

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

ESTUDO DE PINOS DE AÇO NA LIGAÇÃO MADEIRA-CONCRETO

Prof. Dr. José A. Matthiesen (matth@dec.feis.unesp.br)

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia Civil de Ilha Solteira

Pedro G. A. Segundinho (p_gutemberg@bol.com.br)

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia Civil de Ilha Solteira

RESUMO: Nos países desenvolvidos existe um grande número de pesquisas experimentais e teóricas buscando o desenvolvimento de estruturas mistas. No Brasil, um número expressivo de pesquisas tem-se dirigido para esse campo. No entanto, a falta de normas para as estruturas mistas reflete no pouco uso dessas. Para esse trabalho os conectores utilizados foram pregos, parafusos auto-atarrachantes e pinos de aço extraídos de barras de aço de construção civil. Esses conectores são denominados de sistema de ligação flexível. Os corpos de prova do tipo “push-out” foram submetidos a ensaio de compressão paralela às fibras da madeira, segundo NBR 7190/97. Esse estudo demonstrou uma boa eficiência dos pinos de aço em relação aos demais conectores, pois apresentam uma grande capacidade de carga e uma excelente rigidez na ligação. Por serem extraídos de barras de aço de construção, seu custo é muito inferior em relação ao prego e aos parafusos auto-atarrachantes, tornando-se plenamente viável a sua aplicação em estruturas de grande porte de madeira-concreto.

Palavras-chave: madeira, ligação madeira-concreto, conectores flexíveis.

STUDY OF PINS OF STEEL IN THE CONNECTION WOOD-CONCRETE

ABSTRACT: In the developed countries, a great number of experimental and theoretical researches exist, looking for the development of mixed structures. In Brazil, an expressive number of researches have been driven for that field. However, the lack of norms for the mixed structures results in the little use of them. For this research, the used connectors were nails, self-fasten screws and steel pins of reinforcement bars for concrete. Those connectors are denominated flexible connection system. The specimens of the type "push-out" were submitted to compression, parallel to the fibers of the wood, according to NBR 7190/97. This study demonstrated a good efficiency of the steel pins regarding to the other connectors, presenting a great load capacity and an excellent rigidity in the connection. As the bars were extracted from a regular construction, its cost is very lower regarding to the nail and to the self-fasten screw, becoming fully viable its application in great structures of wood.

Keywords: wood, connection wood-concrete, flexible connectors.

1. INTRODUÇÃO

As estruturas mistas madeira-concreto vem se destacando nos países desenvolvidos do continente Europeu e também nos Estados Unidos, no Brasil o seu uso está mais restrito as pontes que eventualmente venham ser executadas sobre os rios brasileiros, portanto é evidente que o estudo e material misto madeira-concreto deve avançar.

Com o presente estudo buscou-se encontrar elementos de ligação que atendam as necessidades de construções de grande porte e os resultados da pesquisa apresentam conectores com alta resistência na ligação do material composto madeira-concreto.

O questionamento de se utilizar as estruturas madeira-concreto em vez de estudar estruturas somente de madeira, poder ser justificada pela durabilidade que esta proporciona ao conjunto, principalmente relacionada a abrasão, porque quando colocamos a superfície de concreto a esse tipo de exposição ele tem boa resistência.

A adaptação da NBR7190/97 em seu Anexo C que trata da “Determinação de resistência das ligações mecânicas das estruturas de madeira”, foi utilizada com êxito na determinação da resistência das ligações madeira-concreto. Os resultados obtidos apresentaram sem dúvida um bom desempenho dos conectores retirados de barras de aço de construção civil, contudo é preciso que se encontre o máximo rendimento desse tipo de conector no que diz respeito ao fator físico.

2. OBJETIVOS

O estudo visou a análise de resultados experimentais em corpos de prova do tipo “push-out”, com vários tipos de conectores que possibilite a utilização do material misto madeira-concreto para estruturas de grande porte quantificando o valor da resistência da ligação e módulo de deslizamento.

3. CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS

3.1. Madeira

A espécie de madeira utilizada a Cupiúba (*Goupia glabra*), pertence a classe de resistência das Dicotiledôneas, segundo NBR7190/97 e foi escolhida porque é uma madeira comercializada com grande frequência nesta região do Estado de São Paulo e também bastante conhecida. A NBR7190/97, permite para madeiras conhecidas a caracterização simplificada com 12 corpos de prova, sendo 6 para a determinação do teor de umidade da madeira, 6 para a determinação da resistência a compressão paralela às fibras.

Tabela 1 – Caracterização da madeira.

Valores	Teor de umidade (%)	Resistência à compressão paralela às fibras (kN/cm ²)	Módulo de elasticidade paralelo às fibras (kN/cm ²)
Ensaio	15,33	4,66	986,7
Corrigidos segundo NBR7190/97	12,00	5,13	1052,4