



LIGAÇÕES EM MADEIRA COM PARAFUSOS AUTO-ATARRAXANTES SEM PRÉ-FURAÇÃO PARA USO ESTRUTURAL

¹**Carlito Calil Neto** (netousp@gmail.com), ²**Francisco Antonio Rocco Lahr** (frocco@sc.usp.br) ³**Carlito Calil Junior** (calil@sc.usp.br)

^{1,2,3}**Universidade de São Paulo EESC**

Laboratório de Madeiras e Estruturas de Madeira – LAMEM

Trabalhador são-carlense, nº 400, Bairro Centro.

CEP 13566-590 - São Carlos SP

RESUMO: A madeira é um material estrutural de fonte renovável, com alta relação resistência/peso, baixo consumo energético de produção, sequestra e armazena carbono em sua produção. A aplicação da madeira como material de construção civil é fundamental, pois além de ter qualidades muito especiais como matéria prima para outros produtos industrializados na construção de residências ou em obras de grande porte como pontes e passarelas, vem sendo utilizada amplamente em coberturas para edifícios industriais/comerciais. Comercialmente existem limitações do comprimento das peças de madeira, fruto de sua extração de troncos de árvores, requerendo assim a adoção de elementos de ligação das peças estruturais. Uma das mais recentes alternativas para as ligações com elementos estruturais de madeira é a utilização de parafusos auto-atarraxantes solicitados por esforços que podem ser laterais e axiais, de cisalhamento, tração ou compressão. Considerando que no Brasil ainda não existe e com o mercado futuro promissor, este trabalho tem por finalidade propor critérios de resistência e de aplicação de parafusos auto-atarraxantes em conjunto com espécies de reflorestamento de *Pinus Oocarpa*, e *Lyptus*. Além da bibliografia técnico-científica da área, serão tomados como base os documentos normativos: Norma Brasileira NBR 7190:1997; Européias EN 26891 – 1983, EN 28970 – 1991 e EN 1995:2004; Norte-Americana ASTM D1761 -2006, ISO 261:1998, ISO 262:1998; Chilena NCh 1198 – 2006 e Alemã DIN 1052:2004.

Palavras Chave: parafusos, auto-atarraxantes, rothoblass, madeira.

CONNECTIONS IN WOOD WITH SELF-TAPPING SCREWS WITHOUT PRE-DRILLING FOR STRUCTURAL USE.

ABSTRACT: Wood is a renewable source of structural material with high relative strength/weight, low energy production, which kidnaps and stores carbon in its production. The use of wood as a construction material is critical, as well as having very special qualities as raw material for other products manufactured in residential construction or major works such as bridges, has been widely used in roofing for industrial and commercial buildings. Commercially there are limitations on the length of the wood, resulting from the extraction of tree trunks, thus requiring the adoption of binding elements is the use of self-tapping screws efforts required by side and which can be axial, shear, tensile or compression. Whereas in Brazil does not yet exist and the promising future, this paper aims to propose criteria of resistance and application of self-tapping screws together with reforestation species of *Pinus Oocarpa*, *Lyptus* and also propose a specific standard for the use of this kind of screw. Besides the technical and scientific literature in the area, will be taken based on the normative documents: Brazilian Standard NBR 7190:1997; European EN 26891-1983, EN 28970-1991 and EN 1995:2004; North American ASTM D1761-2006, ISO 261:1998, ISO 262:1998; Chilean NCH 1198 to 2006 and the German DIN 1052:2004.

Keywords: screw. Self-tapping. Pre drilling. Structural. Wood.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material estrutural de fonte renovável, com alta relação resistência/peso, baixo consumo energético de produção, seqüestra e armazena carbono em sua produção. A aplicação da madeira como material de construção civil é fundamental, pois além de ter qualidades muito especiais como matéria prima para outros produtos industrializados na construção de residências, ou em obras de grande porte como pontes, ela vem sendo utilizada amplamente em coberturas residenciais e comerciais. Comercialmente existem limitações do comprimento das peças de madeira, fruto de sua extração de troncos de árvores, requerendo assim a adoção de elementos de ligação das peças estruturais. Uma das mais recentes alternativas para as ligações com elementos estruturais de madeira é a utilização de parafusos auto-atarraxantes solicitados por esforços que podem ser laterais e axiais, de cisalhamento, tração ou compressão.

De acordo com Negrão e Faria (2009), os parafusos auto-atarraxantes para madeira ou produtos engenheirados de madeira são fabricados numa vasta gama de tipos e dimensões. Os mais comuns em aplicações estruturais são os de cabeça sextavada (coach screws ou lag screws) embora possam ser também de cabeça de embutir ou redonda. A aplicação mais comum é na fixação de aparelhos de apoio indireto (joist-hangers), em conjunção com pregos. A parte lisa do parafuso corresponde a cerca de 40% do seu comprimento total. Embora sejam produzidos numa diversidade de materiais, consoante as características específicas pretendidas, são mais comuns em aço inoxidável ou em aço comum com zincagem anti-corrosão. Os parafusos sextavados destinam-se especificamente a aplicação estrutural, com diâmetros que variam de 8 mm a 20 mm e comprimentos de até 300 mm. Os restantes são usados na fixação de elementos secundários ou não-estruturais, situando-se o seu diâmetro na gama de 4 mm a 8 mm. O diâmetro nominal do parafuso corresponde ao do liso da espiga ou ao definido pelo limite exterior da rosca.



Figure 1- Parafusos Auto-atarraxantes.

Os parafusos auto-atarraxantes são introduzidos na madeira por rotação, imposta por uma chave de parafusos ou de porcas, consoante ao formato da cabeça.

Uma das vantagens dos parafusos, em relação aos pregos, é a da reversibilidade da ligação. Os parafusos podem ser removidos e reaplicados, praticamente sem perda de capacidade de resistência ao arracamento. Existem várias normas de classificação de parafusos, mas são as ISO que apresentam maior aceitação, em nível mundial. A norma ISO 261:1998 – ISO General Plan numera a totalidade das dimensões previstas no plano de produção para aplicações gerais. A norma ISO 262:1998 – “General purpose metric screw threads – Selected sizes of screws, bolts and nuts” define, de entre a gama total de dimensões, um subconjunto de produção e especificações preferenciais. Além do diâmetro, o passo da rosca é o outro parâmetro que caracteriza o tipo de parafuso. Para alguns diâmetros, o plano de fábrica prevê uma produção de parafusos com passo diferente do normal. Para efeitos de especificações em projeto, tais parafusos serão identificados com a designação Mxx.yy, onde M é a designação genética para parafusos produzidos em conformidade com as normas ISO mencionadas, xx é o diâmetro, expresso em milímetros, e yy é o diâmetro alternativo, quando existente (Negrão e Faria, 2009).