

LIGAÇÕES DE PEÇAS DE MADEIRA COM PARAFUSOS AUTO- ATARRAXANTES

Ricardo R. Correia (correiar@sc.usp.br), **Antonio A. Dias** (dias@sc.usp.br)

Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos - Departamento de
Engenharia de Estruturas - Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira

RESUMO: O objetivo deste trabalho é verificar o desempenho de ligações que utilizam um modelo de parafuso torx auto-atarraxante, solicitado por esforços de tração axial. É avaliada a resistência da ligação dos parafusos fixados na direção paralela ou perpendicular em relação às fibras da madeira, a resistência da ligação em função do número de parafusos, a resistência da ligação em função do espaçamento entre os parafusos e a resistência da ligação com a variação da densidade e umidade. As espécies de madeira utilizadas como base desta pesquisa foram o Pinus Taeda (*Pinus Taeda L.*), Eucalipto Grandis (*Eucalyptus Grandis*) e Cupiúba (*Goupia glabra*). Este estudo oferecerá informações para futuros critérios de dimensionamento utilizando este tipo de parafuso, considerando a inexistência destes critérios na norma brasileira “NBR 7190 - Projeto de Estruturas de Madeira”.

Palavras-chave: Ligações, Parafuso auto-atarraxante.

CONNECTIONS IN PIECES OF WOOD WITH LAG SCREWS

ABSTRACT: The objective of this paper is to verify the acting of connections that use a model of lag screw, solicited by efforts of axial withdrawal. It also presents evaluation of connection strength of the screws fastened in the parallel or perpendicular direction in relation to the fibers of the wood, the strength of the connection in function of the number of lag screws, the strength of the connection in function of the spacing between the lag screws and the strength of the connection with the variation of both density and humidity. The wood species used as base for this research were Pinus Taeda (*Pinus Taeda L.*), Eucalipto Grandis (*Eucalyptus Grandis*) and Cupiúba (*Goupia glabra*). This paper offers information for the lag screw design, which is not found in the Brazilian Code "NBR 7190 - Projeto de Estruturas de madeira".

Keywords: Connections, Lag screw, Screw.

1. INTRODUÇÃO

A industrialização da madeira como material estrutural ocorreu quando se utilizaram diversos tipos de materiais para fazer as ligações, tais como: pregos, parafusos, parafusos auto-atarraxante, grampos e cavilhas. Cada tipo ligação requer um projeto adequado, levando em consideração as cargas atuantes na estrutura, as propriedades da madeira, o sentido das fibras e a umidade da madeira.

Com a colaboração do professor Ernst Gehri da escola Eidgenössische Technische Hochschule Zürich da Suíça, foi desenvolvido no Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeiras do Departamento de Engenharia de Estruturas, estudo do desempenho de uma forma alternativa de ligação, utilizando parafusos auto-atarraxantes. O arranjo da ligação é de maneira que os parafusos estejam solicitados por esforços de tração ou compressão, diferente das ligações convencionalmente utilizadas, nas quais os parafusos atuam como pinos, estando solicitados por cisalhamento.

Futuramente esta configuração apresentará vantagem pela facilidade de execução das ligações utilizando este tipo de parafuso. Com auxílio de gabaritos e máquinas para atarraxar, será possível industrializar as estruturas de madeira, com a produção seriada de treliças. O tempo de montagem será reduzido e, conseqüentemente, haverá uma maior produtividade na montagem das estruturas, reduzindo seu custo final.

Além disto, este tipo de ligação é mais eficiente quando se utilizam as peças dispostas com o seu eixo de maior inércia contido no plano da treliça, conforme mostrado na Figura 1, pois isto possibilita uma maior área para colocação dos parafusos. Como as peças da treliça, notadamente o banzo inferior, apresentam maiores comprimentos de flambagem em relação ao plano normal ao da treliça, esta disposição das peças favorece a estabilidade dos mesmos, pois se tem maior inércia segundo o eixo com maior comprimento de flambagem. Com isto, pode-se aumentar a distância entre os pontos da treliça que estão contraventados lateralmente.



Figura 1- Detalhe da ligação de um nó típico de treliça em madeira.

Existem vários modelos de parafusos auto-atarraxantes, que são diferenciados pelo seu comprimento, diâmetro, forma da cabeça, entre outras diferenças. Observa-se o desenvolvimento de pesquisas relacionadas a este tipo de ligação em outros países. A seguir, serão apresentados os parafusos auto-atarraxantes usualmente utilizados em estruturas de madeiras, enunciando suas características e as diferenças existentes entre os diversos tipos.