

LIGAÇÕES EM VIGAS MISTAS T DE MADEIRA-CONCRETO UTILIZANDO PINOS METÁLICOS COLADOS

Pedro Gutemberg de Alcântara Segundinho (psegund@dec.feis.unesp.br, p_gutemberg@bol.com.br),
José Antônio Matthiesen (matth@dec.feis.unesp.br)
Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

RESUMO: Os conectores estudados nessa pesquisa foram retirados de barras de aço de construção civil, esses pinos foram colados nas vigas de madeira, *Goupia glabra*, após ter sido feito uma pré-furação de 14mm de diâmetro e 10cm de profundidade a uma inclinação de 90° em relação às fibras da madeira. A massa de concreto utilizada possui um f_{cm} de 35MPa. O adesivo utilizado foi fabricado à base de resina de mamona, cuja mistura foi feita na proporção em peso de uma parte de prepolímero A249 para uma parte de poliol B1640. As vigas de madeira foram ligadas nas mesas de concreto através de uma linha de conectores com espaçamentos de 10cm e 15cm. No total fez-se quatro vigas de madeira-concreto. O resultado teórico de carga x deslocamento vertical obtido pelas normas NBR 7190 (1997) e EUROCODE 5 (1993) foram comparados com o experimental. Também se obteve experimentalmente os resultados de carga x deslizamento, onde é possível verificar a influência do espaçamento entre os conectores. A ruptura das vigas ocorreu por tração na região próxima de aplicação das cargas pontuais $L/3$ e $2L/3$. O estudo desse conector colado na madeira não se mostrou eficiente estruturalmente a ponto de seus resultados serem compatíveis com os resultados teóricos e experimentais.

Palavras-chave: vigas de madeira-concreto, ligações madeira-concreto, estruturas mistas, pinos metálicos.

CONNECTIONS IN TIMBER-CONCRETE COMPOSITE T BEAMS USING GLUED METALLIC PINS

ABSTRACT: The connectors studied in that research were taken out of from steel bars used in civil construction, those pins were agglutinated in the timber beams, *Goupia glabra*, after it has done a drill hole of 14mm of diameter and 10cm of depth to an inclination of 90° in relation to the fibers of the timber. The concrete mass used had an average strength of 35MPa. The used sticker was manufactured to the base of castor oil plant resin, whose mixture was made in the proportion in weight of a part of prepolymer A249 for a poliol part B1640. The timber beams were linked to the concrete tables through a connector lines with spacing of 10cm and 15cm. In the total were made four timber-concrete beams. The theoretical result of load x displacement obtained by the norms NBR 7190 (1997) and EUROCODE 5 (1993) they were compared with experimental. It was also obtained experimentally the results of load x sliding, where is possible to verify the influence of the spacing among the connectors. The rupture of the beams happened for traction in the close area of application of the punctual loads $L/3$ and $2L/3$. The study of that agglutinated connector in the timber efficient structurally was shown and coherent when it is compared to the theoretical and experimental results.

Keywords: timber-concrete beams, connections timber-concrete, composite structures, metallic pins.

1 – INTRODUÇÃO

A durabilidade desse material madeira-concreto é a principal justificativa que pode ser destacado nesse estudo, pois este material misto pode ser utilizado em reformas de construções ou em construções novas, o que demonstrar ser um material alternativo devido as suas características físicas de durabilidade e capacidade de resistência estrutural.

Nesse estudo foram planejadas e construídas vigas de madeira-concreto para verificar a eficiência da ligação dos pinos perpendiculares colados na madeira. O adesivo utilizado nesse trabalho é fabricado à base de resina de mamona, cuja mistura foi feita na proporção em peso de uma parte de pré-polímero A249 para uma parte de polioli B1640 e todos os experimentos foram realizados em temperatura ambiente.

A avaliação dos resultados para as estruturas mistas de madeira-concreto não está normalizada no Brasil, mas, para a pesquisa utilizou-se com as devidas considerações a NBR 7190 (1997), que é uma norma brasileira de madeiras, para verificar a validade dos resultados experimentais, também, utilizou-se o EUROCODE 5 (1993) que é uma norma europeia de madeira para verificar os resultados experimentais, segundo adaptações realizadas por CECCOTTI (1995).

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. Portanto, utiliza-se o método da seção transformada para representar a seção transversal de uma viga feita de material homogêneo.

Segundo TIMOSHENKO e GERE (1960), para que a seção transformada seja equivalente à seção real é necessário que ocorram simultaneamente:

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

Define-se a razão modular n , ver Equação 1, 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. O método utilizado para a viga T está descrito pela Figura 1.

De essa forma a razão modular do concreto é definida pela expressão;

$$n_c = \frac{E_c}{E_w} \quad (1)$$

Determina-se a posição da linha neutra a partir da borda superior da seção;

$$\bar{y} = \frac{A_w \bar{y}_w + n_c A_c \bar{y}_c}{A_w + n_c A_c} \quad (2)$$