

**IX ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
CUIABÁ – JULHO DE 2004**

**PROPRIEDADES DE RESISTÊNCIA E RIGIDEZ DE PEÇAS ESTRUTURAIS
ROLIÇAS DE PEQUENO DIÂMETRO**

Jayro Pinto Neto (jayroptn@yahoo.com.br), **Carlito Calil Junior** (calil @sc.usp.br), **Mariano Martinez Espinoza** (marianom@sc.usp.br)

Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo

Priscila Maria Penalva Partel (partelpri@pucpcaldas.br)

Pontífice Universidade Católica - Poços de Caldas

RESUMO: O termo “pequeno diâmetro” se refere a peças roliças de madeira com diâmetro variando de 5 a 15 cm e tendo propriedades de resistência e rigidez aceitáveis para utilização estrutural. Para serem usadas como elementos estruturais estas madeiras precisam ter os requisitos mínimos como retidão, dimensão dos nós, ângulo de fibras e dimensões e ocorrência de defeitos. Peças de pequenos diâmetros representam um uso mais eficiente de material que a madeira serrada, pois tem uma capacidade maior do que a maior peça prismática de madeira que pode ser dela serrada. Isto é devido em parte pela geometria da seção e em parte da fisiologia de crescimento da árvore. A dimensão da maior seção serrada é caracterizada pelo diâmetro no topo da peça. A capacidade axial é diretamente relacionada a área da seção transversal A ; sendo a resistência à flexão diretamente relacionada ao módulo de resistência W e o módulo de elasticidade à flexão diretamente relacionado ao momento de inércia da peça I . Uma área de seção transversal A , módulo de resistência W e momento de inércia I terão aproximadamente 1.8, 2.0 e 3.0 vezes as propriedades da maior seção quadrada inscrita, respectivamente. Este trabalho tem por objetivo a determinação das propriedades de resistência e rigidez de peças roliças de pequeno diâmetro para uso estrutural. Para isto foram caracterizadas 25 peças roliças de eucalipto Alba, com diâmetros variando entre 6 e 10 cm e comprimentos variando entre 2,5 e 2,6 m, determinando as seguintes propriedades: MOE, MOR, fco, Eco, densidade aparente e porcentagem de cerne. Os ensaios foram realizados seguindo as orientações de normas nacionais e internacionais e utilizando uma amostragem aleatória simples. Os resultados mostram que o material é adequado para uso estrutural e que a resistência a compressão paralela às fibras é o melhor indicador das propriedades de resistência.

Palavras-chave: pequeno diâmetro, postes de madeira, mourões de madeira, propriedades

**STRENGTH AND STIFFNESS PROPERTIES FOR STRUCTURAL
SMALL DIAMETER ROUND TIMBERS**

ABSTRACT: The term “small-diameter timber” refers to round wood stems, ranging in diameter from 5 to 15 cm and having physical properties acceptable for structural applications. To be used as structural elements, these timbers must meet minimum requirements for straightness, knot size, grain angle, and the size and occurrence of defects. Small-diameter timber represent a more efficient use of material than sawn lumber in that they have a greater load capacity than the largest prismatic timber that could be sawn from them. This is due in part to the section geometry and in part to the tree physiology. The size of the largest sawn timber is dictated by the diameter at the small end. Axial capacity is directly related to cross-sectional area; bending moment capacity is a function of a section property called section modulus (SM); resistance to bending deflection is directly related to a property called moment of inertia (MOI). A round section's area A , the section modulus SM and the moment of inertia MOI will be approximate 1.8, 2.0 and 3.0, respectively, times the properties of the largest inscribed square. This paper has for goal the determination of the strength and stiffness properties of small-diameter round timbers for structural use. For this, 25 round timbers of Eucalyptus Alba were characterized with diameter ranging from 6 to 10 cm and length ranging from 2,5 to 2,6 m, determining the following properties: MOE, MOR, fco, Eco, apparent density and heart wood percentage. The tests were realized with accordance with national and international standards, using simple random sampling. The results show a good performance of the material for structural use and the compression strength parallel to grain is the best indicator for strength properties.

Keywords: small-diameter, timber poles, timber stakes, properties

1. INTRODUÇÃO

As peças roliças de madeira são materiais extraídos prontos da natureza. Como um material de construção, a madeira é abundante, versátil e facilmente obtida. Sem ela, a civilização como conhecemos teria sido impossível. Os sistemas construtivos utilizando madeiras roliças são os mais antigos que se conhece.

Metade da área do Brasil é floresta. Se tecnologicamente manipulada e protegida de desastres naturais causados por fogo, insetos e doenças, as florestas vão durar para sempre. Conforme as árvores mais velhas são retiradas, elas são substituídas por árvores novas para reabastecer a oferta de madeira para as gerações futuras. O ciclo de regeneração, ou campo de sustentação, pode facilmente superar o volume que está sendo utilizado.

O uso estrutural da madeira de reflorestamento como uma alternativa as espécies tropicais é uma solução natural. Dos reflorestamentos atuais existentes, os pinus e os eucaliptos são os mais importantes para a construção civil. No Brasil, a partir de 1966, o governo instituiu um programa de incentivos fiscais para aumentar a área plantada no país. Em poucos anos a área com plantações de eucalipto saltou de 400 mil para 3 milhões de hectares.

Peças de pequenos diâmetros representam um uso mais eficiente de material que a madeira serrada, pois tem uma capacidade maior do que a maior peça prismática de madeira que pode ser dela serrada. Isto é devido em parte pela geometria da seção e em parte da fisiologia de crescimento da árvore. A dimensão da maior seção serrada é caracterizada pelo diâmetro no topo da peça. A capacidade axial é diretamente relacionada a área da seção transversal A ; sendo a resistência à flexão diretamente relacionada ao módulo de resistência W e o módulo de elasticidade à flexão diretamente relacionado ao momento de inércia da peça I . Uma área de seção transversal A , módulo de resistência W e momento de inércia I terão aproximadamente 1.8, 2.0 e 3.0 vezes as propriedades da maior seção quadrada inscrita, respectivamente.

Este trabalho tem por objetivo a determinação das propriedades de resistência e rigidez de peças roliças de pequenos diâmetros para uso estrutural.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Material

Foram realizados ensaios de flexão estática e ensaios de compressão paralela às fibras. Para os ensaios de flexão, foi selecionado aleatoriamente um lote de 25 peças roliças, com diâmetros variando entre 6 e 10 cm e comprimentos variando entre 2,5 e 2,6 m. Para os ensaios de compressão, foi selecionado aleatoriamente um lote de 42 corpos de prova, retirados da base e do topo das peças roliças com diâmetros variando entre 6 e 10 cm e 15 cm de comprimento. O método de amostragem utilizado foi aleatório simples (Martinez et. al, 2000).

2.1.1. Espécie

A espécie de madeira foi identificada visualmente como sendo eucalipto Alba.