



Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira - EBRAMEM 2006

30 de Julho a 02 de Agosto, São Pedro – SP

CEVEMAD/UNESP - IBRAMEM

EFICIÊNCIA DO ADESIVO POLIURETANO À BASE DE ÓLEO DE MAMONA NA COLAGEM DE EMENDAS DENTADAS PARA AS ESPÉCIES PINUS E EUCALIPTO

Maximiliano A. Azambuja (maximilianoazam@yahoo.com.br), **Antonio A. Dias** (dias@sc.usp.br)
Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos

RESUMO: No processo de fabricação de elementos estruturais de madeira laminada colada, um dos aspectos mais importante é a execução de forma correta das emendas dentadas utilizadas no processo de montagem das lâminas. Neste processo, a geometria dos dentes, a força de prensagem e o equipamento de prensagem são de vital importância para garantir uma eficiência adequada para tais ligações. Atualmente no Brasil, a indústria madeireira utiliza espécies de reflorestamento para a fabricação deste compósito e utiliza amplamente o adesivo resorcinol formaldeído neste processo. As pesquisas sobre os adesivos alternativos, aplicados em madeira laminada colada para viabilizar um menor custo final, não são realizadas no Brasil. Neste contexto, este trabalho propõe avaliar a eficiência de emendas dentadas coladas com um adesivo poliuretano a base de mamona que possui vantagens ecológicas e estéticas. Para tanto, foram realizados ensaios de tração em lâminas de madeira da espécie Pinus (conífera) e da espécie Eucaliptos (folhosa) com a filosofia de realizar ensaios em peças de tamanho estrutural. Foram preparadas lâminas unidas com o adesivo à base de óleo de mamona e com o adesivo resorcinol formaldeído, para comparação com as lâminas sem emendas. Os resultados obtidos indicam que o adesivo poliuretano à base de óleo de mamona apresenta bons resultados quanto ao desempenho estrutural aplicado em emendas dentadas, visando a utilização em madeira laminada colada.

Palavras-chave: madeira de reflorestamento, adesivo de mamona, emendas dentadas.

EFFICIENCY OF CASTOR OIL BASED POLYURETHANE ADHESIVE IN THE GLUE OF FINGER JOINT FOR PINUS AND EUCALYPTUS SPECIES

ABSTRACT: In the process of manufacture of laminated glued timber structural elements, one of the most important aspects is the manufacturing of correct form of the finger joint used in the process of assembly of the blades. In this process, the geometry of finger, the force of press and the press equipment are extremely important to assure efficiency adjusted for such connections. Currently in Brazil, the lumber industry uses species of reforestation for the manufacture of this composite and uses widely the resorcinol-formaldehyde adhesive in this process. Researches on alternative adhesives applied in glulam to make possible a lesser finish cost do not are performed in Brazil. In this context, this work considers to evaluate the efficiency of glue finger joint with castor oil based polyurethane adhesive that it has ecological and aesthetic advantages. For this, tension tests in wood blades of Pinus (softwood) and Eucalyptus (hardwood) had been made, with the philosophy of to make tests in pieces of structural size. Blades with the castor oil based polyurethane adhesive and with the resorcinol-formaldehyde adhesive have been made for comparative with blades without finger joints. The achieved results indicate that the castor oil based polyurethane adhesive presents good results in structural performance when applied to finger joints, intending to be used in the glulam manufacturing.

Keywords: reforestation wood, castor oil based polyurethane, finger joints.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um recurso natural renovável e por isso praticamente inesgotável. Apresenta resistência mecânica elevada, peso próprio reduzido, é facilmente manipulada e processada, tendo pequeno custo de produção entre outras características. O Brasil conta com grandes reservas florestais de reflorestamento, além de grandes áreas potencialmente florestáveis.

Uma das formas de racionalização do emprego da madeira de reflorestamento na construção de estruturas, é a madeira laminada colada (MLC). Sua composição é obtida por peças de madeiras coladas, de pequeno comprimento e seção, associadas de tal forma que suas fibras dispostas paralelamente ao comprimento da peça a ser fabricada.

O sucesso da MLC tem como um dos responsáveis principais as características de desempenho estrutural do adesivo aplicado. A escolha de um adesivo com boa resistência mecânica e resistência à ação do intemperismo é fundamental. Para que o adesivo produza uma ligação resistente, segundo MACEDO (1996), deve-se analisar sua compatibilidade com o aderente. O adesivo à base de resina resorcinol, apesar de garantir uma boa ligação com elevada resistência mecânica e resistência à ação do intemperismo, apresenta um fator desfavorável: custo muito alto, chegando a representar cerca de 30% do custo total da Madeira Laminada Colada. Esse fato contribui para tornar a MLC um material pouco competitivo.

Estudos têm sido conduzidos no sentido do desenvolvimento de novos adesivos, com maior resistência mecânica e maior resistência à umidade. O comportamento do adesivo poliuretano derivado do óleo de mamona tem sido objeto de estudo de alguns trabalhos desenvolvidos pelo Laboratório de Madeiras e Estruturas de Madeira (LaMEM), tais como: HENRIQUES DE JESUS (2000) e AZAMBUJA (2002) que avaliaram sua eficiência de colagem em corpos-de-prova isentos de defeito de tração paralela às fibras da madeira com emendas dentadas, cisalhamento, tração perpendicular, determinando parâmetros de colagem adequados para seu uso, para espécies de *Pinus caribea* var. *hondurensis* e *Eucalyptus Grandis*. Como conclusão o adesivo empregado apresentou características de resistência adequadas e, verificou-se a necessidade de um maior tempo de cura para sua aplicação comparado com o adesivo convencional à base de resorcinol-formaldeído.

Segundo BUSTOS et al. (2003) os adesivos a base de isocianatos, tais como os poliuretanos, estão ganhando aceitação na América do Norte para muitas aplicações estruturais e não estruturais. As ligações com estes adesivos apresentam boa resistência à fluência, à umidade, aos tratamentos com exposição ao calor e, além disso, a cura pode ser feita em condições ambientais. Por estas razões, o adesivo poliuretano é uma alternativa viável para aplicações em madeira com emenda dentada.

De acordo com AYARKWA et al. (2000) o efeito do tipo de cola nas propriedades de tração e flexão de emendas dentadas foi estudado em madeiras tropicais hardwoods da África (Obeche, Makore, Moabi) usando os adesivos resorcinol formaldeído, melamina formaldeído e isocianatos (poliuretanos). Os resultados indicaram que o tipo de adesivo teve um efeito significativo, estatisticamente, sobre as resistências à tração e flexão das emendas dentadas nas três espécies tropicais. O desempenho dos três tipos de adesivo parece estar relacionado à densidade da madeira, de modo inversamente proporcional.