



xi ebramem

XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA –JULHO 2008

**APLICAÇÃO DO MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO
ASTM D 3039/96 EM VIGAS DE MLC FABRICADAS COM *Pinus*
Caribea var. Hondurensis BRASILEIRO**

Juliano Fiorelli (fiorelli@dracena.unesp.br) – UNESP – Campus de Dracena, **Antonio Alves Dias**.

RESUMO: O desenvolvimento de produtos a partir de lâminas de madeira com pequenas dimensões se deve à necessidade de eliminar defeitos nas peças estruturais, tais como nó e medula, os quais reduzem significativamente as características de resistência e elasticidade da peça, em comparação com a madeira sã. Dentro deste contexto a Madeira Laminada Colada (MLC) é uma alternativa promissora para cumprir este papel. No entanto, além do domínio do processo de fabricação de vigas de MLC é importante definir um modelo de dimensionamento adequado para garantir a eficiência do elemento estrutural em uso. Sendo assim, este trabalho apresenta um estudo teórico/experimental de vigas de MLC fabricadas com madeira da espécie *Pinus caribea var. hondurensis* brasileiro. Para a determinação da resistência e rigidez teórica foi utilizado o método de dimensionamento ASTM D3737/96 . Standard test method for establishing stresses for structural Glued Laminated Timber (Glulam) e para avaliação experimental foram confeccionadas e ensaiadas quatro vigas de madeira, duas com dimensões iguais a 7x20cm (6 lâminas de madeira) e outras duas com dimensões de 7x30cm (9 lâminas de madeira). Pelos resultados obtidos, é possível afirmar, que o momento fletor resistente teórico, das vigas de MLC avaliadas, foi aproximadamente 50% inferior em comparação com valores experimentais, para as vigas de seção transversal (7 x 20cm). Para as vigas de seção transversal (7 x 30 cm) essa diferença, entre valores experimentais e teóricos, não foi pronunciada. Em relação à rigidez à flexão, foi observada uma concordância entre valores teóricos, determinados pelo método da seção transformada e valores experimentais.

Palavras-chave: Madeira laminada colada, dimensionamento

**APPLICATION OF THE DESIGNING METHOD ASTM D 3039/96 IN
GLULAM BEAMS MADE WITH *Pinus Caribea var. Hondurensis*
BRASILIAN**

ABSTRACT: Glulam beam when applied how structural elements it refers the material obtained starting from the top collage and of face of small wood pieces, in the straight form or it curves, with the fibers of all of the parallel sheets to the axis of the piece. The sheets, of length sufficiently big, are obtained through the longitudinal amendment of boards and they can be agglutinated face the face and border the border to obtain height and width. It could be arched to obtain a curved form during the production. All these factors offer a great variety of choices in the project, subjects only to economical restrictions involved in the production and use. Glulam beam are a rational option to use the wood. This work present a theoretical and experimental of glulam beams made with Brazilian *Pinus Caribea Var. Hondurensis*. It was evaluated four beams with dimensions of 7x20cm (six lumber) and 7x30cm (nine lumber). The results indicate that theoretical bending moment is 50% inferior that experimental bending moment to beams (7 x 20 cm). For beans (7 x 30 cm) the difference is not identify. In relation bending stiffness it was observed a correlation among values experimental an theoretical.

Keywords: Glulam Beam, designing

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a madeira desempenha importante papel como material junto à construção civil. A produção mundial para fins estruturais encontra-se por volta de 10^9 toneladas por ano (MACEDO 2000), o que torna este material muito importante no contexto mundial. O Brasil apresenta uma grande disponibilidade de madeira, oriunda de reservas tropicais e de reflorestamento, que precisa ser explorada adequadamente.

Porém, com a redução da disponibilidade de espécies de madeiras nativas torna-se necessário o desenvolvimento de alternativas viáveis para a utilização racional de madeira proveniente de florestas plantadas. Perante esta realidade, a Madeira Laminada Colada (MLC) aparece como uma alternativa técnica viável para o aproveitamento racional deste material. A versatilidade da MLC com respeito às formas, dimensões e resistência dos elementos estruturais, aliada ao aumento da durabilidade proporcionado pelo tratamento preservativo sob pressão, vem ampliando seu uso em diversos países.

Desta forma, torna-se necessário o conhecimento de vários fatores que influenciam nas características de resistência e rigidez da viga de MLC e também a determinação de modelos para dimensionamento dos respectivos elementos estruturais.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

A técnica da Madeira Laminada Colada (MLC) teve seu começo no século passado, em Wiemar, Alemanha, quando Otto Karl Frederick Hetzer, obteve a primeira patente desta técnica de construção. Em 1960, Hetzer patenteou na Alemanha construções com MLC na forma curva e, desde então, esta técnica foi utilizada por diversos países europeus sendo chamado no princípio de “Estruturas Hettzer”. A maioria das aplicações da MLC destinava-se a sistemas estruturais interiores. Entretanto, com o desenvolvimento dos adesivos a prova d’água, a MLC veio a ser usada com sucesso em estruturas expostas. Isso permitiu utilizar a MLC na construção dos mais variados tipos de estruturas de cobertura e pontes.

Como decorrência do avanço da MLC na Europa, sua introdução nos Estados Unidos da América (EUA) foi apenas uma questão de tempo. Max Hanisch foi o responsável por trazer a técnica para a América. A primeira aplicação da MLC em estruturas na América data de 1934, na construção de um ginásio para a Pesthtigo High School, Wisconsin. Após estudos realizados na Forest Products Laboratory, que provaram a confiabilidade da MLC, e a divulgação de Normas Técnicas, houve um verdadeiro surto de construções Hetzer nos EUA.

O termo Madeira Laminada Colada (MLC), quando aplicada a elementos estruturais refere-se ao material obtido a partir da colagem de topo e de face de pequenas peças de madeira, na forma reta ou curva, com as fibras de todas as lâminas paralelas ao eixo da peça. As lâminas, de comprimento suficientemente grande, são obtidas através da emenda longitudinal de tábuas e podem ser coladas face a face e borda a borda para a obtenção da altura e largura desejada, podendo ainda ser arqueadas para obter uma forma curva durante a colagem. Todos estes fatores oferecem uma grande variedade de escolhas no projeto, sujeitos somente a restrições econômicas envolvidas na produção e/ou uso. A figura 1 apresenta um esquema geral de uma peça de MLC com o objetivo de visualizar os elementos que a constituem.