



LIGAÇÕES COM PARAFUSO E BARRA ROSQUEADA EM MADEIRA DE *EUCALYPTUS PELLITA* E *CORYMBIA CITRIODORA*

¹Carolina Nogueira Xavier (ncarolx@gmail.com); ²Alexandre Miguel do Nascimento (amn@ufrj.br); ¹Marcelly Alves da Silva (cellynhabrands@hotmail.com); ¹Lorena Alves Carvalho Nascimento (lorena.arte@gmail.com)

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) Depto. de Produtos Florestais, Seropédica, RJ. Graduanda em Eng. Florestal; ²UFRRJ Depto. de Produtos Florestais, Seropédica, RJ. Prof. Associado

RESUMO: Atualmente, a normatização brasileira referente à madeira aborda as ligações por meio de pinos metálicos, cavilhas ou conectores metálicos. Portanto, o objetivo do trabalho foi realizar o estudo de ligações em madeiras de *Eucalyptus pellita* e *Corymbia citriodora*, com pinos metálicos (parafuso e barra rosqueada), para uso estrutural, sendo o teste realizado segundo a ABNT NBR 7190:1997. Para isso, determinaram-se a densidade básica e aparente, e realizaram-se os ensaios para determinação das resistências de compressão paralela às fibras, de embutimento e as resistências experimentais da ligação com parafuso e barras rosqueada para duas espécies de madeira, corrigidos para um teor de umidade de 12%. As resistências de cálculo foram determinadas pela norma brasileira, para os dois elementos de conexão e para as duas madeiras utilizadas. Após, análise dos resultados verificou-se que as madeiras estudadas são da Classe de resistência C40, e possuem densidade aparente média da classe C30, deste modo são indicadas à construção civil. Os valores médios de resistência ao embutimento não foram considerados iguais à resistência à compressão, pelo teste t, a 5% de significância, como pressupõe a ABNT NBR 7190:1997. As ligações experimentais com parafuso apresentaram resultados próximos ao esperado pela formulação utilizada. Quanto às ligações com barra rosqueada, os valores experimentais e os valores esperados destoaram.

Palavras Chave: Ligações estruturais, resistência mecânica e conectores metálicos.

LINKS WITH BOLT AND THREADED BAR IN WOOD *EUCALYPTUS PELLITA* AND *CORYMBIA CITRIODORA*

ABSTRACT: Currently, the Brazilian regulation relating to wood connections addresses by metal pins, bolts or metal connectors. Therefore, the aim of the work was the study of connections in wood of *Eucalyptus* and *Corymbia citriodora* pellita with metal pins (bolt and threaded rod) for structural use, and the test was performed according to ABNT NBR 7190:1997. For this, we determined the basic and apparent density, and tests were performed to determine the resistance of compression parallel to grain, cupping and experimental strengths of the link with screw and threaded rods for the two wood species, which were corrected for moisture content of 12 %. The resistances were determined by calculating the Brazilian standard for the two connecting elements and the two woods used. After analysis of the results was verified that the timber is studied resistance Class C40, and have the average density class C30, this way are shown to construction. The average strength values were not considered inlay compressive strength equal to at t, at 5% significance test such as ABNT NBR 7190:1997 requires. Experimental screw connections showed similar results expected by the formulation used. As for links with threaded bar, the experimental values and the expected values are different than expected.

Keywords: Structural connections, mechanical strength and metal connectors

1. INTRODUÇÃO

A madeira é usada há milhões de anos para diversos fins, e com o passar do tempo o ser humano foi aperfeiçoando seu uso para fins construtivos, criando os pilares, as vigas e os telhados para construção de habitação. No Brasil, nos últimos anos, a madeira de reflorestamento tem ganhado destaque devido a sua sustentabilidade por garantir sua origem legal e por ser um produto de fonte renovável, estimulando a produção e o manejo sustentável de florestas plantadas no Brasil.

A indústria dos produtos à base de madeira tem-se defrontado com desafios que estão provocando drásticas mudanças. O primeiro grande desafio é a crescente expansão dos mercados para a “madeira ambientalmente correta”, exemplificado pela crescente força mercadológica dos “selos verdes” em todo o mundo. Um segundo desafio é a globalização dos mercados consumidores, com a conseqüente necessidade de aumento na produtividade e o atendimento a padrões de qualidade cada vez mais exigentes. Este cenário tem estimulado a exploração da madeira de reflorestamento, principalmente das espécies do gênero *Pinus* e *Eucalyptus* (CASTRO, 2005).

Segundo Pereira et al (2000), a madeira de eucalipto tem-se prestado a uma série de finalidades. Além dos usos tradicionais, como lenha, estacas, moirões, dormentes, carvão vegetal, celulose e papel, chapas de fibras e de partículas, há uma forte tendência em utilizá-la, também, para usos mais nobres, como fabricação de casas, móveis e estruturas.

Segundo Durante (2003), a madeira como material construtivo apresenta algumas vantagens e desvantagens e por isto, o uso na construção civil, requer muito conhecimento sobre o material. As principais vantagens são: flexibilidade das peças com dimensões estruturais que podem ser desdobradas em peças pequenas; facilidade no emprego de ferramentas simples; capacidade de resistir a esforços de tração e compressão; apresenta baixa massa específica e boa resistência mecânica; permite ligações e emendas; apresenta boa resiliência, absorve choques sem estilhaçar. As principais desvantagens no uso da madeira na construção civil são: ser um material heterogêneo e anisotrópico; é vulnerável a agentes exteriores; é um elemento combustível; apresenta instabilidade dimensional; pode causar danos ao meio ambiente quando o desmatamento é ilegal; elevação do preço nos últimos anos.

De acordo com Souza Júnior & Gesualdo (2000) é necessário o desenvolvimento de novos estudos para melhor utilização da madeira e para minorar os seus defeitos. Dessa forma, faz-se necessário obter conhecimento das propriedades físicas e mecânicas da madeira utilizada e com isso conhecer seu potencial para o uso na construção civil e realizar o dimensionamento correto das peças, para que não ocorram falhas construtivas e principalmente não colocar em risco a vida.

O projeto de uma estrutura deve observar o dimensionamento dos elementos para que resistam com segurança aos esforços solicitantes e a verificação das deformações sem que seja ultrapassado o limite convencionado para a edificação. Para que uma estrutura seja considerada segura, o comportamento de suas ligações deve corresponder às hipóteses adotadas no projeto estrutural (VALLE, 1999).

Geralmente, as dimensões comerciais de peças de madeira não possuem as dimensões necessárias para a construção de grandes estruturas. Assim sendo, é necessária a união de peças e para tal utilizam-se elementos de ligação, os quais podem ser: anéis metálicos, cavilhas, chapas denteadas, parafusos, pregos, entre outros. Os pontos de ligação são normalmente, pontos de fragilidade nas estruturas, por isso é necessário que seja feito o seu correto dimensionamento. Deste modo o estudo e conhecimento do comportamento das ligações estruturais são de extrema importância para fins construtivos, pois normalmente são estes pontos de maior deformabilidade, tornando-se críticos.

Portanto, este trabalho teve o objetivo de realizar o estudo de ligações em madeiras de *Eucalyptus pellita* e *Corymbia citriodora*, com 17 anos de idade, com pinos metálicos (parafuso e barra rosqueada), segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 7190:1997.