vários os fatores que interferem na grandeza das forças de usinagem e potência necessária para remoção do cavaco de madeira (Gonçalves & Teixeira, 1995). O desempenho e otimização dos processos de corte ortogonais da madeira dependem de parâmetros ligados ao equipamento de corte e de parâmetros ligados à madeira. Desta maneira, torna-se necessário o prévio conhecimento das forças de corte implicadas durante a usinagem. A importância do conhecimento das forças de corte da madeira tem levado muitos pesquisadores a projetarem dispositivos de medidas específicos para este fim. Gonçalves & Ruffino (1995) desenvolveram uma metodologia para medição dos esforços de corte da madeira, projetaram um dinamômetro que mede as forças de corte em duas direções e estudaram o relacionamento dos esforços de corte e parâmetros que interferem em sua grandeza. Na literatura brasileira são bastante conhecidas as células de carga que permitem a medida de forças de corte em uma ou duas direções. No entanto,

¹ Parte da dissertação de mestrado a ser apresentada pelo primeiro autor à FEAGRI/UNICAMP

² Estudante do Curso de Pós-graduação de Engenharia Agrícola, FEAGRI/UNICAMP, Cidade universitária “Zeferino Vaz”- Distrito de Barão Geraldo - Fone PABX (019)7882007 TELEX (019) 1150 CEP- 13083-970 - Campinas - SP.

³ Prof. Dra. em Estruturas de Madeira, FEAGRI/UNICAMP, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”- Distrito de Barão Geraldo - Fone PABX (019)7882007 TELEX (019) 1150 CEP- 13083-970 - Campinas - SP.

⁴ Dr. Assistant Prof. Département des Sciences du Bois et la Forêt Université Laval - Québec, Canada, G1K 7P4.

fica evidenciada a necessidade de um um dispositivo que traduza melhor o comportamento dos esforços de corte simultaneamente nas três direções principais da madeira, permitindo uma melhor caracterização da espécie em relação à usinagem e à melhor compreensão dos mecanismos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS: Para a construção do dinamômetro, partiu-se do estudo de KING & FORCHI (1969). O dinamômetro é usinado e montado e tem as seguintes características: aço SAE-1020, capacidade de carga estimada de 350 kgf na direção “Y”, 225 kgf nas direções X e Z , colagem de extensômetros tipo CEA-06 (MEME) com cola especial M-Bound AE-10 (MEME) em posições determinadas pela teoria da elasticidade e conforme especificações de projeto. O instrumento consiste em quatro semi-círculos e dois blocos, sendo uma estrutura rígida. Após a montagem do dinamômetro foi feito um tratamento para alívio de tensões para evitar problemas nas zonas de solda (zonas termicamente afetadas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O dinamômetro obtido é apresentado na fig.1, o qual está sendo calibrado para adequações às condições e características das madeiras de reflorestamento brasileiras. O projeto tem elevada sensibilidade, permitindo a máxima operação de carga e detecção de pequenas mudanças da força de corte, devido à variação da estrutura e umidade da madeira. O instrumento é de fácil manuseio e montagem para pequenas alimentações em tornos usados em cortes de madeira em experimentos.

CONCLUSÕES: De posse do instrumento de medida construído e calibrado, será possível a obtenção de forças de corte em espécies de madeira de reflorestamento ainda pouco conhecidas, obtendo, então, todo um conjunto de informações técnicas sobre as condições de corte do produto usinado, permitindo que a espécie possa ser empregada mais amplamente, podendo ter melhor acolha no mercado e gerando o fornecimento de dados para projetos futuros de otimização dos mecanismos de corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GONÇALVES, M. T. T & RUFFINO, R. T.; **Proposta de metodologia para medição dos esforços de corte na usinagem da madeira.** São Carlos, LaMEM-EESC USP, 1995, 145P.

GONÇALVES, M. T. T & TEIXEIRA, M. C; **Relacionamento entre a força de corte e alguns parâmetros que interferem em sua grandeza.** São Carlos, LaMEM-EESC USP, 1995, 185P.

GONÇALVES, M. T. T & RUFFINO, R. T.; **Mecanismo de formação do cavaco na usinagem da madeira.** São Carlos, LaMEM - EESC - USP, 1995, 163P.

KING, B. and FOSCHI, R.O; **Int. J. Mach. Tool Des. Res.** Vol. 9. pp. 345-356 Pergamom Press 1969.

McKENZIE, W.M; **Fundamental aspects of the wood cutting process.** Forest Prod.J. 10(9):447-456

PFEIL, W. **Estruturas de Madeira**. Rio de Janeiro, Ao livro técnico e científico Edit. S.A 2^a ed. 1980.

PEARSON, S. , **Mechanics of cutting plant Material**. American of Agriculture Engineers, St. Joseph, EUA, 1987.

STEWART, H.A; **Optimum rake angle related to selected properties of wood**. Forest. Prod. J. 27(1): 51-53.1977.

WOODSON,G.E. **Tool forces and chip types in orthogonal cutting of southern hardwoods**. Research paper SO-146, U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 1979.



Fig. 1 Dinamômetro de anéis ortogonais - vista geral