



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

DESEMPENHO DE VIGAS COMPOSTAS DE MADEIRA NATIVA DE ALTA DENSIDADE, MONTADAS COM PARAFUSOS INCLINADOS

Daniel Salvatore Fernandes (daniel@eolik.com.br), Instituto de Pesquisas Tecnológicas – Centro de Aperfeiçoamento Tecnológico

Nilson Franco (nfranco@ipt.br), Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Centro de Tecnologia de Recursos Florestais

RESUMO: O fornecimento de madeira nativa de alta densidade para a construção de estruturas pré-fabricadas com peças de grandes bitolas está se tornando cada vez mais caro, em função da pressão sobre as reservas naturais e conseqüente escassez do material. Em contrapartida, os perfis obtidos serão menores. Surgiu então o problema: como unir peças de bitolas pequenas para formar um elemento composto, sem perda excessiva da eficiência. Conectores usuais como pregos e parafusos quando utilizados, resultam em elementos de baixa eficiência, com momentos de inércia equivalentes entre 40-60% da peça maciça. O processo de colagem, embora funcione muito bem com madeiras estrangeiras como o Pinus, não é indicado para madeiras nativas de alta densidade. Optou-se por investigar outros conectores metálicos, pela facilidade de aplicação. Chegou-se então aos parafusos de rosca longa, contínua ou não, fabricados principalmente na Europa e utilizados de forma inclinada, o que maximiza sua resistência e eficiência. Utilizando conectores nacionais, chegou-se à conclusão que o uso desses parafusos de forma não perpendicular, e sim inclinado em relação às fibras da madeira é mais eficiente e que são necessárias algumas modificações nos mesmos para que possam ser utilizados com grande eficiência, o que em tese depende muito mais da capacidade de produção das empresas que os fabricam.

Palavras-chave: parafusos de rosca contínua, parafusos longos, parafusos inclinados, jatobá.

PERFORMANCE OF I-BEAMS ASSEMBLED WITH HIGH DENSITY NATIVE WOOD AND JOINTS WITH INCLINED SCREWS

ABSTRACT: The availability of high density native wood for civil construction, especially for pre-fabricated structures, where large elements are used, became very expensive due to environment protection and species scarcity. On the other hand, small cross section can be found, but it is necessary to join pieces in order to form large elements efficiently. The efficiency of connectors such as nail, screws, and metal plates is low, about 40 to 60% of the modulus of elasticity of solid wood, and gluing is not indicated for high density species. In this study was followed the technology developed for long screws with continuous threads, inclined driven in the wood. This type of connector is extensively used in Europe and United States and a similar type of Brazilian screw was used. It was concluded that the efficiency can be increased when the screws are driven inclined, rather than perpendicular to the beam axis. Better results could be achieved if the screws were properly modified to attend the expected performance

Keywords: Screw with Continuous Threads, long screws, inclined screws, jatobá.

1 INTRODUÇÃO

A madeira é seguramente o único material renovável empregado na construção. Matérias-primas como o aço, têm mostrado com o constante aumento do seu preço no mercado o quão importante é o uso adequado dos recursos naturais. Distâncias cada vez maiores são percorridas para a obtenção de areia para a fabricação de concreto, ao passo em que grandes áreas de mata são devastadas para a extração de minério utilizado na fabricação do cimento.

De acordo com o tratado de Quioto (ratificado em 2004 graças à adesão da Rússia), deve-se reduzir a emissão global de gases causadores do efeito estufa em 5,2% de 2008 a 2012. Isto se consegue por reduzir qualquer emissão desses gases implementando-se políticas de controle, ou fixar a maior quantidade possível de carbono da atmosfera, que é justamente o ingrediente básico das árvores. Por outro lado, o tempo mínimo de permanência do carbono na atmosfera é estimado em 100 anos (AMBIENTE BRASIL, 2005), período muito longo para usos menos nobres para a madeira, como é o caso do emprego em fôrmas de concreto. A madeira empregada como estrutura atende esse quesito, por apresentar um seqüestro longo do carbono da atmosfera, cuja vida útil da construção é estimado é superior a 50 anos. Incentivos diversos têm sido empregados em todo o mundo para favorecer o emprego de madeira na construção, como no caso da França, onde será exigido até 2010 o aumento de pelo menos 25% de madeira utilizada nas construções, de forma permanente, passando dos atuais 10% empregados para 12,5%. De acordo com os cálculos franceses para aquele país, isso representará 7 milhões de toneladas de CO₂ a menos na atmosfera por ano (MINISTÈRE DE L'EQUIPEMENT, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, 2001).

O Brasil é um país com uma grande variedade de espécies e com grandes reservas de madeira ainda disponíveis, muitas delas com características físicas e mecânicas muito superiores às das espécies comumente utilizadas em reflorestamentos. Com vistas à proteção ambiental, a forma aceita como a mais correta para a exploração dessas madeiras é o manejo sustentável, que garantirá a existência das espécies ao mesmo tempo em que não impede a atividade econômica. Por outro lado, o manejo trouxe mais uma variável ao uso das madeiras nativas, impondo a extração de peças com bitolas cada vez menores, nem sempre adequadas aos grandes projetos.

O mercado brasileiro de construção habitacional de padrão médio-alto em madeira, ao contrário do que acontece na América do Norte e Europa onde as soluções normalmente recaem sobre peças laminadas coladas ou seções compostas, utiliza peças maciças de madeira de alta resistência e de grandes bitolas, por ser a solução mais fácil e até então mais barata. Esse uso exige árvores de grande porte para sua obtenção, quase exclusivamente provenientes da região norte do país, com altos custos de transporte e processamento (secagem, p.ex.).

Nestas condições, o autor desenvolveu ao longo de 8 anos de trabalho na ITA Construtora, diversos projetos utilizando predominantemente as madeiras de jatobá e cumaru provenientes da Amazônia, acompanhando todo este processo de mudança. Tentando antecipar problemas de fornecimento, deu-se início na empresa um estudo visando adequar o uso de madeira para estruturas ao novo cenário de fornecimento que está se formando e às exigências do mercado consumidor.

Para tornar uma estrutura mais eficiente é preciso atentar para a transmissão de esforços através dos elementos desta. Para que os esforços impostos às estruturas sejam suportados tanto por peças maciças como por peças compostas são necessárias uniões eficientes solidarizando as peças, como uma estrutura única, minimizando deformações e maximizando