



xi ebramem

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

CLASSIFICAÇÃO DE PEÇAS DE MADEIRA SERRADA DE DIMENSÕES ESTRUTURAIS DE *Eucalyptus* sp. COM USO DE ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS

Marcelo Nogueira (mnogueira@cca.ufes.br) - Universidade Federal do Espírito Santo – Departamento de Engenharia Florestal. **Adriano Wagner Ballarin** (awballarin@fca.unesp.br) - Universidade Estadual Paulista – Departamento de Engenharia Rural. **Hernando Alfonso Lara Palma** (larapalma@fca.unesp.br) - Universidade Estadual Paulista – Departamento de Recursos Naturais. **José Tarcisio Lima** (jtlima@ufla.br) - Universidade Federal de Lavras – Departamento de Engenharia Florestal.

Resumo: Este trabalho teve por objetivo avaliar a sensibilidade de diversos métodos não-destrutivos como ferramentas alternativas e/ou complementares no processo classificatório de vigas de *Eucalyptus* sp. As madeiras empregadas no programa experimental proposto foram obtidas a partir de material genético disponibilizado pela empresa Plantar S.A. Reflorestamentos S.A., localizada na cidade de Curvelo – MG. Foram amostradas 10 árvores para cada um dos 10 clones selecionados, com 6,5 anos de idade. Como havia a disponibilidade da coleta de material de um destes clones com 11 anos de idade, optou-se por selecionar, adicionalmente, 10 indivíduos deste material. De cada árvore foram retiradas duas toras e de cada tora foram retiradas o maior número possível de peças de seção transversal nominal de 6 cm x 12 cm com comprimento de 2,80 m, totalizando um universo de 296 peças. As vigas foram, então, ensaiadas destrutivamente à flexão e a compressão paralela às fibras em corpos-de-prova. Os ensaios não-destrutivos mostraram sensibilidade na classificação de peças de dimensões estruturais da madeira serrada de *Eucalyptus* quando enquadradas em faixas de velocidade de propagação das ondas de ultra-som, de ondas de tensão e de frequência de vibração, tanto na condição verde quanto na condição de umidade de equilíbrio ao ar.

Palavras-chave: vibração transversal, ondas de tensão, ultra-som, *Eucalyptus* sp.

CLASSIFICATION OF STRUCTURAL DIMENSION LUMBER OF *Eucalyptus* sp. USING NON-DESTRUCTIVE TESTS

ABSTRACT: This work had the main objective of evaluating the sensibility of most common non-destructive tests in the classification of dimension lumber of from fast grown *Eucalyptus* plantation. Wood was obtained from genetic material supplied cultivated at Curvelo region, Minas Gerais State, Brazil. 296 beams of structural dimensions (6 cm x 12 cm x 280 cm) from 10 different clones of *Eucalyptus* were sampled. Beams were non-destructively (stress wave, ultrasound and resonance methods) and destructively (static bending and compression parallel to grain) tested. The results of non-destructive tests showed sensibility in the classification of pieces of structural dimensions of the sawn wood of *Eucalyptus* when framed in strips of velocity of the ultrasound waves, of tension waves and of vibration frequency, both in the green condition and in the equilibrium moisture content condition.

Keywords: transverse vibration, stress wave, ultrasound, *Eucalyptus* sp.

1. INTRODUÇÃO

A classificação e padronização da madeira serrada é uma atividade de rotina, desenvolvida por países que se apresentam como grandes consumidores deste material.

O Brasil não pratica rotineiramente a classificação dos materiais à base de madeira. Essa afirmação é particularmente verdadeira para o caso da madeira serrada. Em outros segmentos de mercado, em que o país ocupa posição de destaque como fornecedor internacional, tem-se visto forçado a estabelecer padrões mínimos de qualidade e a atingir marcas de conformidade, para garantir a continuidade dos fornecimentos.

A norma brasileira NBR 7190/97 - Projeto de Estruturas de Madeira - preconiza a classificação de lotes de madeira para uso estrutural considerando-se dois quesitos distintos: classes de resistência - associadas exclusivamente à aptidão estrutural do material - e categorias - associadas à qualidade (presença de defeitos) e homogeneidade das peças de madeira do lote. A partir desses dois quesitos é realizada a classificação estrutural e estabelecida a resistência de cálculo da madeira do lote considerado.

Pelas potencialidades já reveladas - em trabalhos internacionais e nacionais - de alguns ensaios não-destrutivos, eles surgem como ferramenta alternativa e promissora no processo de classificação de lotes de madeira.

No enfoque dado pelo CEVEMAD - Centro Virtual de Pesquisas em Madeiras, os ensaios não-destrutivos são encarados como ferramenta alternativa e/ou complementar no processo de classificação das madeiras (classificações quanto às classes de resistência e categorias de qualidade).

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a sensibilidade de diversos métodos não-destrutivos como ferramentas alternativas e/ou complementares no processo classificatório de vigas (6cm x 12cm x 280 cm) de *Eucalyptus* sp.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Métodos de classificação da madeira

Para a classificação estrutural de peças de madeira podem ser utilizados normalmente dois métodos, o visual e o mecânico.

Os dois métodos podem ser utilizados, isolada ou complementarmente, para o estabelecimento de valores de cálculo (ou eventualmente valores admissíveis) da resistência da peça (ou do lote à qual ela pertença).

Na classificação visual da madeira, cada peça é avaliada quantitativa e qualitativamente para detecção do tipo, localização e tamanho dos diversos defeitos que podem afetar a resistência mecânica. Os valores de cálculo (ou admissíveis) da resistência da madeira classificada visualmente podem ser obtidos a partir de tabelas, confeccionadas a partir dos resultados de ensaios mecânicos de resistência com corpos-de-prova ou peças de dimensões estruturais (GREEN e HERNANDEZ, 1998).