



xi ebramem

XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA –JULHO 2008

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE UMA PASSARELA COM VIGAS TRELIÇADAS DE MADEIRA DE EUCALÍPTO E LIGAÇÕES COLADAS

Márcio Sampaio Sarmet Moreira (msarmet@ufv.br), **Juliano Correia** (julianocivil@yahoo.com.br),
Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Engenharia Civil

RESUMO: A madeira apresenta uma série de características que a torna um excelente material para uso em estruturas de construções. Quando empregada em componentes pré-fabricados permite, além de maior racionalização do processo construtivo, melhor controle do processo de fabricação e qualidade dos produtos finais. O objetivo deste trabalho consiste na avaliação teórica e experimental do comportamento estrutural de uma passarela para pedestres. A passarela é formada por duas vigas principais treliçadas, fabricadas com madeira de eucalipto e tecnologia inovadora das ligações, por meio de adesivo associado a cavilhas de madeira. O processo de fabricação das vigas principais mostrou-se eficiente, com a estrutura final apresentando excelente aparência estética. Foram realizados ensaios não destrutivos de curta e média duração em cada uma das vigas isoladamente e no conjunto da passarela. Os resultados experimentais permitem concluir que a estrutura apresentou um bom comportamento para os carregamentos efetuados, simulando tanto os estados limites últimos quanto os de utilização. A estrutura encontra-se em uso no Laboratório de Propriedades da Madeira da Universidade Federal de Viçosa, onde foi instalada ao final de 2006.

Palavras-chave: passarela de pedestre de madeira, vigas treliçadas, ligações adesivas, análise experimental

ASSESSMENT OF THE BEHAVIOR OF A FOOTBRIDGE WITH EUCALYPTUS WOOD TRUSSED-BEAMS WITH GLUED JOINTS

ABSTRACT: The wood presents a series of characteristics that turns it into an excellent material for use in structures. When employed in prefabricated components, it allows, besides rationalization of the constructive final process, better control of production process and quality of the final products. The objective of this paper consists of the theoretical and experimental evaluation of the structural behavior of a footbridge composed by two main trusses beams, with eucalyptus wood and innovatory technology of the connections, with glued joints and wooden dowels. The manufacture of the main beams appeared efficient, with the final structure presenting excellent aesthetic appearance. Short and middle duration no-destructive tests were carried out, with beams separated and on the completed footbridge. The experimental results allow the conclusion that the structure presented a good behaviour, simulating ultimate limit state as well as serviceability limit state. The structure is in use at the Laboratory of Properties of the Madeira of the Federal University of Viçosa, where it was installed at the end of 2006.

Keywords: wood footbridge, trussed beams, glued joints, experimental analysis

1. INTRODUÇÃO

A madeira apresenta uma série de características que a torna um excelente material para uso em estruturas, tais como reduzido peso próprio, boa resistência mecânica e facilidade de beneficiamento do material. Apresenta também, outros aspectos importantes relacionados à condição sustentável de seu emprego, tais como o fato de ser um recurso natural renovável, ao reduzido consumo energético em seu beneficiamento em comparação aos demais materiais estruturais, às diversas possibilidades de uso dos resíduos gerados nas etapas de produção e de beneficiamento, às importantes funções ambientais exercidas durante a vida das árvores de origem, como na contribuição ao resgate de carbono da atmosfera e na proteção do solo contra a erosão das águas pluviais.

O emprego da madeira em componentes estruturais pré-fabricados permite, além de maior racionalização do processo construtivo final, um controle adequado do processo de fabricação, condição necessária para garantia da qualidade dos produtos finais e para o emprego de adesivo em ligações estruturais de madeira.

As vigas treliçadas de madeira constituem-se em uma aplicação clássica do material em estruturas, sendo executadas com peças dispostas em formas triangulares e de dimensões transversais individuais reduzidas, em comparação com as dimensões da estrutura. Este tipo de composição faz com que as barras de treliças fiquem solicitadas por esforços principais axiais, resultando em estruturas com elevada rigidez e peso próprio reduzido, quando comparadas às soluções em vigas de alma-cheia resistentes à flexão.

O comportamento estrutural destas vigas treliçadas está condicionado principalmente aos seguintes fatores: geometria e condições de apoio, forma e composição dos elementos componentes, ações atuantes, rigidez e resistência das ligações utilizadas. Já a rigidez e capacidade resistente do conjunto são condicionadas por dois fatores fundamentais: a capacidade de carga das barras compridas, devido ao fenômeno da instabilidade por flambagem, e a rigidez e resistência das ligações de suas barras componentes.

As peças principais das vigas estruturais treliçadas são em geral contínuas nas ligações, algumas com emendas em função do comprimento da viga e dimensões das peças disponíveis de madeira. Já as peças internas, utilizadas na forma de montantes e diagonais com menores comprimentos, apresentam ligações nas extremidades com rigidezes e resistências que dependem dos elementos de ligação utilizados.

Nas treliças estruturais, as emendas das peças principais e as ligações das barras internas tracionadas usualmente são efetuadas com elementos mecânicos, tais como pinos (pregos, parafusos e cavilhas de madeira), anéis metálicos e chapas de dentes estampados; sendo mais comum no Brasil o uso de ligações com pinos. Tais ligações são basicamente discretas e quando solicitadas, produzem concentrações de tensões nas áreas restritas de contato entre a madeira e os pinos, com mobilização de deformações elevadas nos pinos, na madeira das regiões em torno dessas áreas, ou em ambos.

O uso de adesivos em ligações de peças estruturais com áreas reduzidas de contato, como apresentado neste trabalho, utiliza uma tecnologia específica em relação às dimensões e formas das peças componentes, além de um definido processo de produção, como empregado por MOREIRA (2004), que apresenta um estudo teórico e experimental de ligações de peças