



Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira - EBRAMEM 2006

30 de Julho a 02 de Agosto, São Pedro – SP

CEVEMAD/UNESP - IBRAMEM

CLASSIFICAÇÃO MECÂNICA DE PEÇAS ESTRUTURAIS DE MADEIRA SERRADA COM EMPREGO DAS TÉCNICAS DE ULTRA-SOM E VIBRAÇÃO TRANSVERSAL

Almir Sales (almir@power.ufscar.br), **Marcela Candian** (marcela_candian@yahoo.com.br), **Fabiana Goia Rosa de Oliveira** (fabiana@sc.usp.br), **Viviane de Salles Cardin** (g243795@polvo.ufscar.br)
Universidade Federal de São Carlos – Campus de São Carlos

RESUMO: A classificação de peças estruturais de madeira permite a melhoria da eficiência e qualidade das estruturas de madeira. As peças estruturais de madeira podem ser classificadas por meio da utilização de técnicas não-destrutivas, as quais podem melhorar o processo de avaliação mecânica, não sendo necessário a extração de corpos-de-prova, apresentando ainda vantagens como a facilidade de execução e baixo custo. Dentre as técnicas de avaliação não-destrutiva empregadas para a classificação da madeira, podem se destacar as técnicas de ultra-som e vibração transversal. O objetivo deste trabalho é verificar a correlação entre o módulo de elasticidade, obtido na flexão estática e o módulo de elasticidade dinâmico, obtido através de ensaios de ultra-som e de vibração transversal. Na metodologia experimental foram realizados estudos com peças de dimensão estrutural da espécie *Pinus hondurensis*, as quais foram classificadas mecanicamente utilizando as técnicas de vibração transversal e ultra-som, para a determinação do módulo de elasticidade dinâmico. Simultaneamente aos ensaios com ultra-som foram realizados ensaios de flexão estática. Os resultados deste trabalho permitem verificar que existe uma boa correlação entre os valores obtidos com as técnicas não-destrutivas de ultra-som e vibração transversal e os valores obtidos através de ensaios estáticos.

Palavras-chave: classificação mecânica, madeira, ultra-som, vibração transversal.

MECHANICS CLASSIFICATION OF STRUCTURAL PARTS WOODEN SAWED WITH USE OF THE TECHNIQUES OF ULTRASOUND AND TRANSVERSAL VIBRATION

ABSTRACT: The classification of structural wooden pieces allows to the improvement of the efficiency and quality of the wooden structures. The structural wooden pieces can be classified by means of the use of nondestructive techniques, which can improve the mechanics evaluation, not being necessary the extraction of specimens, presenting still advantages as the easiness of execution and low cost. Amongst the used techniques of nondestructive evaluation for the classification of the wood, the techniques of ultrasound and transversal vibration can be distinguished. The objective of this work is to verify the correlation enters the modulus of elasticity in static bending, gotten in the static testing and the dynamic modulus of elasticity, gotten in the tests of ultrasound and transversal vibration. In the experimental methodology they were carried through studies with pieces of structural dimension of the *Pinus hondurensis*, which were classified using the techniques of transversal vibration and ultrasound, for the determination of the dynamic modulus of elasticity. Simultaneously to the tests with nondestructive techniques they were carried through tests of static bending. The results of this work allow to verify that a good correlation exists enters the values gotten with the nondestructive techniques of ultrasound and transversal vibration and the values gotten through static tests.

Keywords: mechanics classification, wood, ultrasound, transversal vibration

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material orgânico, de origem vegetal, sendo uma matéria-prima inesgotável, pois se encontra em contínua formação sob a forma de árvores, em florestas naturais ou florestas artificiais resultantes de reflorestamento. Pode-se considerar a madeira como o mais antigo material de construção utilizado pelo homem. Sua utilização precede o uso da pedra, tendo sido utilizada nas construções palafíticas. Mesmo com os meios escassos existentes, a madeira era bastante empregada pela população primitiva devido a sua facilidade de obtenção e facilidade de se adaptar aos fins previstos.

Diferentemente de outros materiais homogêneos e isotrópicos como os metais, os plásticos e as cerâmicas, cujas propriedades mecânicas são conhecidas e rigorosamente controladas por processos de produção, a madeira é gerada pela natureza e devido a esta característica apresenta grande variabilidade em suas propriedades mecânicas, CARREIRA et al. (2004).

Devido a esta elevada variabilidade das propriedades mecânicas da madeira, o uso racional desta pode ser alcançado com a classificação de todas as peças de madeira a serem empregadas. A classificação de peças de madeira permite a melhoria da eficiência e qualidade das estruturas de madeira, tais como, pontes e passarelas.

Com a classificação mecânica da madeira é possível majorar o coeficiente $K_{mod,3}$, resultando em um ganho imediato de resistência, que de acordo com CARREIRA et al. (2004), é de 25% na resistência.

Segundo a NBR 7190 (1997), os coeficientes de modificação K_{mod} afetam os valores de cálculo das propriedades da madeira em função da classe de carregamento da estrutura, da classe de umidade admitida, e do eventual emprego de madeira de segunda qualidade.

O coeficiente de modificação K_{mod} é formado pelo produto:

$$K_{mod} = K_{mod,1} \cdot K_{mod,2} \cdot K_{mod,3} \quad (1)$$

O coeficiente parcial de modificação $K_{mod,1}$, leva em conta a classe de carregamento e o tipo de material empregado. O coeficiente de modificação $K_{mod,2}$, leva em conta a classe de umidade e o tipo de material empregado.

O coeficiente de modificação $K_{mod,3}$, leva em conta se a madeira é de primeira ou segunda categoria. No caso de madeira de segunda categoria, admite-se $K_{mod,3} = 0,8$, e no caso de primeira categoria, $K_{mod,3} = 1$.

Ainda de acordo com a NBR 7190 (1997), a madeira somente pode ser considerada de primeira categoria se todas as peças forem classificadas como isentas de defeitos, através de método visual normalizado, além de serem submetidas a uma classificação mecânica que garanta uma homogeneidade da rigidez das peças que compõe o lote de madeira a ser empregado. Não é possível realizar a classificação da madeira como sendo de primeira categoria, sem a realização da classificação mecânica. Por precaução para as coníferas na forma de peças estruturais maciças de madeira serrada, deve ser empregado o valor de $K_{mod,3}$ igual a 0,8, para levar em consideração a presença de nós, que não são detectados pelas classificação visual.