

**IX ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
CUIABÁ – JULHO DE 2004**

**EMPREGO DE ESPÉCIES TROPICAIS ALTERNATIVAS NA PRODUÇÃO DE
ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE MADEIRA LAMINADA COLADA**

André Luiz Zangiácomo (alzus@hotmai.com), **Francisco Antonio Rocco Lahr** (frocco@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: Apesar da versatilidade da madeira, seu emprego fica, às vezes, dificultado por não serem totalmente conhecidas as suas propriedades e seu desempenho em diferentes condições de serviço. Neste trabalho, procura-se contribuir para um melhor aproveitamento das espécies tropicais alternativas, em especial no emprego para produção de elementos estruturais de madeira laminada colada, uma vez que o Brasil possui grande potencial dessas espécies, mas ainda sub-utilizadas. Neste contexto, realiza-se a determinação das rigidezes de elementos estruturais obtidos da espécie Cedrinho (*Erismia sp*). Ensaia-se vigas montadas com dois tipos de adesivos, duas intensidades de pressão e duas distribuições de lâminas. Adota-se a metodologia experimental recomendada no ANEXO B da NBR 7190:1997 - Projeto de Estruturas de Madeira, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Analisam-se os resultados obtidos a partir de conceitos estatísticos. A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que os adesivos Cascophen e à base de mamona não influenciaram as propriedades de rigidez das vigas, o mesmo acontecendo para as duas intensidades de pressão, 0,8 MPa e 1,2 MPa. As propriedades de rigidez das vigas de MLC podem ser influenciadas pela distribuição das lâminas ao longo da altura da seção transversal.

Palavras-chave: madeira, estruturas de madeira, madeira laminada colada.

**EMPLOYMENT OF ALTERNATIVE TROPICAL TIMBER SPECIES IN GLUED
LAMINATED TIMBER STRUCTURAL ELEMENTS PRODUCTION**

Despite the wood versatility, its application is, sometimes, difficult because of its properties and performances under different work conditions are not completely known. The present work seeks to contribute for a better utilization of the alternative tropical wood species, especially in the employment to the production of structural elements of glued laminated timber, once that Brazil has a great potential of these species which are under application. In this context, the determination of the structural elements' stiffness made with Cedrinho species (*Erismia sp*) is done. Beams are tested with two adhesives classes, two pressure intensities and two ways of lamination. Experimental methods suggested in ANEXO B, NBR 7190:1997 – Timber Structures Design (Brazilian Technical Codes Association) were used. Statistics is used to make the follow conclusions: Cascophen and castor oil adhesives did not influence the beams stiffness properties; the same happens for the two pressure intensities, 0,8 MPa and 1,2 MPa. The glulam beams stiffness properties can be influenced by the ways of lamination.

Keywords: wood, timber structures, glued laminated timber

1. INTRODUÇÃO

O emprego da madeira na construção de estruturas, no Brasil, nem sempre ocorre em condições satisfatórias no tocante à tecnologia agregada ao material, apesar de sua versatilidade e de sua disponibilidade. Mesmo considerando estes aspectos favoráveis, seu emprego fica, às vezes, dificultado por não serem totalmente conhecidas suas propriedades físico-mecânicas e seu desempenho em diferentes condições de serviço.

Para o adequado aproveitamento da madeira como material estrutural, é indispensável o conhecimento das suas características de resistência e de rigidez. Isto deve ocorrer com todas as espécies, inclusive as alternativas, cujo potencial seja mais promissor, consideradas as múltiplas possibilidades de uso. Entre estes usos, vem ganhando cada vez mais espaço no mercado internacional, com reflexos imediatos na construção civil brasileira, o emprego de elementos estruturais de madeira laminada colada (MLC), solução compatível para uma vasta gama de problemas estruturais.

Paralelamente, vem sendo observada a conscientização da necessidade de um melhor aproveitamento dos recursos naturais provenientes das Florestas Tropicais, em particular no que concerne à Floresta Amazônica, com a disseminação dos conceitos de manejo sustentado e comercialização de material certificado. Cada vez menos se compactua com a exploração seletiva e predatória, que conduziu à exaustão diversas espécies, de uso consagrado. Também está sendo gradativamente abandonado o procedimento desaconselhável de se queimar, nos próprios locais de extração, as numerosas árvores de espécies pouco conhecidas, ou mesmo desconhecidas, em particular as que fornecem madeira com densidade inferior a $0,75 \text{ g/cm}^3$, a 12% de umidade. Deve ser lembrado que é nesta faixa de densidades que se encontram as espécies potencialmente indicadas para emprego na produção de elementos estruturais de madeira laminada colada.

Informações publicadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (1998) mostram um significativo decréscimo na taxa de desmatamento na Floresta Amazônica. No período compreendido entre 1978 e 1987, 21.130 km^2 foram consumidos por ano. Nos dez anos seguintes, este número caiu para 16.777 km^2 , e as perspectivas são de que se reduza ainda mais esta taxa nos próximos anos. Assim sendo, passa a crescer a disponibilidade de espécies de menor densidade, evidenciando a urgência para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, seja de cunho teórico, seja de abordagem teórico-experimental, que permitam o adequado conhecimento de sua aplicabilidade às mais diversificadas situações práticas, incluindo-se entre elas a MLC.

1.1 Objetivo

O trabalho aqui proposto tem como objetivo gerar subsídios que contribuam para o emprego de espécies tropicais, com densidade até $0,75 \text{ g/cm}^3$, a 12% de umidade, valor de referência da NBR 7190:1997, na produção de peças estruturais de MLC.

2. A MADEIRA LAMINADA COLADA

Elementos estruturais de madeira laminada colada (MLC) são formados por peças de madeira obtidas com lâminas de determinada seção, solidarizadas entre si sob pressão, com o emprego de adesivos.