

**VIII ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
UBERLÂNDIA - JULHO DE 2002**

ESTUDO DE LIGAÇÕES EM CORPOS-DE-PROVA DE CONCRETO-MADEIRA

E.A.Nicolas (eliasnic@fec.unicamp.br)

Mestre em Eng. Civil, Faculdade de Eng. Civil - UNICAMP - Brasil

N.T.Mascia (nilson@fec.unicamp.br)

Professor Livre Docente, Faculdade de Eng. Civil - UNICAMP - Brasil

RESUMO: O sistema de conexão utilizado em estruturas mistas de concreto-madeira tem influência significativa na rigidez da estrutura, por isso é fundamental analisar o comportamento mecânico da ligação. Com este objetivo foram ensaiados corpos-de-prova de concreto-madeira, utilizando conectores metálicos (pregos e parafusos), a fim de medir o deslizamento relativo da ligação sob a aplicação de carregamento. Foram utilizados quatro valores de diâmetros diferentes (5,4 mm, 6,58 mm, 10 mm e 12 mm) para avaliar como isso influenciaria nos deslizamentos relativos entre os materiais. O modelo de corpo-de-prova escolhido é de fácil execução e durante a aplicação do carregamento se mostrou muito estável. Com os valores obtidos dos ensaios foram plotadas as curvas cargas x deslizamento para cada conector e determinado o valor do módulo de deslizamento da ligação (K) e o valor da carga de ruptura dos corpos-de-prova. Da análise dos resultados dos ensaios concluiu-se que o módulo de deslizamento do conector é diretamente proporcional ao diâmetro do conector, já a carga de ruptura não apresentou variação significativa. A curva carga x deslizamento da ligação apresentou comportamento linear na fase inicial do carregamento e após determinada carga ocorreu a plastificação dos pinos ocasionando um comportamento não linear. Os conectores utilizados nesta pesquisa se utilizados em estruturas mistas de concreto-madeira proporcionariam um aumento significativo da rigidez da estrutura.

Palavras chaves: concreto-madeira, conector, estrutura mista.

ABSTRACT: The system of connection used in timber-concrete composed structures has significant influence in the rigidity of the structure, therefore it is basic to analyze the mechanical behavior of the connection. With this objective they had been tested specimens of timber-concrete, using metallics connectors (nails and screws), in order to measure the relative slip of the connection under the loading application. Four values of different diameters had been used (5.4 mm, 6.58 mm, 10 mm and 12 mm) to evaluate as this would influence in the relative slip between the materials. The chosen model of specimen is of easy execution and during the application of the loading if it showed very steady. With the gotten values of the tests the curves had been plotted loads x slip for each connector and determined the value of the slip modulus of the connection (k) and the value of the load of rupture of the specimen. Of the analysis of the results of the tests was concluded that the slip modulus of the connector is directly proportional to the diameter of the connector, already the rupture load did not present significant variation. The curve load x slip of the connection presented linear behavior in the initial phase of the loading and after determined load occurred the plastification of the connectors, causing not linear behavior. The connectors used in this research if used in timber-concrete composed structures would provide a significant increase of the rigidity of the structure.

Keywords: timber-concrete, connector, composed structure

1. INTRODUÇÃO

De um modo geral, as estruturas mistas de concreto-madeira tem como característica principal a união das qualidades mecânicas da madeira, que atua resistindo aos esforços de tração e do concreto, que resiste aos esforços de compressão.

As estruturas mistas de concreto-madeira tem sido utilizado tanto na recuperação de obras antigas quanto na execução de novas construções, como, por exemplo, em pontes, pisos e coberturas residenciais, cais, plataformas e passarelas.

Para unir o concreto e a madeira, numa estrutura mista, são utilizados conectores, que além de evitar a separação transversal dos materiais, transmitem a força de cisalhamento na interface de contato dos elementos. Os conectores podem ser rígidos ou flexíveis.

Com a finalidade de analisar o comportamento dos conectores nas estruturas mistas foram realizados ensaios, em corpos-de-provas de concreto-madeira, que tinham por objetivo a determinação do módulo de deslizamento (K) dos conectores.

2. OBJETIVOS

Os objetivos principais deste artigo foram os seguintes:

Realizar ensaios de laboratório em corpos-de-prova de cisalhamento de concreto-madeira para a determinação da curva carga x deslizamento dos conectores utilizados em estruturas mistas de concreto-madeira, analisando o comportamento mecânico dos conectores flexíveis (pregos e parafusos).

Estimar um valor para o módulo de deslizamento dos conectores (K).

3. ESTRUTURAS MISTAS

De um modo geral, quando comparadas com estruturas de concreto, as estruturas mistas de concreto-madeira apresentam menor peso próprio, proporcionando uma fundação mais leve e econômica; execução mais rápida, pois utiliza um número de fôrmas e escoras bem menor com custo inferior. Já em comparação com estruturas de madeira, as estruturas de concreto-madeira apresentam: melhor eficiência contra a propagação do fogo; capacidade de suporte de carga que pode atingir um valor duas vezes maior e rigidez, podendo alcançar um valor de três a quatro vezes maior.

Como exemplo de aplicação de uma estrutura mista de concreto-madeira, temos as pontes que foram estudadas por YTTRUP(2000).

YTTRUP (2000) analisou diversas pontes de madeira e concreto construídas na Austrália e observou que a laje de concreto atua como uma espécie de cobertura para a madeira, protegendo as vigas de madeira da água da chuva. Consequentemente, a deterioração da madeira pelo contato com a água é reduzida. Como isso as pontes alcançam um tempo de vida útil de 2 a 3 vezes maior em relação às pontes de madeira. Na Figura 3.1 são apresentados 2 tipos de sistemas de piso utilizado em várias regiões da Austrália. As vigas que sustentam a laje de concreto podem ser tanto formadas por troncos de madeira, madeira serrada ou madeira laminada.