

APLICAÇÃO DA MADEIRA COMO ELEMENTO ESTRUTURAL RELEVANTE: “SISTEMA ESTRUTURAL TIPO ÁRVORE – SETA”

TIMBER APPLICATION AS RELEVANT STRUCTURAL ELEMENT: “TREE SHAPE STRUCTURAL SYSTEM – TSSS”

Decio GONÇALVES¹, Carlito CALIL JUNIOR²,
Francisco Antonio ROCCO LAHR³, Mauro Augusto DEMARZO⁴

RESUMO - Este trabalho tem como objetivo chamar a atenção para a relevância do emprego da madeira como elemento estrutural e, ao mesmo tempo apresentar um modo não convencional de se pensar estruturas, por meio de uma nova abordagem arquitetônica, possibilitando configurações espaciais das mais diversas, permeadas com preocupações estéticas. Um exemplo desta abordagem é o *SETA*, e particularmente seu Pilar “Diamante” de Apoio (DA), nos quais se procurou em suas concepções, reforçar a ideia da aplicação da madeira em estruturas, concebendo espaços arquitetônicos agradáveis e confortáveis, com preocupações ecológicas, causando mínimo impacto ao meio ambiente. Este sistema modular em madeira, prioritariamente é composto por treliças espaciais e pilares tipo “diamante” e seus elementos em madeira são conectados por meio de ligações metálicas. O *SETA* se apresenta como alternativa projetual e construtiva excelente para aplicação em diversos programas funcionais, podendo ser implantado em diferentes declividades. Seu comportamento estrutural em ensaios de laboratório foi bastante satisfatório, baseado em seus cálculos teóricos.

Palavras-chave: impacto ambiental, qualidade de vida, estudo de caso, espaços confortáveis, preservação da natureza.

ABSTRACT - This abstract aims to highlight the relevance of wood use as a structural element, and at same time, presents a new way of conceiving about structures, through an architectural approach with diverse spatial configurations and permeated with aesthetic concerns. An example of this peculiar approach is the *TSSS*, and particularly its “diamond” column, in which sought to reinforce the application of wood in structures, in a singular and simplicity way, designing pleasant and comfortable architectural spaces, with ecological concerns, causing the minimal impact to the environment on its site implantation. This timber modular system is compounded with priority by spatial trusses and “diamond” shape columns and its timber bars are joined with steel connections. *TSSS* presents as design and constructive alternatives for application on several case studies, which can be implanted in different declivities. Its structural behavior in laboratory tests was very satisfactory, based on their theoretical calculations.

Keywords: environmental impact, life quality, case studies, comfortable spaces, nature preservation.

¹ Pós-Doutorando, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – LaMEM/SET/USP, Bolsista CNPq, dg@sc.usp.br

² Prof. Titular, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – LaMEM/SET/USP, calil@sc.usp.br

³ Prof. Titular, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – LaMEM/SET/USP, frocco@sc.usp.br

⁴ Prof. Dr., Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC-UNICAMP, demarzo@fec.unicamp.br

INTRODUÇÃO

As florestas, das quais a madeira se origina, sequestram o gás carbônico durante o dia, por meio da reação de fotossíntese. O oxigênio também é devolvido para a atmosfera durante o dia, como decorrência da fotossíntese citada, minimizando as consequências danosas ao meio ambiente do efeito estufa (aquecimento da temperatura da crosta da Terra com o passar do tempo devido, prioritariamente, às atividades humanas desordenadas).

Segundo Hellmeister (1973), a madeira como matéria orgânica participa: “como um dos mais importantes fatores de equilíbrio biológico da natureza, a mesma tem explicação para sua formação como vegetal do mais alto nível de desenvolvimento”.

Em relação ao apodrecimento, algumas espécies são suscetíveis ao ataque de organismos em circunstâncias específicas, porém estas têm sua durabilidade prolongada quando previamente tratadas com substâncias preservativas.

Outros materiais estruturais, como o aço e o concreto armado, são produzidos por processos altamente poluentes, antecidos por agressões ambientais consideráveis para a obtenção de matéria-prima.

Com relação à resistência da madeira ao fogo, segundo Moura Pinto (2005), referindo-se a considerar-se uma estrutura segura em condições de incêndio, a mesma acentua que é àquela que: “com ou sem proteção contra incêndio tem grande probabilidade de resistir aos esforços solicitantes em temperatura elevada, de forma a evitar o seu colapso”.

Pelas suas características específicas a madeira torna-se um excelente material para ser usado como elemento estrutural, tanto em estruturas de pequeno e médio porte, quanto em megaestruturas.

O *Sistema Estrutural Tipo Árvore - SETA*, bem com o seu pilar “diamante” de apoio, em sua concepção inicial, empregaram a madeira na composição de seus elementos estruturais (barras) e, além disto, uma de suas condicionantes principais foi que sua configuração espacial remetesse à linguagem metafórica da árvore. Esclarece-se que os nós das árvores são rígidos, ao passo que os nós do *SETA* são articulados, tendo em vista se tratar de treliça espacial. Os apoios no solo são considerados rígidos.

Aplicaram-se nas ligações metálicas (LM) do *SETA* e de seu pilar “diamante” de apoio (DA), cavilhas de madeira da espécie roxinho (*Peltogyne recifensis Ducke*).

Este artigo objetiva chamar à atenção para a relevância do uso da madeira como elemento predominante em sistemas estruturais. No Brasil, ainda nos dias atuais, a madeira não é considerada uma possibilidade consistente quando se pensa em estruturas, usualmente outros materiais convencionais como o concreto armado, o aço, entre outros são priorizados nesta questão. O Brasil caminha na contramão da tendência mundial que privilegia a madeira como material empregado em larga escala como elemento estrutural. Países como os eurocentrais, os asiáticos, os Estados Unidos, a Inglaterra, entre outros, são exemplos marcantes desta abordagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O material madeira

A madeira possui grande flexibilidade ao meio ambiente, apresentando possibilidades de aproveitamento, com perda não significativa de material nas reformas e ampliações, além de um fator altamente importante - a baixa demanda de quantidade de energia para a sua extração e processamento quando comparada a outros materiais.