

COMPORTAMENTO DE LIGAÇÕES EM VIGAS COMPOSTAS DE MADEIRA COM PARAFUSOS INCLINADOS

Nilson Franco (nfranco@ipt.br)

Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira - Divisão de Produtos Florestais do IPT

Daniel Salvatore Fernandes (salvatore@ig.com.br)

Mestrando em Habitação no IPT.

RESUMO: Neste trabalho foi avaliado o comportamento de ligações sujeitas ao esforço de cisalhamento, montadas com parafusos longos, inclinados, para as quais foram escolhidas duas espécies de madeiras tropicais, jatobá e cumarú. Os corpos de prova representavam uma parte de uma viga compostas de seção I. Os corpos-de-prova adotados permitiam o desenvolvimento de esforços de cisalhamento por compressão eram compostos por três peças de madeira serrada. Foram ensaiadas seis peças compostas, cada uma montada com três peças de madeira serrada da classe “C-60”, dicotiledônea. No estudo foram utilizados parafusos para madeira, comumente encontrados no mercado, cabeça chata para fenda, rosca soberba, diâmetro nominal 6,1mm, comprimento 100mm. Esse mesmo tipo de parafuso, porém com dimensões maiores, diâmetros variando entre 4mm e 8mm e comprimentos até 600mm são usados na Europa, produzidos por empresas especializadas. O princípio de utilização desses conectores é a transferência de cargas através de esforços de tração, ou de compressão, no parafuso e compressão na superfície de contato das peças (BLASS E BEJTKA, 2002), e não através do cisalhamento perpendicular ao eixo do parafuso, como normalmente são utilizados. As ligações utilizam ângulos de 45°, 90° e 135°, concluindo-se que existe um aumento da capacidade de carga e da rigidez quando os parafusos são fixados em ângulo diferente de 90° no caso em estudo a 45° e 135°.

Palavras-chave: ligações, cisalhamento, parafusos inclinados.

BEHAVIOR OF JOINTS WITH INCLINED SCREWS FOR WOOD BEAMS

ABSTRACT: In this study was evaluated the behavior of joints assembled with long screws, inclined with respect to the longitudinal direction of the beam, and subjected to shear forces. For the experiment were used the very dense tropical hardwoods jatobá and cumarú. The samples were made to represent part of an I-beam and were suitable to develop shear forces by compression load. Six samples were tested using screws of 6,1 mm in diameter and 100 mm in length. Similar screws are used in Europe for softwoods, with length up to 600 mm and diameter of 4 mm to 8 mm. Basically these connectors transfer load by tension or compression in the screws and compression in the wood (Blass and Bejtka, 2002). The joints tests were assembled with connectors in angles of 45°, 90° and 135° observing that the load capacity increases when screws are inserted in angles different of 90°, in this study 45° and 135°.

Keywords: joints, shear, inclined screws.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho descreve a primeira parte de um estudo sobre ligações em viga composta de madeira, utilizando conectores metálicos de longo comprimento. O estudo é preliminar, ou melhor, exploratório cujos resultados iniciais são bastante promissores. Complementarmente a este, será dada continuidade com o estudo de conectores mais longos adquiridos no exterior, e aplicados em vigas compostas por duas seções retangulares.

Dentre as vantagens advindas da viga composta, pode-se citar a melhor qualidade de peças de dimensões menores, a dificuldade que existe para a obtenção de peças de madeira maciça com grandes seções, tornando primordial o estudo de peças compostas. Em vigas, pelo efeito da composição das peças, sempre se verifica uma redução do produto de rigidez (EI), além de uma redução na capacidade de carga em comparação a uma seção maciça. Como demonstrado por Almeida e Ferreira (1996), os valores determinados experimentalmente para a rigidez efetiva das peças ficam muito abaixo dos valores especificados pela NBR 7190/97, estando muito mais próximos dos valores estabelecidos pelo Eurocode 5.

O uso de parafusos inclinados vem sendo testado em espécies européias como o pinus, obtendo-se resultados muito satisfatórios bem como ligações mais eficientes, comparadas às ligações usuais.

Neste trabalho foram ensaiadas peças compostas de seção I, com duas espécies de madeira nativa, o jatobá e o cumarú, ambas da classe C60 segundo a norma NBR 7190. O ensaio realizado foi o de compressão axial, monotônico, no Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira – IPT, e os corpos-de-prova foram cedidos pela ITA Construtora Ltda. O presente estudo representa a parte inicial do Trabalho Final de Mestrado em Habitação, portanto deve-se levar em consideração a pequena amostragem efetuada para os testes em questão.

O objetivo do estudo é avaliar o desempenho de conexões mais eficientes para a fabricação de peças estruturais como vigas e pilares, usando parafusos e materiais especiais para aplicação em madeiras de alta densidade.

2. CONECTORES

Na Europa, os parafusos utilizados para esse fim possuem rosca soberba, contínua, diâmetros variando entre 4mm e 8mm e de grandes comprimentos, até 600mm, Figura 1. São fabricados por empresas muito especializadas e sendo assim, caros e de difícil obtenção, fato pelo qual não foram utilizados nos testes.

O princípio de utilização desses conectores é a transferência de cargas através de esforços de tração no parafuso e compressão na superfície de contato das peças (BLASS E BEJTKA, 2002), e não através do cisalhamento no eixo do parafuso, como normalmente são utilizados.

Para o presente estudo foram utilizados parafusos para madeira, cabeça chata para fenda, rosca soberba, diâmetro nominal 6,1mm, comprimento 100mm e aço SAE 1010/20, Figura 2, conforme especificados pelo fabricante (CISER, 2002) e comumente encontrados no mercado. Os diâmetros de pré-furação utilizados foram: 4,5mm para a parte rosçada e 5,5mm para a parte lisa.