

PISO MISTO DE MADEIRA-CONCRETO PARA UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL

Ricardo de C. Alvim, Luís Augusto C. M. Veloso, Hélio O. de Souza Júnior
e Pedro Afonso de O. Almeida

RESUMO: Trata-se da investigação do comportamento estrutural de um piso residencial construído com uma placa de concreto armado enrijecido por vigas de madeira nativa (Jatobá), que vem sendo desenvolvido entre a ITA Construtora e o Laboratório de Estruturas e Materiais Estruturais da Escola Politécnica de São Paulo. A investigação foi realizada com ensaios dinâmicos não destrutivos, com a aplicação de um excitador eletrodinâmico aplicando esforços senoidais e aleatórios. Com os resultados obtidos foram determinadas a frequência natural do primeiro modo de vibração e a respectiva taxa de amortecimento. As propriedades determinadas nos ensaios físicos foram usadas para calibração do modelo numérico do piso, empregando-se técnicas de reanálise.

Palavras-chave: pisos mistos de madeira-concreto, estruturas de madeira, ensaios dinâmicos.

TIMBER-CONCRETE COMPOSITE PLATE TO HOUSE FLOOR

ABSTRACT: It is about an investigation of the structural behavior of the residential floor built with a reinforced concrete plate stiffened by native wood beams, that was developed between ITA Company and the Laboratory of Structures and Structural Materials of the Polytechnic School of São Paulo. The investigation was conducted by non destructive dynamic tests, using an electrodynamic shaker applying senoidal and random efforts. It was obtained the natural frequency of the first vibration mode and the respective damping ratio. The properties determined in the physical tests were used for calibration of the numeric model of the floor, using reevaluation techniques.

Keywords: house floor, timber structures, dynamic tests.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas estruturais mistos de madeira e concreto vem se tornando comum nos últimos anos em face da necessidade de um melhor aproveitamento das características de resistência e rigidez das madeiras, somadas aos aspectos da madeira ser um material renovável e de baixo consumo energético em seu processamento. Tem se verificado que a associação dos dois materiais resulta em elementos com excelentes características arquitetônicas e estruturais, além de permitir um maior grau de automação do sistema construtivo. Em se tratando de pisos residenciais, nesta investigação foi dada ênfase aos aspectos de conforto humano, focando o comportamento dinâmico do sistema, expressado pelas frequências naturais e taxas de amortecimento. Para o conforto humano, relacionados com as respostas a atividade de caminhar, foram empregados os mais recentes critérios de conforto e segurança estabelecidas pela ISO 2631 e NBR 7190/97.

A investigação foi realizada com ensaios dinâmicos não destrutivos, com vibrações introduzidas por um excitador eletrodinâmico, na banda de interesse para o conforto humano. Os ensaios foram realizados pelo Laboratório de Estruturas e Materiais Estruturais da Escola Politécnica da USP, em um piso de um conjunto habitacional de casas geminadas, construído pela ITA Construtora, na cidade de São Paulo, em novembro de 1999.

2 ARRANJO DE PISOS MISTOS

A rigidez dos pisos de concreto enrijecidos por vigas de madeira (pisos mistos madeira-concreto) depende da interação entre as superfícies da viga de madeira e da placa de concreto. Neste sistema estrutural a interação é garantida por pinos de aço com as pontas cravadas na madeira e cabeças imersas na casca de concreto. O modelo de comportamento mecânico dessa ligação é baseado no deslocamento da ligação. Com isso, o momento de inércia efetivo da seção transversal da peça é reduzido em função do tipo de ligação

Para a estimativa preliminar da rigidez efetiva da placa mista foi empregada a formulação do EUROCODE 5 (1995), para vigas de seção composta ligadas por pinos. Neste caso, para a avaliação da rigidez da placa, foi considerada uma seção transversal T, composta por uma mesa de concreto de largura (b_1), correspondente a distância entre eixos das vigas de madeira, figura 1. O produto de rigidez a flexão é dado por:

$$EI_{ef} = \sum_{i=1}^2 (E_i I_i + Y_i E_i A_i a_i^2) = E_1 I_1 + Y_1 E_1 A_1 a_1^2 + E_2 I_2 + Y_2 E_2 A_2 a_2^2 \dots \dots \dots (1)$$

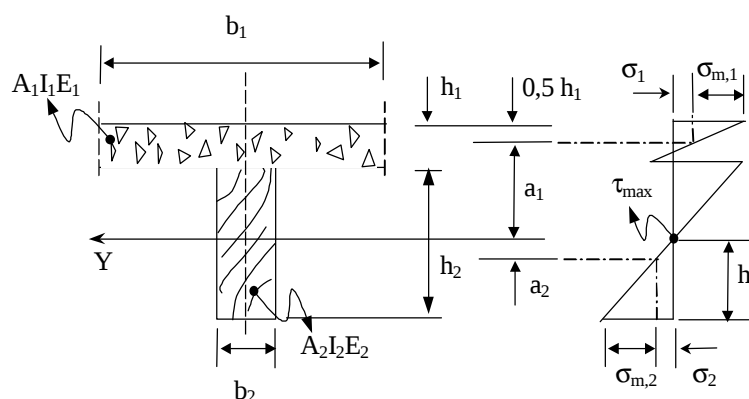


Figura 1 – Seção transversal mista madeira-concreto