



Estudo das propriedades físicas e mecânicas do Cross Laminated Timber (CLT) produzido no Brasil

¹**Marcos C. M. Pereira** (marcoscesar@sc.usp.br), ²**Carlito C. Junior** (calil@sc.usp.br),

¹ **Universidade de São Paulo**

Departamento de Engenharia de Materiais, Programa de Pós Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais, EESC-USP, Av. Trabalhador São Carlense, nº 400, Pq. Arnold Shmitt, São Carlos - SP

² **Universidade de São Paulo**

Departamento de Engenharia de Estruturas (SET), EESC-USP, Av. Trabalhador São Carlense, nº 400, Pq. Arnold Shmitt, São Carlos – SP

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo estudar as propriedades físicas e mecânicas do produto conhecido no exterior como Cross Laminated Timber CLT, ou madeira laminada cruzada, numa tradução literal, além de explorar suas vantagens como material de construção limpa, rápida, altamente industrializada e mais sustentável que o concreto ou o aço. Trata-se de lamelas coladas transversalmente formando um painel maciço de dimensões e características estruturais. O CLT surgiu na década de 90 na Áustria e Alemanha, e se popularizou no fim da década de 2000. O estudo desse material é de grande importância para obtenção de valores de referência visando uma normatização para o produto nacional. A metodologia proposta é baseada nas recomendações da norma americana ANSI/APA PRG 320-2011 Standard for Performance-Rated Cross Laminated Timber e consiste na realização de testes de flexão estática em corpos de prova de dimensões reais e estruturais e em corpos de prova de pequenas dimensões. Os corpos de prova serão retirados das placas CLT. A madeira utilizada pela indústria é o pinus spp e o adesivo é de poliuretano. Os resultados obtidos com os testes realizados com as amostras foram satisfatórios porém revela a necessidade de um melhor controle de qualidade durante a produção. Analisando os resultados, pode-se concluir que o material possui características que possibilitam o uso em elementos estruturais de paredes e lajes em estruturas residenciais de um ou mais pavimentos, bem como em tabuleiros de pontes de madeira.

Palavras Chave: CLT, Cross Laminated Timber, Madeira laminada cruzada

STUDY OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE LAMINATED CROSS TIMBER (CLT) PRODUCED IN BRAZIL.

ABSTRACT: This work aims to study the physical and mechanical properties of the product known abroad as Cross Laminated Timber CLT, or madeira laminada colada, a literal translation for Portuguese, and explores its advantages as a clean, quick construction material, highly industrialized and more sustainable than concrete or steel. It is pasted across lamellae forming a solid panel of dimensions and structural features. The CLT emerged in the 90s in Austria and Germany, and became popular in the late 2000s. The study since material is of great importance for obtaining reference values for standardization aiming for the domestic product. The proposed methodology is based on the recommendations of the American Standard ANSI / APA PRG 320-2011 Standard for Performance-Rated Cross Laminated Timber and consists of performing static bending tests on samples of actual and structural dimensions and specimens of small dimensions. The specimens shall

be removed from CLT boards. The wood used by industry is the Pinus spp and the adhesive is polyurethane. The results obtained from tests carried out with the samples were satisfactory however reveals the need for better quality control during production. Analyzing the results, it can be concluded that the material possesses characteristics which allow the use of structural elements for walls and slabs residential structures of one or more decks and bridge decks in the timber.

Keywords: CLT, Cross Laminated Timber

1. INTRODUÇÃO

O uso da madeira como elemento de construção civil vem desde o início da humanidade, e ao longo do tempo, vários sistemas construtivos foram sendo criados e aprimorados. Em países onde o uso da madeira é mais tradicional, é comum o uso de casas e pequenos prédios utilizando sistemas como wood frame, log home ou mesmo paredes maciças (vigas usinadas) com encaixes entre peças, ou ainda elementos de vias públicas como pontes e passarelas feitas em madeira roliça ou MLC. Atualmente o sistema construtivo em estruturas de madeira que está em maior evidência é o Cross Laminated Timber CLT, ou em português, madeira laminada colada cruzada. Por se tratar de um painel pré-fabricado, o tempo em obra é reduzido, além de inúmeras outras vantagens advindas da industrialização. O CLT tem propriedades mecânicas que o capacita para usos em estruturas multipavimentos, além de ter uma boa resistência a abalos sísmicos.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo estudar as propriedades físicas e mecânicas de painéis de cross laminated timber CLT, (madeira laminada cruzada), produzida com madeira de pinus spp. proveniente de florestas plantadas no norte do estado do Paraná, usando a norma americana/canadense como referência e realizar um comparativo com as propriedades do CLT produzido pelas fabricas europeias e americanas, e ajudar uma futura normatização deste produto no Brasil.

3. ESTADO DA ARTE

3.1 Definição

CLT é a abreviação do termo em inglês Cross Laminated Timber para o painel formado por lamelas de madeiras coladas em camadas transversais defasadas 90° entre si, com números de camadas variando de 3 a 9, sempre em números ímpares, de modo a obter espessuras de dimensões estruturais, variando de 57 a 500 mm. As dimensões de largura e comprimento do CLT são variáveis, mas geralmente são usadas larguras de 3m com comprimentos que podem atingir até 24m. Tais dimensões proporcionam o uso do CLT como componente principal de construções como paredes e pisos, sendo que a largura da placa equivale ao pé direito de um prédio. Crespell e Gagnon (2010) classificam o CLT como um painel de madeira serrada multi camadas, onde cada uma é colada transversalmente à camada adjacente para aumentar a rigidez e estabilidade (...) em número ímpar de camadas, simétrica em torno da camada intermediária. A norma americana ANSI/APA PRG 320 2011 Standard for Performance-Rated Cross-Laminated Timber descreve o CLT como um painel sólido de madeira engenheirada e pré-fabricado, composto de pelo menos três camadas ortogonais coladas podendo ser de madeira maciça serrada ou de Structural Composite Lumber (SCL), sendo que as camadas são formadas por lamelas unidas por colagem longitudinal e transversal com uso de adesivos estruturais, formando uma placa sólida retangular, retilínea, com acabamento plano, que é destinada a coberturas, pisos, paredes ou outras aplicações.