



xi ebramem

XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA –JULHO 2008

**CORRELAÇÃO ENTRE DENSIDADE E MÓDULO DE ELASTICIDADE
DINÂMICO DE PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden
UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DE PAINÉIS ESTRUTURAIS**

Renata Renzo (renzorenata@hotmail.com), **Fábio Akira Mori** (morif@ufla.br), **Lourival Marin Mendes** (lourival@ufla.br), **Francisco Carlos Gomes** (fcgomes@ufla.br), **Selma Lopes Goulart** (slgoulart@hotmail.com), Universidade Federal de Lavras – Departamento de Ciências Florestais

RESUMO: O processo de produção de painéis estruturais compostos por lâminas de madeira segue algumas etapas essenciais para a obtenção de um produto altamente resistente e durável. As espécies empregadas na produção desses compostos devem ser avaliadas física e mecanicamente, para que se atinjam propriedades estruturais ideais. A avaliação não destrutiva de lâminas de madeira é uma das alternativas para a determinação da resistência do material empregado, sem alterar sua estrutura física. O presente trabalho teve como objetivo correlacionar o módulo de elasticidade dinâmico (MOEd) de lâminas de *Eucalyptus grandis*, através de aplicações de ondas acústicas, com a densidade aparente de diferentes árvores dentro de uma mesma procedência. Foram utilizadas lâminas provenientes de 08 procedências de *Eucalyptus grandis*, que fazem parte do Programa de introdução de espécies e procedências de *Eucalyptus* no sul de Minas Gerais, instalado em 1979 na Universidade Federal de Lavras. A avaliação não destrutiva através de emissão de ondas acústicas (stress wave timer) foi realizado em 20 lâminas de cada procedência, sendo determinado o MOEd de uma amostra de cada árvore dentro das procedências. As médias obtidas foram correlacionadas com as médias de densidade de cada árvore das 08 procedências, sendo 04 árvores por procedência. Com o resultado dessa comparação tentou se identificar como a densidade pode interferir nas propriedades de resistência do material e até que ponto pudesse definir e classificar as diversas classes de qualidade mecânica de cada lâmina dentro de um mesmo grupo de procedência de *Eucalyptus grandis*.

Palavras-chave: painéis estruturais, avaliação não destrutiva, densidade, Módulo de elasticidade dinâmico.

**CORRELATION BETWEEN DENSITY AND MODULE OF ELASTICITY
DYNAMIC OF *Eucalyptus grandis* USED IN THE PRODUCTION OF STRUCTURAL
PANELS**

ABSTRACT: The production process of structural panels composed by wood sheets it follows some essential stages highly for the obtaining of a product resistant and durable. The species employed in the production of those compositions should be appraised physics and mechanically, for ideals structural properties to be reached. The nondestructive evaluation of wood sheets is one of the alternatives for the determination of the employed resistance material, without altering its physical structure. The present work has as objective correlates the dynamic module of elasticity (MOEd) of *Eucalyptus grandis* sheets, through applications of acoustic waves, with the apparent density of different trees in the same origin. Were used coming sheets of 08 origins of *Eucalyptus grandis*, which do part of the Program of introduction of *Eucalyptus* species and origins in the south of Minas Gerais, installed in 1979 in the Federal University of Lavras. The nondestructive evaluation through emission of acoustic waves (stress wave timer) it was accomplished in 20 sheets of each origin, being determined the MOEd of a sample of each tree of the origins. The obtained averages were correlated with the averages of density of each tree of the 10 origins, being 04 trees for origin. With the result of that comparison tried to identify how the density can interfere in the material resistance properties and to what extent it can be defined and classify the several classes of mechanical quality of each sheet in a same group of origin of *Eucalyptus grandis*.

Keywords: structural panels, evaluation nondestructive, density, module of elasticity dynamic.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material muito versátil, sendo sempre exigida em diversas aplicações, tanto por sua estética, disponibilidade, quanto pela sua resistência, podendo ser utilizada em forma de toras, tábuas, ripas entre outros. Os setores moveleiros e da construção civil estão entre os principais consumidores de madeira, visando sempre produtos de alta qualidade e de grande aceitação.

As possíveis aplicações devem estar relacionadas com as propriedades anatômicas, químicas, físicas e mecânicas da espécie utilizada. A variabilidade da madeira torna-a um material versátil, porém de grande complexidade, quando se tenta aplica-lo a produção de produtos específicos, sendo necessário um conhecimento prévio de suas propriedades e variações. O uso da madeira depende das propriedades exigidas pelo uso final.

Alguns autores referem-se às propriedades anatômicas, químicas, físicas e morfológicas, como sendo as principais variáveis de qualidade da madeira (LARSON, 1969; BARRICHELO, 1979; ZOBEL; VAN BUIJTENEN, 1989; MOURA, 2000).

Para a confecção de compostos estruturais de madeira, algumas características restringem a matéria-prima. Para tanto, a massa específica das espécies de madeiras que forem muito baixa, vão produzir lâminas felpudas, de difícil acabamento e que irão interferir negativamente nos processos de colagem. Por outro lado, espécies com massa específica alta, produzirão lâminas muito quebradiças além de consumirem muita energia para processá-las (PIO, 2002). Na América do Norte, a faixa ideal de massa específica para a confecção de lâminas para os compostos estruturais de madeira é entre 0,32 – 0,65 g/cm³.

Segundo alguns autores, a classificação das lâminas por meio de ondas acústicas é uma importante ferramenta na produção de painéis estruturais de madeira, a fim de aumentar suas propriedades de resistência e rigidez. A utilização de técnicas não destrutivas contribuíram significativamente para a aceitação da madeira em aplicações estruturais. Segundo SANDOZ (1994) atualmente, nos Estados Unidos, cada peça de madeira que compõe as tesouras e as lâminas para produção de produtos estruturais é testada por técnicas não destrutivas.

Segundo a ABENDE (2002), os ensaios não-destrutivos são aqueles realizados em materiais para verificar a existência ou não de descontinuidades ou defeitos, por meio de princípios físicos definidos, sem alterar suas características físicas, químicas, mecânicas ou dimensionais e sem interferir em seu uso posterior.

A técnica de classificação por meio de ondas acústicas foi muito utilizada na produção de painéis estruturais compostos por lâminas paralelas, denominados LVL (*laminated venner lumber*).

O LVL foi desenvolvido como uma alternativa à madeira maciça e deve apresentar alta resistência a esforços externos, sendo necessária a utilização de madeiras com propriedades físicas e mecânicas pré-determinadas. É um composto estrutural formado por lâminas demadeira orientadas sempre na mesma direção, coladas com adesivo estrutural. Seu processamento é similar ao do compensado convencional, porém pode apresentar alguma variação em função do adesivo empregado e de suas dimensões.