



xi ebramem

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

ESTUDO DA DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA POR MEIO DO *RESISTOGRAPH®*

Lívia Cássia Viana (licvianna@hotmail.com), Paulo Fernando Trugilho (trugilho@ufla.br), Lourival Marin Mendes (lourival@ufla.br), Adalberto Caldas Oliveira (adalberto.oliveira@uol.com.br), Lívia de Carvalho Soragi (liviasoragi@yahoo.com.br), Universidade Federal de Lavras – Departamento de Ciências Florestais.

RESUMO: O resistograph® é um equipamento que foi desenvolvido, a princípio, para avaliar a estrutura interna de árvores e estruturas de madeira. O funcionamento do equipamento consiste na penetração de uma fina broca na árvore. A resistência que a árvore oferece à perfuração é registrada pelo equipamento e supostamente está relacionada com a densidade básica da madeira. Vários estudos têm sido conduzidos no sentido de adequar ensaios não-destrutivos para caracterização de madeiras. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi investigar a densidade básica de cinco árvores matrizes de *Corymbia citriodora* por meio do resistograph®. Os valores de densidade básica da madeira foram correlacionados com os valores médios de resistência à penetração da broca, denominados de amplitude. Foi calculada a amplitude média em quatro pontos (25, 50, 75 e 100%) de profundidade no sentido transversal ao tronco da árvore. As leituras médias de amplitude correspondentes aos pontos 25, 50, 75 e 100% de profundidade foram, respectivamente, de 29,24, 35,56, 38,83 e 47,08%. Observa-se uma tendência de aumento no valor médio da amplitude em função da profundidade de penetração no sentido transversal ao tronco das árvores. As densidades básicas das madeiras variaram de 0,674 a 0,807 g/cm³. A correlação entre os valores de amplitude e densidade básica foi alta, apresentando valores entre 0,76 (ponto 25%) e 0,94 (ponto 100%). Os modelos estatísticos lineares ajustados para estimar a densidade básica média da madeira a partir da amplitude apresentaram coeficientes de determinação que variaram de 57,17% e 88,71%.

Palavras-chave: *Corymbia*, densidade básica, amplitude

STUDY OF THE BASIC DENSITY OF WOOD BY MEANS OF *RESISTOGRAPH®*

ABSTRACT: The resistograph® is an equipment which was developed, at first, to evaluate the internal structure of trees and wood structures. The functioning of the equipment consists of the penetrations of a thin bit into the tree. The resistance that the tree offers to the penetration is recorded by the equipment and supposedly is related to wood basic resistance. Several studies have been conducted in the sense of suiting non-destructive assays for wood characterization. The objective of this study was to investigate the basic density of five main trees of *Corymbia citriodora* by means of the resistograph®. The values of wood basic density were correlated to the average values of resistance to bit penetration, named amplitude. The average amplitude on four points (25, 50, 75 and 100%) of depth crosswise to the tree trunk was calculated. The average readings of amplitude corresponding to the points 25, 50, 75 and 100% in depth were, respectively, of 29.24, 35.56, 38.83 and 47.08%. An increase of trend in the average value of the amplitude as related to penetration depth crosswise to the trunk of the trees was found. The basic densities of the woods ranged from 0.674 to 0.807 g/cm³. The correlation among the amplitude values and basic density was high, presenting values among 0.76 (point 25%) and 0.94 (point 100%). The linear statistical models adjusted to estimate the wood average basic density from the amplitude presented determination coefficients which ranged from 57.17% and 88.71%.

Keywords: *Corymbia*, basic density, amplitude

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da matéria-prima pode ser entendida como um conjunto de características inerentes à madeira, que indicam sua adequação para um determinado uso ou conjunto de usos e a sua capacidade para preencher os requisitos necessários à fabricação de um determinado produto (MORA et al., 1983 e KAGEYAMA et al., 1983).

Entre as propriedades da madeira, a densidade, é com certeza um dos atributos de qualidade mais utilizados no setor madeireiro, sendo de fundamental importância o conhecimento da mesma para proporcionar o correto dimensionamento e determinar o melhor uso final da matéria prima.

Segundo FOELKEL et al. (1990), a densidade básica tem-se mostrado um bom índice universal para avaliar a qualidade da madeira. Alguns autores como TRUGILHO et al. (1996), LATORRACA e ALBUQUERQUE (2000) e CRUZ et al. (2003) mencionam que a densidade é a característica mais utilizada em pesquisas relacionadas à qualidade da madeira, sendo esta a mais importante e a que melhor se relaciona com as demais propriedades.

A maneira de determinação da densidade básica da árvore geralmente é feita de maneira destrutiva, o que implica na destruição da mesma impedindo que futuramente outras observações possam ser realizadas.

O uso de técnicas não destrutivas ou semi-destrutivas é importante, pois possibilita rapidez nas determinações, permite uma pré-classificação do material ainda em nível de campo, promove economia financeira e de material além de trazer resultados confiáveis e fáceis de serem aplicados.

Dentre as técnicas não-destrutivas para determinação da densidade, pode-se mencionar o resistógrafo. A utilização deste aparelho na madeira é bastante ampla, seja na avaliação do estado de sanidade da árvore, no estado de conservação da madeira, em programas de seleção de árvores baseado na densidade ou dureza ou ainda na avaliação de anéis de crescimento (TOMAZELLO FILHO, 1999).

O resistógrafo foi fabricado na Alemanha, com o objetivo de executar análises em condições de campo do lenho das árvores, postes e estruturas de madeira.

Segundo RINN et al. (1996), o princípio de funcionamento do aparelho consiste na penetração de uma broca muito fina (3 mm de diâmetro) feita de aço de alta qualidade, que é direcionada para dentro da madeira a uma predeterminada taxa, dependendo da espécie de madeira, e do modelo empregado. Quando a broca atravessa a madeira, encontra intensidades diferentes de resistência que refletem a condição estrutural das paredes celulares; as variações entre lenhos inicial e tardio nos anéis de crescimento; a espécie de madeira e seu desenho típico, e a maneira em que a árvore tem se desenvolvido em resposta às condições ambientais.

A variação na resistência resulta em aumentos e decréscimos na intensidade de torque aplicado à haste da broca. Por meio de sensores mecânicos e eletrônicos, variações no torque correspondentes ao consumo de potência da furadeira são medidas eletronicamente como um valor de resistência à perfuração. A medição fornecida pelo resistógrafo é denominada de amplitude pelo fabricante e é expressa em porcentagem. A amplitude indica o consumo