



ESTRUTURA MISTA MADEIRA- CHAPA DOBRADA SUBMETIDA À FLEXÃO SIMPLES

¹Vilma França Monteiro (vilmaffranca@gmail.com), ²Edgar Bacarji (edgarbacarji@hotmail.com) ³Orlando Ferreira Gomes (gomes.orlando@uol.com.br)
⁴Francisco Antônio Rocco Lhar (rocco@sc.usp.br)

¹ Instituto Federal de Goiás, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Uruaçu
Edificações/ Rua Formosa, Qds. 28/29, Loteamento Santana. CEP: 76400-000, Uruaçu-GO

^{2,3} Universidade Federal de Goiás
Escola de Engenharia Civil/Estruturas/Av. Universitária, nº 1488-quadra 86 – bloco A – 2º piso- Setor Leste
Universitário, Goiânia- GO- CEP: 74605-220.

⁴ Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos/LaMEM/SET/USP/ Av. Trabalhador São-carlense, 400, Pq Arnold Schimidt ,
São Carlos- SP/Brasil , CEP 13566-590

RESUMO: Este trabalho trata de estudo teórico e experimental de vigas de madeira e vigas mistas, compostas de madeira e chapa dobrada, submetidas à flexão simples. A combinação de materiais diferentes visa ao aproveitamento das vantagens de cada material, de forma a se ter um conjunto viável, em termos construtivos, estruturais e econômicos. Para a efetivação da pesquisa, foram ensaiadas três vigas de madeira com dimensões aproximadas de 40 mm x 120 mm x 1050 mm, seis vigas de madeira enrijecidas na face superior com perfil de chapa dobrada em U, nas dimensões 50 mm x 25 mm x 2 mm e seis vigas de madeira enrijecida nas faces inferior e superior, com o mesmo perfil metálico. Os espaçamentos entre os conectores foram de 100 mm, 200 mm e 300mm. Com o objetivo de fornecer dados necessários para o dimensionamento, foi apresentada uma formulação teórica para a determinação do momento e para estimativa das flechas. Para tanto, foram determinadas as propriedades mecânicas da madeira, do aço e dos conectores. De posse dos resultados dos ensaios de caracterização dos materiais, foram ensaiadas à flexão simples e mistas, para leitura das deformações e deslocamentos verticais máximos e do deslizamento nas extremidades inferior e superior. Tais valores foram obtidos por meio de extensômetros elétricos e relógios comparadores.

Palavras-chave: vigas mistas, madeira, chapa dobrada, conectores.

MIXED WOOD FRAME-BENT PLATE SUBMITTED TO BENDING

ABSTRACT: This work deals with theoretical and experimental study of timber beams and timber/cold formed steel plates composed beams, submitted to the bending. A combination of different materials aims to the exploitation the advantages of each material, of manner to have a viable set, in constructive terms, structural and economic. For the accomplish of the research, three beams wooden with dimensions 40mm x 120mm x 1050mm, six hardened beams wooden in the superior face with metallic profile in the dimensions 50mm x 25mm x 2mm and six beams of wooden stiffeners in faces inferior and superior with the same profile metallic had been assayed. The spacing between the connectors had been of 100mm, 200mm and 300mm. With the objective to supply given necessary the sizing, a theoretical formularization for the determination of the internal moment and for the estimative of the deflection was presented. For this, the mechanical properties of the wood, the steel and the connectors had been determined. With the results of the assays of characterization of the materials, the simple and mixing beams had been assayed to the bending, for reading of the deformations and maximum vertical displacements of the landslide in the extremities inferior and superior. Such values had been gotten by means of electric strain gauges and comparing clocks.

Keywords: composed beams, wood, cold formed, connecting.

1. INTRODUÇÃO

O reforço da viga de madeira com o perfil metálico implica num ganho de rigidez à flexão da seção transversal, o que possibilita, por exemplo, a utilização de peças de treliças submetidas à flexo-tração ou flexo-compressão. Quanto ao dimensionamento à flexão simples, surgem várias possibilidades, como por exemplo, a redução da seção transversal da madeira, o aumento do comprimento do vão livre ou o aumento da capacidade portante em relação à seção constituída apenas por madeira.

Um aspecto importante na justificativa do presente estudo é que, em relação a uma seção composta por chapa dobrada, a presença da madeira implica em ganho de rigidez quanto à estabilidade lateral da peça.

Outro aspecto relativo à importância do presente estudo é a sua aplicação em sistemas de formas de madeira, cimbramento e recuperação de estruturas de madeira.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Madeira

A madeira escolhida foi o “*Angelim Vermelho*” (*Dinizia excelsa*) por ser uma espécie de madeira boa para utilização na construção civil e comercializada na região oeste do país, portanto, de fácil aquisição e de grande interesse. A madeira utilizada foi comprada em uma madeireira de Goiânia (GO).

2.2 Aço

O perfil metálico, U-50x25x2mm em chapa dobrada, foi fornecido pela Perfinasa Ltda, em aço de baixo teor de carbono com especificação SAE-1012 a SAE-1020.

2.3 Conectores

Os parafusos, zincados de rosca soberba, com diâmetro de 9mm e comprimento de 50mm, com cabeça sextavada, fizeram a conexão do perfil chapa dobrada com a madeira para formar a “viga mista madeira-chapa dobrada”.

2.4 Ensaio de Flexão

Neste trabalho foi estudado o comportamento à flexão simples de vigas de madeira e de vigas com enrijecedores metálicos com comprimento livre entre apoios de 1050mm. Para tanto, utilizou-se uma metodologia experimental. Foi proposta uma formulação para a estimativa do momento fletor resistente e de flecha máxima. Por meio desta metodologia foi possível tirar algumas conclusões importantes relacionadas nos próximos itens.

2.5 Ensaio de caracterização do aço

A confecção dos corpos-de-prova para caracterização do aço seguiu as recomendações da norma brasileira NBR-6673 com bom acabamento de superfície, sem trincas ou fissuras.

Foram confeccionados seis corpos-de-prova do aço em chapa retirada da mesa, parte plana do perfil U. Para a realização dos ensaios de tração nos corpos-de-prova à tração do aço foi utilizada uma prensa universal, com capacidade de 700 kN.

Primeiramente, investigou-se a resistência do aço, $f_{t,est}$, de um corpo-de-prova com o objetivo de estabelecer-se o intervalo das cargas aplicadas para se fazerem as leituras das deformações ou alongamentos do aço. A figura 1 ilustra um ensaio realizado para determinação da resistência do aço à tração.