



xi ebramem

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

ANÁLISE DINÂMICA DE CONECTORES VERTICAIS PARA TABULEIROS DE PONTES

Julio César Molina (julioem@sc.usp.br), **Carlito Calil Junior** (calil@sc.usp.br), Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia de Estruturas.

RESUMO: O trabalho proposto tem a finalidade de estudar a perda de rigidez de conectores verticais, formados por barras de aço comum, do tipo CA-50, utilizados em tabuleiros mistos de madeira e concreto para pontes. O comportamento dos referidos conectores foi avaliado a partir da manutenção do número de ciclos de carga. Foram realizados ensaios estáticos e dinâmicos de cisalhamento, em corpos-de-prova mistos, levando-se em consideração as principais variáveis envolvidas na ligação. Os resultados obtidos experimentalmente foram comparados com os resultados fornecidos pela simulação numérica do sistema misto.

Palavras-chave: ancoragem de barras de aço, conectores de cisalhamento, carga cíclica.

DYNAMIC ANALYSIS OF VERTICAL CONNECTORS FOR LOG-CONCRETE COMPOSITE DECK BRIDGES

ABSTRACT: The proposed work has the aim of studying the loss of rigidity of vertical connectors, formed by steel bars, type CA-50, used in log-concrete composite deck bridges. The behavior of connectors were evaluated starting from the maintenance of the number of load cycles. Static and dynamic tests of shear were carried out in specimens considering the main variables involved in the connection. The results obtained experimentally were compared with the results by numeric simulation of composed system.

Keywords: steel bar anchorage, shear connectors, cyclical load.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas estruturais compostos, como os tabuleiros mistos em madeira-concreto para pontes, têm sido utilizados no campo da engenharia civil. Para um comportamento adequado desse sistema estrutural faz-se necessária a interação entre ambos os materiais, a qual é garantida por elementos metálicos denominados conectores de cisalhamento cujas principais funções são transferir o fluxo de cisalhamento na interface dos materiais e impedir a separação vertical entre a laje de concreto e as vigas de madeira, movimento este conhecido como “uplift”. A utilização de barras de aço como elementos de ligação entre a madeira e o concreto, neste caso, é uma alternativa simples, segura e econômica.

Dentre os objetivos do presente trabalho, destaca-se a proposta de um modelo numérico com utilização do código de cálculo ANSYS 10.0, que simule satisfatoriamente o ensaio de cisalhamento em corpos-de-prova mistos com conectores verticais.

Para a realização da simulação numérica utilizou-se um código de cálculo com base no Método dos elementos Finitos (MEF), cujas ferramentas disponibilizadas permitem a análise do modelo em regime de não-linearidade física e geométrica.

Como resultado principal deste trabalho analisou-se a relação entre força e deslocamento na conexão a partir da aplicação de carregamentos estáticos e cíclicos, podendo-se ainda, em caráter complementar, avaliar os níveis das tensões em qualquer região do modelo, nos estados limites último e de utilização.

2. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Foram considerados um total de dois corpos-de-prova mistos, CP1, CP2, sendo que um dos corpos-de-prova, o CP1, foi utilizado para a realização do ensaio estático e o outro corpo-de-prova, o CP2, foi utilizado para a realização do ensaio dinâmico para verificação da perda de rigidez dos sistema misto de conexão. Em cada corpo-de-prova foram utilizados um total de quatro conectores, formados por barras de aço CA-50 ($f_y=500\text{kN/cm}^2$), com 12,5mm de diâmetro, sem galvanização, e dispostos verticalmente ao plano cisalhante, sendo estes conectores fixados nas peças de madeira a partir da pré-furação das mesmas. Utilizou-se ainda madeira de Cupiúba (*Goupia glabra*) na umidade 12%, com resistência na compressão paralela as fibras igual a $5,44\text{kN/cm}^2$ e módulo de elasticidade na compressão igual a 1363kN/cm^2 . Para o concreto, o valores da resistência média a e do módulo de elasticidade médio na compressão foram $4,01\text{kN/cm}^2$ e 4512kN/cm^2 , respectivamente. As faces da madeira em contato com o concreto foram impermeabilizadas com graxa para se evitar a influência do atrito entre os dois materiais na determinação do módulo de deslizamento da conexão.

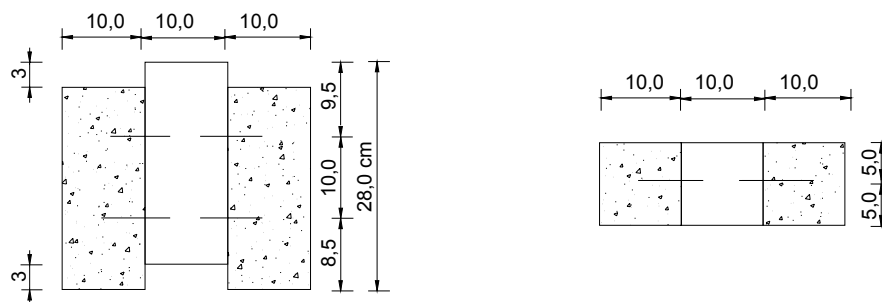


Figura - 1 Configuração utilizada nos corpos-de-prova mistos para a realização dos ensaios estáticos e dinâmicos.