



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 RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO PARALELO ÀS FIBRAS 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 mecânicas, físicas 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 resistência ao cisalhamento paralelo às fibras e a densidade aparente, em corpos-de-prova padronizados da madeira juvenil e adulta, de acordo com as especificações estabelecidas pela Norma NBR 7190. Os resultados mostraram que os valores médios da resistência ao cisalhamento paralelo às fibras e a densidade aparente da madeira adulta foram maiores que os da madeira juvenil em média 30% e 20% e maiores em 12% e 8,5% respectivamente em relação à espécie. O valor médio de cisalhamento paralelo da madeira adulta, juvenil e da espécie foi superior ao de referência da norma brasileira NBR 7190. A variação do cisalhamento paralelo e da densidade aparente da espécie foi maior que o da madeira adulta e juvenil. Na segunda parte do trabalho foi analisada a porcentagem de lenho tardio e o número de anéis de crescimento por polegada presentes nos corpos-de-prova de cisalhamento paralelo às fibras, de acordo as especificações do Anexo G do projeto de revisão da NBR 7190/97. Também foram feitas correlações para a espécie, entre as propriedades estudadas. Os resultados mostraram que os valores médios do número de anéis de crescimento e da porcentagem de lenho tardio da madeira adulta foram maiores que os da madeira juvenil em média 95,5% e 62,8% respectivamente. A resistência ao cisalhamento paralelo às fibras e a densidade aparente, quando correlacionadas isoladamente com o número de anéis e com a porcentagem de lenho tardio, não revelaram correlações com significância, na análise encaminhada para a espécie.

Palavras-chaves: madeira juvenil e adulta, cisalhamento paralelo às fibras, densidade aparente, *Pinus taeda* L., lenho tardio, anéis de crescimento

RELATION BETWEEN PROPERTIES OF SHEAR PARALLEL TO GRAIN AND GROWTH CHARACTERISTICS OF THE JUVENILE AND MATURE WOOD OF *Pinus taeda* L.

ABSTRACT: This paper had the objective to study the growth characteristics, physic and mechanical properties between 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, shear to grain tests and density (12 %) were performed with both juvenile and mature wood specimens according to NBR 7190 code. Results showed that the shear parallel to grain and density of mature wood were always superior when compared to juvenile wood in 30% and 20% and superior in 12% and 8,5% in relation to the specie. The average values of shear parallel to grain of the mature wood, juvenile wood and the specie were superior to the reference value the NBR 7190 code. The variation of the shear parallel to grain and density of the specie were superior than of the mature and juvenile wood. In the second part of the experimental program the growth rings per inch and the proportion of latewood were measured from cross section of the shear specimen, the according to Annex G of the project of revision of NBR 7190/97 code. Correlations were also established between the studied properties, considering the specie values (juvenile + mature wood). The results showed that the average values of the growth rings and the proportion of latewood in the mature wood were 95,5% and 62,8% higher than the observed ones in juvenile wood. The shear parallel to grain and the density (12%) did not revealed significant correlation to number of rings per inch and proportion of latewood.

Keywords: juvenile wood, mature wood, shear parallel to grain, density, *Pinus taeda* L, latewood, growth rings

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) e 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