



RELAÇÕES ENTRE A DENSIDADE DA MADEIRA DE *Eucalyptus* spp. EM TRÊS IDADES E DOIS DIFERENTES SÍTIOS

¹**Sabrina G. Cherelli** (sabrina_galetti@hotmail.com), ²**Adriano W. Ballarin** (awballarin@fca.unesp.br), ³**Fawaz A. Jammal Filho** (jammal.fca@fca.unesp.br), ⁴**Edson M. Bruder** (embruder@ibb.unesp.br), ⁵**Marcos A. Rezende** (rezende@ibb.unesp.br)

UNESP Campus de Botucatu - Faculdade de Ciências Agrônomicas
Depto. Engenharia Rural - Fazenda Lageado - Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, Botucatu-SP
¹Mestranda em Ciência Florestal; ²Professor Titular; ³Doutorando em Ciência Florestal

UNESP Campus de Botucatu- Instituto de Biociências
Depto. Física e Biofísica- Distrito de Rubião Júnior, S/N, Botucatu-SP
⁴Mestre em Energia na Agricultura; ⁵Professor Adjunto

RESUMO: Neste trabalho, utilizando-se o método de atenuação de radiação gama, foi determinada a densidade aparente a 12% de umidade da madeira de um clone de *Eucalyptus* spp. de alta produtividade às idades de 2, 4 e 6 anos procedente de 2 diferentes sítios (um com desempenho superior e um com desempenho inferior) com objetivo de se verificar a influência do sítio e da idade nesse parâmetro. Em cada idade e em cada procedência foram amostrados discos do DAP de 6 árvores. Foram encontradas diferenças significativas na densidade da madeira entre os sítios. O sítio com desempenho inferior produziu madeira com maior densidade, sendo mais evidente a diferença nas árvores com idade de 6 anos. Com relação à diferença de densidade entre as idades foram observados maiores aumentos no período de 2 para 4 anos, em relação ao período de 4 para 6 anos, onde foi observada, inclusive, uma redução. No geral, observou-se que a densidade de *Eucalyptus* spp. tende a aumentar com a idade, sugerindo uma tendência à estabilização para idades mais avançadas.

Palavras Chave: densidade, *Eucalyptus* spp., atenuação de radiação gama.

RELATIONS BETWEEN THE DENSITY OF *Eucalyptus* spp. IN THREE AGES AND TWO DIFFERENT PROVENANCES.

ABSTRACT: In this work, using the gamma ray attenuation method, the apparent density – 12% MC was determined for the wood of one high productivity clone of *Eucalyptus* spp. at ages 2, 4 and 6 years coming from two different sites (one with superior performance and other with lower performance) with the objective to verify the influence of site and age on this parameter. Six trees were sampled from each age and each site. Significant differences were found between wood density in each site. The site with lower performance presented wood with higher density, the difference being more evident in the trees 6 years old. With regard to the difference in density among the ages, greatest increases were observed from 2 to 4 years old, when compared to the period from 4 to 6 years old, in which even some reduction was observed. In general, it was observed that the density of *Eucalyptus* spp. tends to increase with age, suggesting a tendency for the stabilization to older ages.

Keywords: density, *Eucalyptus* spp., gamma ray attenuation.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente é consenso no setor florestal brasileiro que a madeira do gênero *Eucalyptus* é a principal matéria-prima para atender a diversos segmentos industriais, na produção de múltiplos produtos de madeira, e não somente para produção de carvão e celulose (CAIXETA *et al.*, 2003).

As substituições de madeira nativa pela madeira de eucalipto estão relacionadas principalmente ao preço e à dificuldade de obter madeiras nativas. Por isto, as madeiras de eucalipto devem ser mais bem estudadas e difundidas, com o intuito de produzir informações capazes de generalizar os seus aproveitamentos (SERPA *et al.*, 2003).

Um dos principais parâmetros de qualidade da madeira é a densidade básica, principalmente quando se visa sua utilização como matéria prima industrial ou energética. A propriedade é obtida a partir de uma determinação simples e possui boa correlação com outras propriedades da madeira (JAMMAL FILHO, 2011).

REZENDE (1997) e REZENDE *et al.* (1998) propuseram equações de conversão da densidade para diferentes teores de umidade (0%; 12%; U%). As relações são válidas para árvores dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* e são úteis na caracterização física da madeira, possibilitando a conversão precisa desse parâmetro.

Um dos métodos mais utilizados na determinação da densidade da madeira a partir de amostras (discos) é o da imersão (ou método da balança hidrostática), mas alternativamente alguns métodos não destrutivos estão sendo utilizados, como o método do Pilodyn, citado por THIERSCH (2002), e o método não-destrutivo de extração de amostras com auxílio da sonda Pressler, utilizado por AMARAL *et al.* (1977).

Alguns métodos radiológicos também são utilizados para determinação das propriedades físicas de materiais diversos, como solo, madeiras, ligas metálicas, etc. Dentre eles destacam-se os métodos que utilizam um feixe de radiação gama, partícula β ou raios X. No caso da madeira, métodos tradicionais mais simples são utilizados quando se deseja obter valores médios por amostra. Entretanto quando se buscam informações pontuais da densidade, faz-se necessário o uso desses métodos radiológicos.

Para a obtenção de informações detalhadas sobre a qualidade da madeira ao longo da amostra com medições pontuais ou milimétricas, os métodos nucleares de densitometria de raios X e raios gama são mais indicados (PALERMO *et al.*, 2002).

Os métodos de determinação da densidade de madeira, pelo uso dos raios X ou partículas β , apesar de apresentarem boa precisão, tem sua aplicação limitada pela espessura da amostra. Para que haja sensibilidade nas determinações, a espessura média das amostras não deve exceder a 1,0 cm para raios X e 2,0 cm para partículas β . Em várias situações, no entanto, é necessário trabalhar com amostras mais espessas. Nesses casos, o uso da radiação gama tem se mostrado adequado permitindo trabalhar com amostras variando de 1,0 até 40 cm de espessura (REZENDE, 1997).

A densidade da madeira pode variar quando analisada em função da espécie, variedade, povoamento, idade, árvore e até mesmo dentro de uma mesma amostra ou disco (REZENDE 1984, HERRERA 1989, BRASIL *et al.* 1977) assim como em diferentes sítios.

O ambiente também é um dos fatores que influenciam na densidade da madeira (FOELKEL, 1975). Porém há casos em que as diferenças entre ambientes não alteram expressivamente os valores de densidade básica das populações amostradas como encontrado no trabalho realizado por MORA *et al.* (1978).

O ritmo de crescimento das árvores pode estar associado à variação da densidade da madeira, como citado por ALBINO (1983) que, estudando espécies de *Eucalyptus* spp. verificou que nos locais onde as árvores apresentaram maior crescimento os valores de densidade foram mais baixos. MORAES (1987) também obteve resultados semelhantes em seu estudo. Alguns estudos, porém, apresentam resultados contrários, como o estudo de SANTANA *et al.* (2012) que, estudando clones de eucalipto, observou uma tendência crescente nos valores da densidade com o aumento do diâmetro (que está altamente correlacionado com o volume), o que também foi observado por VITAL *et al.* (1984).