



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

RELAÇÕES ENTRE PROPRIEDADES DE DUREZA E CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DA MADEIRA JUVENIL E ADULTA DE *Pinus taeda* L.

Hernando Alfonso Lara Palma (larapalma@fca.unesp.br)

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agronômicas

Adriano Wagner Ballarin (awballarin@fca.unesp.br)

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agronômicas

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo estudar as propriedades de dureza Janka e características de crescimento da madeira juvenil e adulta de *Pinus taeda* L., de 33 anos de idade, procedente de plantios do Horto Florestal de Itapeva, Estado de São Paulo. Na primeira parte do trabalho foram analisadas as propriedades de dureza paralela às fibras e dureza normal às fibras na direção tangencial e radial, em corpos-de-prova padronizados de madeira juvenil e adulta, de acordo com as especificações estabelecidas pela Norma NBR 7190. Os resultados mostraram que os valores médios da dureza Janka paralela às fibras e normal (nas direções tangencial e radial) da madeira adulta foram respectivamente 27,63%, 32% e 27,24%, 22% maiores que os observados para a madeira juvenil. Em relação à espécie a dureza paralela e a dureza normal (tangencial e radial) na madeira adulta foram maiores em 11,62%, 13,17% e 11,71%, respectivamente. A relação média obtida entre as durezas paralela e normal (tangencial e radial) para a madeira adulta, juvenil e a espécie foi aproximadamente 1,0. Na segunda parte do trabalho foi determinada a porcentagem de lenho tardio presente na área de penetração da semi-esfera nas faces da madeira. Foram feitas também correlações entre as propriedades estudadas. Os resultados médios mostraram que a porcentagem de lenho tardio presente na área ensaiada (dureza paralela às fibras e normal na direção tangencial), na madeira adulta em relação à juvenil, foi maior em 114% e para a espécie a porcentagem de lenho tardio na área ensaiada foi 25,6% menor, em relação à madeira adulta. Para a espécie, a dureza (paralela e normal), quando correlacionada com a porcentagem de lenho tardio e densidade aparente, não revelou correlações com boa significância.

Palavras-chave: madeira juvenil e adulta, dureza Janka, *Pinus taeda* L., lenho tardio

RELATION BETWEEN PROPERTIES OF HARDNESS AND GROWTH CHARACTERISTICS OF THE JUVENILE AND MATURE WOOD OF *Pinus taeda* L.

ABSTRACT: This paper had the objective of studying growth characteristics and Janka hardness on juvenile and mature wood of 33 years-old *Pinus taeda* L. trees from Horto Florestal, of Itapeva at Sao Paulo State, Brazil. In the first part of the experimental program, hardness parallel to grain and normal to grain (tangential and radial direction) were performed with both juvenile and mature wood specimens according to NBR 7190 code. Results showed that the average values of the hardness parallel to grain to grain (tangential and radial direction) of mature wood were superior when compared to juvenile wood resulting in 27,63%, 32% and 27,24% respectively. For the specie (juvenile + mature wood) the hardness parallel to grain and normal to grain (tangential and radial direction) in the mature wood were superior in 11,62%, 13,17% and 11,71%, respectively. The medium relationship obtained between the parallel and normal (tangential and radial) hardness for the mature wood, juvenile wood and the specie was around 1,0. In the second part of the experimental program the proportion of latewood was measured in the area of penetration of the semi-sphere in the faces of wood. Correlations were also established between the studied properties, considering the specie values (juvenile + mature wood). The results showed that the proportion of latewood present in the tested area of the (parallel hardness and normal hardness in the tangential direction), in the mature wood in relation to the juvenile wood, was superior in 114% and for the specie the proportion of latewood in the tested area was 25,6% inferior, in relation to the mature wood. Hardness strength (normal and parallel) did not revealed significant correlation to the density and proportion of latewood.

Keywords: juvenile and mature wood, hardness Janka, *Pinus taeda* L., latewood

1. INTRODUÇÃO

A madeira, que é composta por agregados de células vegetais, é uma das principais matérias-primas industriais, apresenta características de anisotropia (propriedades distintas em cada um dos diferentes sentidos de crescimento), higroscopicidade (capacidade de perder e adquirir umidade dependendo das condições ambientais) e variabilidade de suas propriedades.

A variabilidade das propriedades da madeira é consequência de diferenças estruturais, desde a ultra-estrutura da parede celular até as geográficas, sendo que a fonte de variação dentro da árvore talvez seja a mais significativa, sendo a variação no sentido radial é a mais importante fonte de variação. A extensão desta variação é, principalmente, determinada pela presença da madeira juvenil, sua proporção no tronco, suas características físico-químicas e anatômicas.

Existem várias referências na literatura, mostrando que as propriedades químicas, físicas, anatômicas e mecânicas da madeira formada nos primeiros anos de vida das árvores, são diferentes e muitas vezes inferiores as da madeira formada na fase adulta da árvore.

No Brasil, a utilização de pinus provenientes de reflorestamentos na indústria madeireira, tem sido crescente nos últimos anos. As estimativas indicam que do volume de madeira serrada produzida no país, estimado em aproximadamente 23,5 milhões de m³, mais de 38% é formado de madeira de pinus e no caso dos compensados, estas espécies são responsáveis por 63% do volume anual produzido. Atualmente, no país existem aproximadamente 1,96 milhões de hectares de plantações, constituídas por espécies de *Pinus*, das quais 46% são de *Pinus taeda*. Portanto, trata-se de uma espécie importante para o fornecimento de matéria-prima, especialmente na região sul e sudeste do país (ABIMCI, 2006).

2. REVISÃO DE LITERATURA

A madeira juvenil corresponde a uma região central na árvore de forma cilíndrica, com diâmetro aproximadamente uniforme, estendendo-se desde a base até o topo da árvore (ZOBEL e BUIJTENEN, 1989; COWN, 1992; EVANS et al., 2000; ZOBEL e SPRAGUE, 1998).

Segundo RAMSAY e BRIGGS (1986), RENDLE (*apud* NASCIMENTO, 1991), a madeira juvenil é o xilema secundário, formado durante a fase jovem do câmbio vascular da árvore (estágios iniciais da vida da árvore). Este período varia conforme a espécie e pode ser afetado pelas condições ambientais. A madeira caracteriza-se anatomicamente por um progressivo acréscimo nas dimensões das células e correspondentes alterações na sua forma, estrutura e disposição em sucessivos anéis de crescimento.

De uma forma geral, a maioria dos artigos sobre madeira juvenil, enfatiza que o crescimento rápido nas plantações origina a formação de madeira de qualidade inferior e que, na atualidade, é grande a proporção de madeira juvenil comercializada nos mercados, trazendo como resultado, problemas de qualidade nos produtos obtidos deste tipo de matéria-prima (ZOBEL e BUIJTENEN, 1989; BROWN e McWILLIAMS, 1990; KRETSCHMANN, 1997a; LARSON et al. 2001).

Segundo ZOBEL (1984), um dos maiores problemas dos silvicultores no mundo é o excesso de madeira juvenil encontrado nos inventários de pinus. Esta situação é muito séria nos