

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

**LIGAÇÕES DIMENSIONADAS SEGUNDO O FLUXO DE CISALHAMENTO EM BARRAS
COMPOSTAS POR MADEIRA E AÇO PARAFUSADAS**

Adão Marques Batista (adaomarkes@uol.com.br), Univ. de Mogi das Cruzes/CCET, **Nilson Tadeu Mascia** (nilson@fec.unicamp.br), Fec/Unicamp.

RESUMO: Neste trabalho, foram estudadas as ligações de vigas compostas por chapas de aço dobrada e madeira serrada solidarizadas por parafusos. Considerou-se que as ligações permitem escorregamento relativo entre as peças. Assim, obteve-se as forças normais resultantes das tensões normais calculadas através das condições de equilíbrio estático. Dessa forma, foi determinada a equação diferencial do fluxo de cisalhamento entre as peças. Para a verificação da quantidade de parafusos foram realizados ensaios para a determinação do escorregamento relativo entre as peças, sendo que, os resultados inseridos nas expressões analíticas da resolução da equação diferencial. Os espaçamentos calculados através do fluxo de cisalhamento foram comparados com aqueles recomendados pela NBR7190/1997. Verificou-se que, quando os parafusos são considerados como flexíveis os resultados são praticamente os mesmos recomendados pela Norma Brasileira, enquanto que, para parafusos considerados como rígidos os resultados não convergem para os resultados recomendados pela norma.

Palavras-chave: ligações, vigas mistas, aço-madeira.

**CONNECTORS WITH SCREW CALCULATED ACCORDING TO FLOW SHEAR IN BEAM
COMPOSED OF TIMBER AND SHEET STEEL**

ABSTRACT: This work was to analysed the connectors of the sandwich beams, which are constituted of cold-formed steel and sawed timber united with steel connectors. Prudent was connectors with slip between the piece. In this manner, the obtained the normal strain was into the condition of the static equilibrium. Thus, was examined the differential equation of the flow of shear between the piece and calculated the quantity of the screw after the done determination experimental of the slip relative between the element through the analytic expression. The space between screw calculated according to flow shear was comparative with the Brazilian model NBR7190/1997. The obtained results indicated that for flexible screw the model Brazilian is equal of calculated. If the screw is rigid the results not converge of recommendation the model Brazilian.

Keywords: connection, sandwich beam, steel-timber.

1 INTRODUÇÃO

A união aço-madeira propicia uma composição estrutural mais leve, além disso, minimiza as fundações, aprimora o aproveitamento dos materiais numa construção. As estruturas compostas por vigas mistas, como são usualmente chamadas as peças em aço-madeira, apresentam grande rigidez, além de possibilitar a reutilização e reciclagem dos materiais.

Segundo BATISTA (2001), as vigas mistas são bastante difundidas nas estruturas de cimbramentos metálicos e, geralmente, são compostas por chapa de aço dobrada e madeira serrada. Na Figura 1 são vistas as vigas utilizadas em cimbramentos, enquanto que, na Figura 2 são apresentadas algumas das possibilidades de arranjos para utilização em estruturas definitivas, dentre outros.

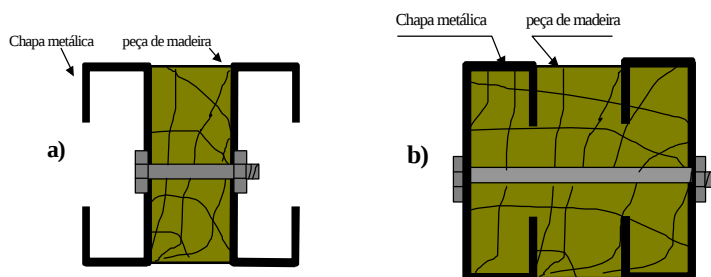


Figura 1 (Arranjos de vigas leves utilizados em cimbramentos).

Fonte: BATISTA (2001)



Figura 2 (Arranjos de vigas mistas em aço e madeira para estruturas).

Fonte: Adaptado de PARKER (1978)

Quando numa seção transversal há o envolvimento de vários materiais, a grande preocupação são as ligações que devem garantir a união dos elementos interligados, transferindo suficientemente os esforços nela envolvidos. Todavia, isso não tem acontecido, pois em alguns casos observou-se a ocorrência de acidentes devido a ineficiência das ligações nas vigas mistas.

Nessa direção, propõe-se a determinação das forças horizontais que atuam entre os elementos, através do fluxo de cisalhamento, e assim, determinar a quantidade de parafusos necessárias para a solidarização das peças na seção transversal.

2 O FLUXO DE CISALHAMENTO ENTRE ELEMENTOS

A partir da seção transversal mostrada na Figura 1 e considerando-se um elemento infinitesimal da viga mista na posição deformada mostrado na Figura 3, é permitido escrever que o fluxo de cisalhamento que age nas chapas é a metade do fluxo de cisalhamento total, ou seja: