



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

VARIAÇÃO RADIAL DA DENSIDADE APARENTE DA MADEIRA DE *Eucalyptus grandis* COM VINTE E OITO ANOS DE IDADE

Cláudia Assumpção Benjamin (claudia.benjamin@yahoo.com.br), **Adriano Wagner Ballarin** (awballarin@fca.unesp.br), UNESP/Botucatu – Departamento de Engenharia Rural. **Hernando Alfonso Lara Palma** (larapalma@fca.unesp.br), UNESP/Botucatu – Departamento de Engenharia Florestal. **Mário Tomazello Filho** (mtomazel@esalq.usp.br), ESALQ – USP/Piracicaba – Departamento de Ciências Florestais.

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a variação radial da densidade aparente da madeira e influência de importantes características do lenho sobre a mesma, utilizando-se seis árvores de *Eucalyptus grandis* com 28 anos de idade. As árvores foram disponibilizadas pela Estação Experimental de Ciências Florestais (EECF – LCF/ESALQ-USP), localizada no município de Anhembi – SP. A partir do DAP, no sentido da base da árvore, foi retirada uma tora de 70 cm de comprimento. Da tora foi retirada uma prancha central para realização da densitometria de raios X. Para cada árvore foram feitas medições pontuais de densidade aparente a cada 0,05 mm aproximadamente, a partir das quais puderam ser traçados os perfis densitométricos de variação da densidade aparente no sentido medula-casca. Foram traçados perfis dos raios direito e esquerdo da medula, sendo sempre nomeado como raio direito, aquele com maior comprimento. Além do estudo da variação radial da densidade aparente no sentido medula-casca, foram estudados os efeitos causados sobre a variação da densidade aparente decorrentes das diferenças entre madeira juvenil e madeira adulta e os decorrentes das diferenças entre cerne e alburno. Os resultados mostraram que o padrão predominante de variação dos valores médios de densidade aparente na direção radial da espécie *Eucalyptus grandis* foi de crescimento a partir da medula, seguido de um trecho de estabilização em direção à casca. Os resultados apontaram ainda que os efeitos causados sobre a densidade aparente decorrentes das diferenças entre madeira juvenil e madeira adulta são mais marcantes do que aqueles causados pelas diferenças entre cerne e alburno.

Palavras-chave: *Eucalyptus grandis*, densidade aparente, densitometria de raios X.

RADIAL VARIATION OF DENSITY OF WOOD FROM *Eucalyptus grandis* WITH TWENTY-EIGHT YEARS OLD

SUMMARY: This paper had the objective to evaluate the radial variation of density of wood and the influence of important features of xylem on that one, from six trees from *Eucalyptus grandis* – 28 years old. Trees were obtained from Forestal Science Experimental Station of ESALQ-USP – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz” at Anhembi – Sao Paulo State – Brazil. From DBH to the base of each tree it was sawed a log, 70 cm long, from which it was cut a central board where the X ray densitometry method was executed. From each tree it was done punctual measurements, on regular intervals of 0,05 mm approximately, to obtain the profile of radial variation of density (from pith to bark). The profiles was done from right and left sides of pith starting from the principle that right side was always largest than left side. The results showed that the most common pattern of variation of medium values of density on radial direction, (to both sides) from *Eucalyptus grandis* was an initial increment (from pith) followed by a relative stabilization to the bark. In addition to the evaluation of the radial variation of density, was studied the effects caused in density which happened because of the differences between juvenile and mature wood and due to differences between heartwood and sapwood. The results also indicated that the effects caused in density, which happened because of the difference between juvenile and mature wood, are more significant than those caused by the difference between heartwood and sapwood.

Keywords: *Eucalyptus grandis*, density, X ray densitometry.

1. INTRODUÇÃO

Apesar do grande avanço tecnológico experimentado pela madeira ao longo das últimas décadas, ainda persistem alguns problemas que os processos e técnicas até hoje desenvolvidos e aplicados não dão conta de trazer uma solução completa, ou plenamente satisfatória, em termos da qualidade final da madeira serrada de eucalipto. Assim, são ainda frequentes colapsos no processo de secagem e a presença de rachaduras de topo e empenamentos no material.

Embora se saiba que a densidade básica é uma importante propriedade da madeira, de fácil determinação e de extrema utilidade para o meio florestal, ela, por si só, parece ser insuficiente como parâmetro único de qualidade.

As avançadas técnicas de avaliação da qualidade da madeira como, por exemplo, a densitometria (por raios X ou raios-gama), a análise digital de imagens microscópicas e os métodos não-destrutivos de inferência do desempenho mecânico da madeira se constituem em importantes ferramentas auxiliares numa mais detalhada caracterização do material, visando sua utilização como madeira serrada.

Este trabalho é uma contribuição ao estudo do comportamento e variação da densidade aparente da madeira de *Eucalyptus grandis*, espécie de grande disponibilidade comercial no Brasil.

A partir de amostras retiradas de seis árvores de *Eucalyptus grandis* com 28 anos de idade, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a variação da densidade aparente da madeira no sentido medula-casca, utilizando a técnica de densitometria de raios X e verificar a influência de características do lenho sobre a referida propriedade.

2. REVISÃO

A maior parte dos trabalhos nacionais e internacionais publicados estudam o comportamento da densidade básica por sua reconhecida importância na avaliação das propriedades físicas e mecânicas da madeira. FERREIRA (1968), em seu estudo utilizando árvores de *Eucalyptus alba* e *E. saligna* (idade de cinco e sete anos, respectivamente), sugeriu considerar a densidade básica da madeira como índice de seleção de árvores matrizes para melhoramento genético florestal. CRUZ et al. (2003), estudando sete clones de *Eucalyptus*, com cinco e 10 anos de idade, atestou que as correlações lineares entre a densidade básica da madeira de *Eucalyptus* sp. e sua resistência à compressão paralela às fibras bem como seu módulo de elasticidade à compressão e à flexão variaram de 0,47 a 0,67, a um nível de significância de 1%, evidenciando que a densidade básica pode ser utilizada para estimar a resistência mecânica da madeira com potencial de uso estrutural, de forma rápida e precisa, nessas condições. Este fato demonstra sua grande importância na avaliação da qualidade da madeira, dentre outros fatores, no que se refere principalmente às propriedades mecânicas como resistências à compressão, tração, flexão, cisalhamento, e à dureza.

Observa-se, no entanto, que ao longo das últimas décadas, o paradigma de que a densidade básica seja um parâmetro suficiente para avaliação da qualidade da madeira vem sendo quebrado, mas seu potencial como importante referência na qualificação da madeira é ratificado por autores nacionais e internacionais. Neste sentido, HILLIS et al. (1964 apud BARRICHELO; BRITO, 1976) sugerem cautela no uso da densidade básica da madeira como