



xi ebramem

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

AVALIAÇÃO DO ADESIVO POLIURETANO À BASE DE ÓLEO DE MAMONA SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE UMIDADE EM ENSAIOS DE RESISTÊNCIA DE EMENDAS DENTADAS

Diovane Daniel Beraldo (diovane.beraldo@usp.br), **Antonio Alves Dias** (dias@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: A análise da durabilidade de vigas de Madeira Laminada Colada (MLC) é um fator importante a ser considerado no estudo de estruturas de madeira e de difícil avaliação por meio de ensaios de envelhecimento natural, devido ao fator tempo de exposição ser elevado. Para tal avaliação é necessário o uso de técnicas aceleradas que simulem intempéries (temperatura e umidade) possibilitando assim a análise da MLC ao longo do tempo. O presente trabalho avaliou o adesivo bi-componente poliuretano à base de óleo de mamona em três proporções diferentes de suas partes (poliol e isocianato) em comparação ao adesivo resorcinol formaldeído, tradicionalmente usado na fabricação de MLC, para madeira *Pinus elliotti*. Foram realizados ensaios de resistência de emendas dentadas, segundo a norma NBR 7190/1997 em corpos-de-prova sujeitos aos tratamentos descritos pela norma ASTM D4688/1999, denominados no trabalho como seco (corpos-de-prova com teor de umidade em torno de 12%), saturado (corpos-de-prova submetidos a um ciclo de vácuo e pressão em autoclave e posteriormente submersos em água até o momento do ensaio) e fervido (corpos-de-prova submetidos a cinco ciclos completos de fervura e secagem e uma última fervura- após a última fervura os corpos-de-prova são mantidos submersos em água até o momento do ensaio). Para efeito de controle foram ensaiados corpos-de-prova sem emendas dentadas, também sujeitos aos tratamentos da ASTM D4688/1999. Os resultados encontrados mostraram que o aumento da proporção de poliol na composição do adesivo à base de óleo de mamona gerou a diminuição da resistência à tração de emendas dentadas, com grande número de rupturas ao longo da linha de cola.

Palavras-chave: madeira laminada colada, adesivo poliuretano à base de óleo de mamona, resistência de emendas dentadas

AVALIATION OF THE ADHESIVE BASED ON CASTOR OIL UNDER DIFFERENT CONDITIONS OF UMIDITY AND TEMPERATURE IN TESTS OF FINGER JOINT

ABSTRACT: The durability of glued laminated timber beams (glulam) is an important factor to be considered in wooden structures and has a difficult evaluation through natural decay tests because of the long time exposition to weather. Therefore it is necessary to investigate it through accelerated techniques that allow the simulation of the environmental behavior (moisture and temperature) allowing the glulam analysis as the time passes. This study evaluated the bi-component adhesive polyurethane based on castor oil in comparison to the resorcinol formaldehyde adhesive, traditionally used in the manufacturing of glulam, using *Pinus elliotti* wood specie. Tests of finger joint resistance were realized according NBR 7190/ 1997 norm, in specimens subjected to the treatments described by ASTM D4688/1999 norm, denominated in this present study as dry (specimens with content moisture about 12%), saturated (specimens submitted to a cycle of vacuum and pressure and after are tested saturated) and boiled (specimens submitted to five boiling-drying cycles and one more boiling-after the last boiling, the specimens are tested saturated). For effective control, specimens with no finger joints were tested also submitted to the same treatments of the ASTM D4688/1999 norm. The results showed that the increase of isocyanate proportion on the adhesive polyurethane based on castor oil produced decrease of the finger joint resistance and great number of rupture occurrence in the adhesive line.

Keywords: laminated glued timber, polyurethane adhesive based on castor oil, finger joint resistance

1. INTRODUÇÃO

A obtenção de elementos estruturais de madeira com grandes dimensões é dificultosa do ponto de vista de processamento, e geralmente conduz a peças com defeitos, alguns de difícil identificação.

Para melhorar a aplicação da madeira na construção civil, pode ser utilizada a madeira laminada colada (MLC). A MLC é constituída por lâminas de madeira de dimensões relativamente reduzidas, em relação às dimensões finais do elemento estrutural, solidarizadas entre si por meio de um adesivo, formando dessa maneira peças com as mais variadas formas e dimensões, onde cada lâmina é obtida por meio da emenda de peças de menor comprimento, AZAMBUJA (2002).

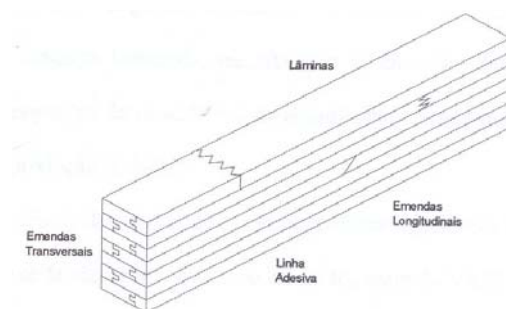


Figura 1 – Exemplo de viga como aplicação da MLC

As principais vantagens da madeira laminada colada são:

- Facilidade na construção de grandes estruturas, a partir de peças comerciais, com dimensões reduzidas, pois o adesivo permite o uso de peças curtas e estreitas, as quais, unidas eficientemente, podem formar peças estruturais de diversas larguras, comprimentos, formas e espessuras, MANTILLA CARRASCO (1989), citado por HENRIQUES DE JESUS (2000) e AZAMBUJA (2002);
- Redução considerável de rachaduras e de outros defeitos, como os nós, típicos da madeira de grandes dimensões, HENRIQUES DE JESUS (2000);
- Peso próprio reduzido, permitindo construções com inércia reduzida, propiciando maior economia na execução das fundações, AZAMBUJA (2002).

O principal ponto contra a madeira laminada colada é o elevado custo de produção devido à utilização de adesivos à base de resorcinol formaldeído com características estruturais e de alto custo, chegando a representar até 30% do valor total da MLC, MARIM (2006).

Nesse sentido, a utilização de um adesivo de alto desempenho e custo reduzido é fundamental para o incentivo do uso da madeira laminada colada. No início da década de oitenta, os pesquisadores do Grupo de Química Analítica e Tecnologia de Polímeros do Departamento de Química e Física Molecular, do Instituto de Química de São Carlos, desenvolveram uma resina poliuretana à base de óleo de mamona que possui vantagens como manipulação em temperatura ambiente, resistência à ação de água e de raios ultravioleta, resistência mecânica e ser oriundo de um recurso natural e renovável, facilmente encontrado na maior parte do território nacional, HENRIQUES DE JESUS, (2000).