

AVALIAÇÕES DE LIGAÇÕES COM CAVILHAS, PARAFUSOS E CAVILHAS EM PEÇAS DE MADEIRA DE EUCALYPTUS SP.

Igor Brum Rubim (br_igor@hotmail.com) - Hélio Rubim; **Alexandre Miguel do Nascimento** (amn@ufrj.br) - Manoel Miguel do Nascimento

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar três diferentes tipos de elementos de ligação utilizados em estruturas de madeira: cavilhas de maçaranduba (*Manilkara* sp), parafusos e pregos. A comparação entre a resistência de cada tipo de ligação foi acertada pelo ensaio de resistência à compressão paralela às fibras do corpo-de-prova, como estabelecido pela NBR 7190 - Projeto de Estruturas de Madeira. Pôde-se constatar que os valores de resistência foram: 30,8kN, 47,1kN e 44,8kN, respectivamente para ligações cavilhadas, parafusadas e pregadas em madeira de *Eucalyptus grandis*.

Palavras-chave: *Eucalyptus grandis*, estrutura de madeira, cavilhas, pregos e parafusos.

EVALUATION OF JOINTS WITH BOUNDED-IN RODS, BOLTS, AND NAILS IN WOOD OF EUCALYPTUS GRANDIS.

ABSTRACT: This paper has the objective of measure three different types of joint rods applied in wood connections: bonded-in rods (*maçaranduba* wood), bolts and nails. The comparison between each type of connection is based in the compression parallel to grain strength of the specimens, as established at NBR 7190 - Projeto de Estruturas de Madeira. The resistance values founded were: 30,8kN, 47,1kN and 44,8kN respectively to connections bounded-in rod, bolt, and nailed with *Eucalyptus grandis* wood.

Keywords: *Eucalyptus grandis*, wood structure, bonded-in rods, nail and bolt.

1. Introdução

A madeira é um material orgânico, sólido, anisotrópico e higroscópico. Essas características conferem algumas vantagens e outras desvantagens em sua utilização. Esse material pode ser empregado em várias funções; logo, se faz necessário o estudo aprofundado na tentativa de se esclarecer melhor quais as opções que o material oferece para ser trabalhado.

Estruturas de madeira são utilizadas para a construção de habitações, pontes e partes de veículos de transporte. O estudo das estruturas é importante para que seja garantida a segurança da vida humana que se utiliza desses tipos de emprego da madeira. Mas existem estruturas de madeira que precisam ser instaladas em grandes espaços, podendo acontecer de as peças utilizadas não cobrirem as distâncias necessárias. Logo se faz necessário o emprego e ligações em peças de madeira utilizando elementos de ligação, os quais podem ser: anéis metálicos, cavilhas, chapas denteadas, parafusos e pregos.

Stamato e Calil Júnior (2002) consideraram a resistência de uma ligação de madeira dependente na flexão do pino (cavilhas, parafusos ou pregos) e ao embutimento destes na madeira, e propuseram o estudo separado dos fenômenos. Consideraram como embutimento, as tensões que surgem do contato entre o pino e a madeira na ligação no momento da penetração, ou durante a atuação de uma força externa quando na atuação solidária dos corpos de madeira.

De acordo com Carvalho e Lahr (2000), a madeira é um material versátil para fins estruturais; no entanto não é tão utilizada como tal. Embora seja um material fácil de ser trabalhado e com boa disponibilidade no ambiente, faltam informações para o pleno conhecimento e correta utilização do material.

Stamato e Calil Júnior (2002) também afirmam a versatilidade da madeira quanto à utilização para fins estruturais. E concordam que é pouco empregada por projetistas por falta de estudos na área. Smith & Whale (1986) citados por Stamato e Calil Júnior (2002) afirmam que para implantação de métodos de cálculo mais racionais é necessário conhecer as características de carga versus deformação e das propriedades de resistências de vários tipos de ligações mecânicas.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência de ligações com os seguintes elementos de ligação: cavilhas, pregos e segmentos de barras rosqueadas (parafusos), usando-se madeira de *Eucalyptus grandis* e madeira de Maçaranduba (*Manilkara* sp) para confecção das cavilhas.

2. Material e Métodos

2.1. Origem e característica do material utilizado.

O material utilizado na confecção dos corpos-de-prova foi à madeira de *Eucalyptus grandis*, aos quinze anos de idade coletada na cidade de Piraí - RJ. Essa madeira foi doada pela empresa LPZ Artefatos de Madeira e Serviços Ltda.

Das árvores abatidas, foram retiradas vinte peças de madeira com dimensões de 3x15x200 centímetros e onze peças com dimensões de 6x15x200 centímetros que foram trazidas ao pátio de secagem da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.

Os elementos de ligação tiveram procedência variada. Os parafusos e pregos foram adquiridos no comércio de materiais de construção. “Os parafusos foram confeccionados a partir de