



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

PROPRIEDADES MECÂNICAS DE ESTACAS DE MADEIRA DE EUCALIPTO CITRIODORA

Alexandre José Soares Miná (alexminah@bol.com.br)

CFT / CAVN / DTR - Universidade Federal da Paraíba – Bananeiras, PB

Antonio Alves Dias (dias@sc.usp.br) , **Carlito Calil Jr.** (calil@sc.usp.br)

LaMEM / SET / EESC – Universidade de São Paulo – São Carlos, SP

RESUMO: No Brasil o uso de estacas de madeira como elemento estrutural de fundações é muito limitado. Na literatura científica nacional são raros os trabalhos sobre estacas de madeira, e quase nenhum apresenta resultados obtidos em peças de tamanho estrutural. Este trabalho tem como objetivo contribuir para um maior uso desse elemento estrutural, apresentando resultados de resistência e rigidez de estacas de madeira da espécie eucalipto citriodora, obtidos em peças estruturais. Foram realizados ensaios de flexão em 25 estacas de 6m de comprimento e 25cm de diâmetro médio. Depois foram realizados ensaios de compressão paralela às fibras em peças estruturais de 50cm de comprimento retirados das extremidades das estacas de 6m de comprimento. Além disso, foram extraídos corpos-de-prova de pequenas dimensões e isentos de defeitos (CPs) para realização de ensaios de flexão e compressão paralela, conforme a norma brasileira de estruturas de madeira, para comparação com os resultados obtidos com as peças em tamanho estrutural. Por fim foram extraídos CPs das extremidades de 12 estacas de 12m de comprimento e 35 cm de diâmetro médio para realização de ensaios de compressão paralela. Os resultados obtidos mostram que estacas de madeira de eucalipto citriodora apresentam excelente desempenho para uso como elemento estrutural de fundações em obras de engenharia.

Palavras chave: Estacas de madeira; eucalipto citriodora; fundações.

MECHANICAL PROPERTIES OF EUCALYPTUS CITRIODORA TIMBER PILES

ABSTRACT: In Brazil the use of timber piles as structural element of foundations is very limited. In the national scientific literature the works on timber piles are rare, and almost none presents tests results based on wooden specimens of structural size. The objective of this work is to contribute to increase the use of this structural element, presenting tests results of resistance and stiffness of eucalyptus citriodora timber piles, using wooden specimens of structural size. Bending tests of 25 timber piles of 6m of length and 25cm of medium diameter had been carried through. Later, parallel to the fibers compression tests had been carried through using structural size specimens of 50cm removed from the extremities of the 6m length timber piles. Moreover, small clear wooden specimens had been cut from the timber piles for the accomplishment of bending and parallel compression tests, in accordance with the Brazilian code of wooden structures, for comparison with the structural size tests. Finally, small clear wooden specimens had been cut from the extremities of 12 timber piles of 12m of length and 35cm of medium diameter for the accomplishment of parallel compression tests. The results show that eucalyptus citriodora timber piles present excellent performance for use as structural element of foundations in engineering constructions.

Keywords: Timber piles; eucalyptus citriodora; foundations.

1. INTRODUÇÃO

Uma estaca de madeira é, essencialmente, um tronco longo e reto de uma árvore que é cravado no solo para suportar cargas, e geralmente, é tratada com algum preservativo para prevenir sua deterioração. As estacas de madeira são as mais antigas conhecidas, sendo usadas desde a pré-história na construção de palafitas. Segundo COSTA (1956), as estacas de madeira, embora pouco tenham evoluído, ainda continuam a desempenhar importante função, mesmo em concorrência com processos mais recentes de fundações. São geralmente fáceis de obter, apresentam custo relativamente baixo, suportam muito bem a cravação e, em dadas condições, têm uma durabilidade quase que ilimitada.

Estacas de madeira podem ser usadas com seção transversal retangular, mas em geral são usadas como peças roliças, pois essas apresentam baixo custo de produção, e possuem forma tronco-cônica natural, o que facilita o desenvolvimento do atrito lateral entre a estaca e o solo. Atualmente, as estacas de madeira são usadas em grande escala na Europa, e principalmente nos Estados Unidos, mas no Brasil o uso de estacas de madeira é muito reduzido. VELLOSO e LOPES (2002) comentam que as estacas de madeira no Brasil são usadas, quase que exclusivamente, em obras provisórias, mas no passado foram utilizadas em obras permanentes, e citam como exemplo clássico o Teatro Municipal do Rio de Janeiro.

A norma NBR 6122 - Projeto e execução de fundações, da ABNT (1996) recomenda que a resistência estrutural de estacas de madeira seja calculada conforme a NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira, da ABNT (1997). Essa norma tem como base ensaios realizados em corpos de prova de pequenas dimensões e isentos de defeitos. Pelas próprias dimensões das estacas de madeira usadas em fundações seria conveniente usar dados de resistência e rigidez obtidos em peças de tamanho estrutural.

O objetivo deste trabalho é avaliar a resistência e a rigidez, na flexão e na compressão paralela às fibras, tanto em corpos-de-prova, como em peças roliças de tamanho estrutural de eucalipto citriodora para serem usadas como estacas em fundações de obras de engenharia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Procedimento experimental

O trabalho foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa foram usadas 25 estacas de eucalipto citriodora com 6 m de comprimento e 25cm de diâmetro médio. Nessa etapa foram realizados ensaios de flexão e compressão paralela às fibras, tanto em peças com tamanho estrutural, como em corpos-de-prova (CPs) retirados das estacas. Na segunda etapa foram usadas 12 estacas de 12 m de comprimento e 35 cm de diâmetro médio. Nessa etapa foram realizados ensaios de compressão paralela às fibras em CPs, retirados das extremidades das estacas.

Todas as estacas foram obtidas no mercado madeireiro da cidade de São Carlos. Foram medidos o comprimento e a circunferência, a cada metro, de uma extremidade a outra, de cada peça. A umidade foi determinada por meio de higrômetro, constatando-se estarem todas as estacas com umidade acima do ponto de saturação das fibras.