

FORÇAS EM CONTRAVENTAMENTO DE TRELIÇAS DE MADEIRA

Rodolfo Costa de Medeiros (rodolfo@medeiros.com) - EESC; **Francisco Antonio Rocco Lahr** (frocco@sc.usp.br) - EESC

RESUMO: O trabalho analisa as forças atuantes no contraventamento de treliças triangulares de coberturas de madeira por meio de modelos numéricos computacionais. Os modelos são produzidos no sistema de análise estrutural Strap e consideram o funcionamento do contraventamento no funcionamento tridimensional da estrutura. Os valores máximos das forças obtidas nos modelos tridimensionais são comparados aos valores mínimos indicados pelo método de estimativa da NBR 7190 (1997), este, baseado na instabilidade lateral do elemento contraventado. Os valores dos modelos tridimensionais também são comparados aos métodos do Eurocode 5, da norma sul-africana SABS 0163 e aos valores propostos por UNDERWOOD (2000). Os modelos representam galpões com dimensões variando de 12 a 24 metros de vão; 24 a 96 metros de comprimento; 3, 4 e 6 metros de altura do pilar. Os modelos são analisados para os tipos de treliça Howe e Pratt e para as classes de madeira C30 e C50. Os resultados mostram que as forças atuantes no contraventamento dos modelos tridimensionais são superiores aos valores obtidos pelo método da NBR 7190 (1997) e que valores obtidos pelos métodos propostos pelo Eurocode 5 e por UNDERWOOD (2000) apresentam-se mais seguros diante do funcionamento global da estrutura.

Palavras-chave: contraventamento, estruturas de madeira, treliças triangulares

FORCES IN BRACING ELEMENTS OF TIMBER TRUSSES

ABSTRACT: This paper analyzes the forces in bracing members of timber trusses, through numerical modeling using the computational system Strap, considering the three-dimensional structure operation. The values obtained are compared to values set by the NBR 7190 (1997) which considers the side instability of the bracing elements. The results are also compared with the values proposed by the methods of the European standard Eurocode 5, the South African SABS 0163 and with the work done by Underwood (2000). The computer models represent industrial sheds of widths 12, 18 and 24 meters, and lengths 24, 48 and 96 meters, with heights of pillars 3, 4 and 6 meters. The results show higher values than those proposed by the NBR 7190 (1997), concluding that the method of estimating of the standard NBR 7190 (1997) does not ensure the forces from the three-dimensional operation of the structure.

Keywords: bracing, timber structures, timber trusses

1 Introdução

O contraventamento é um subsistema estrutural de travamento das estruturas planas com a finalidade de manter a estabilidade dos elementos que a compõem. Este subsistema garante que a estrutura trabalhe de acordo com os critérios de estabilidade considerados em projeto, para cada elemento constituinte da estrutura.

As treliças são uma das formas de estrutura plana mais utilizada em edificações, e neste tipo de sistema estrutural o contraventamento é indispensável para a estabilidade dos elementos estruturais e da estrutura global. O funcionamento de cada elemento depende da disposição do sistema de contraventamento e seu dimensionamento deve ser de acordo com esta disposição.

O atual modelo de cálculo de esforços em contraventamento, apresentado pela NBR 7190 (1997), considera a instabilidade lateral dos elementos empenados com curvatura da ordem de $L/300$. O modelo estrutural de treliças planas apresenta-se simplista perante a tecnologia e ferramentas computacionais hoje disponíveis. Apesar de o modelo plano apresentar resultados satisfatórios, omite a influência do contraventamento na estrutura tridimensional e os esforços atuantes nos elementos do contraventamento. Modelos tridimensionais que representam a estrutura completa apresentam esforços nos elementos de contraventamento superiores ao do modelo estabelecido pela NBR 7190 (1997) de estimativa de esforços mínimos – na ausência de uma análise rigorosa – no contraventamento, podendo, assim, resultar em valores contra a segurança das estruturas.

Este trabalho tem como objetivos estimar as forças atuantes no contraventamento de estruturas que representam galpões com coberturas de treliças de madeira por meio de modelos computacionais, e comparar os valores obtidos aos valores considerados pelo método de estimativa da NBR 7190 (1997) e outras normas internacionais.

2 Material e Métodos

Os modelos computacionais foram confeccionados no programa STRAP e consideram galpões de dimensões segundo a Tabela 1. Foram modeladas as estruturas completas dos galpões – como mostra a Figura 1 – e as treliças planas isoladas, para obtenção dos valores por meio dos métodos propostos pelas normas estudadas.