

ANÁLISE EXPERIMENTAL DE VIGAS I COMPOSTAS DE MADEIRA

**Camila Rovaris, Universidade Federal da Integração Latino-Americana,
rovariscamila@gmail.com**
Everaldo Pletz, Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, pletz@uel.br

Resumo

O principal desafio para produção das vigas compostas com perfil I é a ligação, elas devem garantir resistência e segurança à estrutura. A união entre as peças é considerada como o ponto crítico, por isso é necessário dimensionar corretamente para que não ocorra a ruptura dessa ligação. Este trabalho se trata de um estudo teórico e experimental de vigas de madeira com seção composta I, formadas por peças de madeira maciça de Pinus com ligação pregada. São apresentados os critérios da ABNT NBR 7190:2010 para vigas com seção composta, a qual foi utilizada para o dimensionamento das vigas. Foram confeccionadas 18 vigas com 3 modelos de espaçamentos distintos de 10, 20 e 30 centímetros para a verificação experimental do critério da norma através de ensaios de flexão com carga concentrada no centro do vão. Os resultados obtidos demonstram a aproximação dos valores teóricos e experimentais quando efetuada a caracterização completa do material como: densidade aparente da madeira, módulo de elasticidade e resistência à compressão paralela às fibras. Para a questão da rigidez, ficou claro que quanto maior a densidade de pregos, mais rígida e resistente fica a peça, entretanto, a ligação não se mostrou como único parâmetro a ser considerado nessa questão, já que a densidade da madeira como parâmetro principal para determinação do módulo de deslizamento teve grande influência nos resultados de rigidez efetiva. A carga de ruptura das vigas foi proporcional à densidade de pregos, quanto maior a taxa dos elementos de ligação, maior a resistência da viga. Contudo, ficou evidente que, a rigidez não é um bom indicador de resistência, já que os resultados não foram proporcionais.

Palavras-Chave: Vigas compostas. Ligação pregada. Rigidez.

Abstract

The main challenge for the production of composite beams with profile I is the connection, they must guarantee resistance and safety to the structure. The union between the pieces is considered as the critical point, so it is necessary to dimension correctly so that the rupture of this connection does not occur. This work presents a theoretical and experimental study of wood beams with composite section I, formed by pieces of solid Pinus wood with nailed connection. The criteria of ABNT NBR 7190: 2010 are presented for reviewing projects of beams with composite section, which were used for beam sizing. The material was characterized by its moisture, compressive strength parallel to the fibers, apparent density and modulus of elasticity by static bending. A total of 18 beams were constructed with 3 spacing models of 10, 20 and 30 centimeters for the experimental verification of the criterion of the standard through bending tests with a three point scheme, being a concentrated load applied at the center of the span to obtain the effective stiffness of the beams and their burst loads. Bonding tests were also carried out for each model, indicating the stiffness of the bond and its

influence on the effective stiffness of the beams. The results obtained demonstrate the approximation of theoretical and experimental values when the complete characterization of the material is performed as: apparent density of the wood, modulus of elasticity and strength to compression parallel to the fibers. For the stiffness question, it was clear that the higher the density of nails, the more rigid and resistant the piece is, however, the bonding was not shown as the only parameter to be considered in this question, since the wood density as the main parameter for sliding modulus had great influence on the results, leaving the beams with 20 and 30 centimeters with the same effective stiffness value. The load of rupture of the beams was proportional to the density of nails, the higher the rate of the connecting elements, the greater the strength of the beam. However, it was evident that stiffness was not a good indicator of resistance.

Keywords: Composite beams. Nailed connection. Stiffness.

1 Introdução

O Brasil possui uma ampla capacidade de produção de madeira, visto que tem um vasto território para plantio e o clima é favorável a essa produção. A madeira é muito utilizada para construção de coberturas e muitas vezes, é mal utilizada e empregada por não passar por um tratamento adequado, ou não ser classificada, podendo desenvolver patologias na construção. O emprego de peças compostas tem grande importância no setor de estruturas de madeira do país, pois elas possibilitam a obtenção de peças com seções transversais maiores, a partir de peças com dimensões comerciais (GÓES, 2002).

Para a viabilização deste tipo de estrutura, é necessário efetuar uniões compatíveis com as solicitações da peça, oferecendo uma boa resistência e segurança. Segundo GÓES (2002) a rigidez é influenciada por vários fatores como o tipo, espaçamento e quantidade dos elementos da ligação, por isso, será verificado o comportamento estrutural da madeira abordando o assunto da resistência da ligação. Conforme Baena (2015) para que a madeira possa ser utilizada como elemento estrutural há a necessidade da execução de ligações entre seus elementos, pois as peças possuem comprimentos limitados.

As ligações pregadas têm como principais requisitos resistência e rigidez, elas devem ser resistentes à transmissão de esforços entre as peças que estão conectadas (SILVA; RADE, 2006). Se as peças não forem bem pregadas ou se o número de pregos for insuficiente para a peça, sua resistência é alterada de forma significativa, pois causa deslizamento entre as peças unidas e reduz as propriedades de resistência e rigidez da peça composta.

Com isso, o objetivo desta pesquisa é avaliar o desempenho estrutural de vigas de madeira compostas de seção I, influenciado por diferentes espaçamentos entre os pinos metálicos de ligação, verificando se as vigas compostas de seção “I” ligadas por pinos metálicos em estudo atendem os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 7190/2010.

2 Revisão de literatura

Segundo GÓES (2002) as vigas compostas são elementos estruturais sujeitos a solicitação de flexão, são formadas por duas ou mais peças justapostas unidas. Apresentam várias características, fazendo com que sejam largamente empregadas em vários tipos de