



ESTUDO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS TRELIÇADOS PARA COBERTURAS EM ESTRUTURA DE MADEIRA

¹Claudio Nuernberg Junior (claudionjr@gmail.com), ²José Luiz Miotto (jlmiotto@uem.br)

¹Universidade Estadual de Maringá

Departamento de Engenharia Civil/Av. Colombo, 5.790, Maringá – PR

²Universidade Estadual de Maringá

Departamento de Engenharia Civil/Av. Colombo, 5.790, Maringá – PR

RESUMO: Um dos usos mais difundidos da madeira serrada, como material estrutural, é em sistemas de treliças para coberturas. O presente trabalho objetiva comparar treliças Howe e Pratt utilizadas na cobertura de uma edificação para fins industriais. O material empregado no dimensionamento das treliças analisadas foi madeira serrada, utilizando-se parafusos como conectores. A comparação entre os dois sistemas se realizou pela confrontação do volume de madeira e do número de parafusos empregados em cada uma das duas soluções propostas. A determinação dos esforços solicitantes foi feita por meio do software SAP2000. O dimensionamento das estruturas foi baseado no Projeto de Norma ABNT NBR 7190:2011. A comparação entre o número de conectores e o volume de madeira necessário mostrou que ambos os sistemas consumiram quantidades de materiais semelhantes, havendo uma ligeira vantagem para o sistema Howe, que necessitou um menor volume de madeira e um menor número de parafusos. No total, a cobertura utilizando treliças Pratt consumiu um volume que superou em 0,231 m³ aquele correspondente à treliça Howe, um acréscimo de 3,23% na quantidade de madeira, e 98 parafusos a mais, um acréscimo de 6,54% no número de conectores.

Palavras Chave: treliças, cobertura, madeira serrada, Howe, Pratt.

COMPARATIVE STUDY BETWEEN TRUSS SYSTEMS FOR ROOFS ON STRUCTURAL TIMBER STRUCTURES

ABSTRACT: One of the most widespread uses of sawn timber, as a structural material, is on systems of trusses for roofs. The present paper aims to compare Howe and Pratt trusses used on the roof of an industrial building. The material used on the design of the analyzed trusses was sawn timber, using bolts as fastenings. The comparison between the two systems was made by the confrontation of the volume of timber and the number of bolts used on each one of the two proposed solutions. The determination of the internal forces was done by the software SAP2000. The design of the structures was based on the Draft Standard ABNT NBR 7190:2011. The comparison between the number of fasteners and the volume of timber needed showed that both the systems consumed a similar amount of material, being there a small advantage on the Howe system, which used a smaller volume of timber and a smaller number of bolts. In total, the roof using Pratt trusses consumed a volume that exceeded by 0,231m³ that corresponded to the Howe truss, an increase of 3,23% in the amount of timber, and 98 bolts more, an increase of 6,54% in the number of fasteners.

Keywords: trusses, roof, sawn wood, Howe, Pratt.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material de construção bastante singular, uma vez que possui origem biológica e tem suas propriedades afetadas por fatores anatômicos, ambientais e de utilização (CALIL JÚNIOR *et al.*, 2003). Apesar disso, demonstra ser muito interessante quando aproveitadas suas características positivas, como a alta resistência em relação à densidade e a facilidade de seu processamento (LAHR, 2000; MIOTTO, 2014).

Devido a essas vantagens e a sua grande disponibilidade na natureza, a madeira tem sido empregada, no mundo todo, em variados tipos de estruturas, tais como pontes, silos, galpões e coberturas (LAHR, 2000; MIOTTO, 2014). Embora seu uso seja bastante difundido, no Brasil ainda se observam alguns preconceitos relacionados a esse material, decorrentes do desconhecimento de seu comportamento, da falta de projetos adequados e da sua errônea associação à devastação florestal (CALIL JÚNIOR *et al.*, 2003).

Pfeil e Pfeil (2003) ressaltam que, entre os diferentes usos da madeira como material estrutural, um dos mais comuns é em sistemas de treliças para coberturas. Alguns dos sistemas treliçados mais frequentemente empregados recebem nomes próprios, como é o caso do sistema Howe e do sistema Pratt. Para a obtenção de treliças com peças de madeira é necessário o uso de ligações, que na maior parte das vezes são feitas usando pregos e parafusos (CALIL JÚNIOR *et al.*, 2003).

No Brasil o projeto e a execução de estruturas de madeira são norteados pela Norma ABNT NBR 7190:1997. Recentemente foram propostas alterações em seu texto que resultaram no Projeto de Norma ABNT NBR 7190:2011.

A presente pesquisa consiste na comparação entre as quantidades de materiais obtidas pelo dimensionamento de dois diferentes sistemas de treliças em madeira, adotados como soluções estruturais para a cobertura de uma edificação para fins industriais. Foram comparados os sistemas Howe e Pratt, utilizando-se em ambos os casos ligações com parafusos metálicos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistemas treliçados

Treliças são estruturas compostas por barras com orientações quaisquer, interligadas por nós rotulados ou articulados, podendo ter geometria plana ou espacial (ALMEIDA, 2009). Segundo Dias *et al.* (2007), o peso próprio de treliças é relativamente pequeno, quando comparado com o de outros elementos estruturais com resistência equivalente, devido às pequenas dimensões das seções transversais de suas barras. Desse modo, justifica-se seu amplo emprego em diferentes tipos de estruturas, como pontes, coberturas, torres de transmissão e outros.

De acordo com Almeida (2009), em treliças ideais as forças são aplicadas apenas sobre os nós, que por serem perfeitamente articulados não transmitem momento fletor às barras, submetidas exclusivamente a esforços de tração e de compressão. Para se evitar que as forças sejam aplicadas fora dos nós, o carregamento na treliça é usualmente introduzido de maneira indireta, por meio de algum sistema secundário, e seu peso próprio é considerado por meio de forças equivalentes concentradas nos nós (DIAS *et al.*, 2007).

As treliças podem apresentar as mais variadas configurações. Alguns dos sistemas treliçados mais consagrados recebem nomes próprios, como é o caso dos sistemas Howe, Pratt e Belga, que podem ser vistos na Figura 1, na qual também é apresentada a nomenclatura dos elementos constituintes das treliças.