

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

VIGAS MISTAS “T” DE MADEIRA-CONCRETO COM LIGAÇÕES DE PINOS DE AÇO

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

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia Civil de Ilha Solteira

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

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia Civil de Ilha Solteira

RESUMO: O potencial das estruturas mistas é comprovado com muita credibilidade devido as características que o novo material adquire e também devido à racionalização proporcionada na confecção desse material misto. Pode-se tomar como exemplo os pisos de madeira que com o passar do tempo acabam-se desgastando. As vigas de madeira podem ser reaproveitadas colocando-se um piso de concreto sobre elas. Isto ocorre com frequência em países desenvolvidos. Principalmente nos Estados Unidos onde as pesquisas encontram-se bem avançadas e aplicadas em pontes buscando um rendimento melhor na rigidez dessas estruturas. O uso de conectores metálicos na ligação da madeira com o concreto não é normalizado gerando desta forma muitas dúvidas no seu emprego. Surge então uma grande necessidade de estudá-los analisando os resultados experimentais obtidos em vigas que representem uma condição real do seu uso. A madeira utilizada na confecção das vigas foi a Cupiúba e os conectores flexíveis pinos metálicos extraídos de barras de aço de construção civil. Seu preço é bastante vantajoso quando comparado a pregos e parafusos auto-atarrachantes. O número de conectores também diminui em relação ao vão das vigas, pois, os seus diâmetros dão essa condição e consequentemente ganha-se também na mão de obra.

Palavras-chave: vigas mistas “T”, madeira-concreto, espaçamentos, pinos de aço.

MIXED BEAMS "T" OF WOOD-CONCRETE WITH CONNECTIONS OF PINS OF STEEL

ABSTRACT: The potential of the mixed structures is confirmed with a lot of credibility due the characteristic that the new material gains and also due to rationalization proportionated during the making of that mixed material. It can be taken as example the wood floors that in the course of time finish wearing away. The wood beams were reused with a concrete floor over them. This happens frequently in developed countries. Mainly in the United States the researches are very advanced and applied in bridges, looking for a better rigidity of those structures. The use of metallic connectors in the connection of the wood with the concrete is not normalized, generating a lot of doubts in their usage. Because of that, there is a great need of their study, analyzing the experimental results obtained in beams that represent a real condition of their use. The wood used to making these beams was the Cupiúba, and the flexible connectors were metallic pins extracted from bars of civil construction. Its price is quite advantageous when compared to nails and self-fasten screws. The number of connectors also decreases with the size of the beams, because their diameters give that condition, and consequently it is also spent less labor.

Keywords: mixed beams "T", wood-concrete, spacings, pins of steel.

1. INTRODUÇÃO

As estruturas compostas de madeira-concreto tem um grande potencial estrutural e são bastantes populares na Europa e nos Estados Unidos, sendo utilizadas em estruturas de pontes e também residências.

Os estudos dessas estruturas, principalmente das vigas “T”, é necessário para que conheça-se o espaçamento mínimo entre os conectores, portanto trazendo uma contribuição significativa para o cálculo de estruturas mista de madeira-concreto.

Nessa pesquisa foi estudado o espaçamento entre conectores em vigas “T” de madeira-concreto, verificando a influência da variação do espaçamento dos conectores na rigidez dessas vigas, contudo é do nosso conhecimento que as normas utilizadas no estudo do espaçamento são apenas referentes as estruturas de madeira e não referem-se em particular as estruturas mistas de madeira-concreto.

Para os cálculos utilizou-se o método da seção transformada para encontrar o momento de inércia da seção mista e assim viabilizar os resultados teóricos das tensões, flechas e fluxo de cisalhamento, obtidos pelas normas DIN1052/73, NBR7190/97. As flechas reais foram obtidas por um relógio comparador de precisão de 0,100mm localizado em $L/2=100\text{cm}$.

2. OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho foram estudar o comportamento, a geometria de posicionamento na viga e o espaçamento para esse tipo de conector flexível em vigas mistas de madeira-concreto, verificando a sua funcionalidade no conjunto e procurando obter um ganho estrutural.

3. O MÉTODO DA SEÇÃO TRANSFORMADA PARA AS VIGAS MISTAS

Uma viga composta de dois ou mais materiais requer um tratamento adequado nos cálculos, já que, cada material possui suas próprias características físicas (elásticas e de resistência) e o método da seção transformada representa a seção transversal de uma viga feita de material homogêneo escolhendo-se apenas um módulo de elasticidade de um material como referência. É uma ferramenta utilizada no caso de vigas mistas totalmente rígidas. Segundo TIMOSHENKO e GERE (1960), para que a seção transformada seja equivalente à seção real é necessário que ocorra simultaneamente.

- eixo neutro esteja na mesma posição transformada e real.
- A capacidade de resistir ao momento fletor de serviço seja a mesma na seção mista e real.

Define-se a razão modular “ n ” de um material da seção composta como sendo a razão entre o módulo de deformação longitudinal desse material e o módulo de deformação longitudinal do material escolhido como referência; o material tomado como referência é a madeira

4. PROCEDIMENTO DE ENSAIO DAS VIGAS

As vigas foram ensaiadas em um pórtico de reacção com atuador hidráulico de capacidade de 150kN.