



DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO NA LÂMINA DE COLA EM ADESIVO MONO COMPONENTE

¹ Maximiliano dos Anjos Azambuja (maximilianoazam@feb.unesp.br), ² Daniela Bonfim Melo (dani.bonfim.melo@gmail.com)

¹ Faculdade de Engenharia de Bauru – UNESP

Departamento de Engenharia Civil.

Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, 14-01. CEP 17033-360. Bauru/SP

Professor Assistente Doutor

² Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP

Departamento de Arquitetura e Urbanismo.

Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, 14-01. CEP 17033-360. Bauru/SP

Bolsista de Iniciação Científica FAPESP nº 2013/17218-9

RESUMO: A madeira laminada colada, mesmo tendo seu uso efetivado a mais de um século, ainda não é devidamente explorada no Brasil onde mesmo havendo uma grande variedade de espécies muitas não são comercialmente utilizadas por não serem conhecidas as suas propriedades e desempenho. O mesmo agravante ocorre ao se tratar de adesivos alternativos, havendo grande variedade do mesmo no mercado, porém pouco estudo e conhecimento quanto a sua eficiência de colagem. Este trabalho avaliou a resistência ao cisalhamento, na linha de cola, da espécie *Pinus hondurensis*, colada com adesivo poliuretano alternativo, para emprego em madeira laminada colada (MLC). A avaliação foi realizada por meio de ensaios de cisalhamento em corpos-de-prova colados. Os resultados obtidos foram analisados comparando-os com outras pesquisas. Os ensaios seguiram as recomendações da NBR 7190 (ABNT, 1997). O adesivo foco da pesquisa é mono componente e ecologicamente correto, conhecido comercialmente por SikaBond. Os resultados encontrados sugerem a possibilidade de emprego do adesivo estudado em peças de madeira laminada colada sem aplicação estrutural.

Palavras Chave: adesivo alternativo, cisalhamento, Madeira Laminada Colada.

STRENGTH PROPERTIES OF MONOCOMPONENT ADHESIVE BONDS IN SHEAR BY COMPRESSION LOADING

ABSTRACT: The glued laminated timber is used for more than one century, but in Brazil it still isn't properly explored. The cause of this is that even having a lot of species the most of them aren't commercially used, since the properties and performance as a structural material are not known. The same problem occurs in the selection of alternative adhesives, since there is no literature about its performance for structural connections. This research's objective is to evaluate the *Pinus hondurensis*'s shear strength of the glue line, glued with an alternative polyurethane adhesive for its use in fabrication of glulam. The evaluation of the survey was done through proof's shear trials. The results were analyzed by comparing the current data obtained with papers already published by other researchers. The tests were based on NBR 7190/97 codes. The research's focus adhesive is monocomponent and environmentally friendly. The results suggest the possibility of its use in glued laminated timber.

Keywords: Alternative adhesive, Shear, Glued Laminated Timber.

1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira de madeira serrada cresceu 28% entre 2000 e 2011 (2,3% a.a.) e se destaca atualmente como 11º maior produtor de madeira no contexto internacional (ABRAF, 2012). Um dos usos da madeira serrada é a fabricação da madeira laminada colada (MLC), constituída por lâminas de madeira, obtidas por meio da emenda de peças com menor comprimento, coladas, podendo formar peças com as mais variadas formas e dimensões (AZAMBUJA, 2002). Seu emprego ocorre nas mais variadas formas como elemento construtivo e o material apresenta vantagens significantes ao superar problemas anisotrópicos, heterogêneos e de limitações físicas da madeira.

O uso deste material foi efetivado na construção civil com o surgimento de colas de alta resistência. Foi, portanto, em 1906, com o aparecimento da cola de caseína (derivada do leite) que o mestre carpinteiro suíço Otto Hetzer usou para substituir as ligações metálicas de braçadeiras e parafusos (REVISTA DA MADEIRA, 2003).

Durante o século 30, adesivos para madeira substituíram em larga escala os polímeros orgânicos naturais (polissacarídeos e proteínas do sangue, pele, soja, amido e outras biomassas) para os sintéticos derivados de petróleo e gás natural, sendo estes mais fortes, rígidos e duráveis do que a madeira, além de geralmente possuírem maior resistência à água do que os polímeros naturais.

Adesivos transferem e distribuem cargas entre componentes, aumentando a resistência e rigidez da madeira. A transferência de força de um membro para o outro depende da força de ligação entre o adesivo e a madeira, que varia de acordo com as propriedades individuais de cada elemento dessa ligação, tais como a madeira, adesivo e suas interfaces segundo BERGMAN *et al.* (2010).

Segundo a NBR 7190 (ABNT, 1997) os adesivos empregados na fabricação das peças estruturais de MLC devem apresentar propriedades compatíveis às condições ambientais de temperatura e umidade em que os elementos estarão submetidos durante a sua vida útil.

A MLC se destaca entre os demais materiais construtivos provenientes da madeira por, segundo MOODY e HERNANDEZ (1997), comparada com a com madeira serrada e outros materiais estruturais, a MLC oferece uma série de vantagens como versatilidade na obtenção de variadas formas para elementos estruturais; possibilidade de aplicação de contra flechas durante o processo de fabricação; baixa relação peso resistência, exigindo menor força para içamento; bom desempenho sob a ação de fogo, seções transversais avantajadas e elevada resistência a agentes corrosivos segundo FRANÇA (2012).

No geral, o processo da MLC não é muito utilizado no Brasil, havendo poucas indústrias de MLC, por exemplo, uma no estado do Rio Grande do Sul e uma no estado de São Paulo. O custo da MLC nessas indústrias é da ordem de 4 mil reais (2000 dólares) o metro cúbico, o que inviabiliza, no momento, a sua competitividade com madeiras serradas tropicais e de reflorestamento. Somente para informação a MLC no Chile custa 750 dólares o metro cúbico e, nos Estados Unidos e Canadá na ordem de 1000 dólares o metro cúbico (KRAUSE, GUTZ, KUEHL, 2011).

As pesquisas referentes aos espécimes de melhor trabalhabilidade para a produção da MLC ainda são reduzidas, sendo que, atualmente, a maioria dos elementos estruturais em MLC é produzida principalmente com a madeira de Pinus. No Brasil, além da produção com Pinus, também são confeccionadas vigas com madeiras de eucalipto, espécie exótica não pertencente à flora nativa brasileira (FRANÇA, 2012). Outro aspecto pouco estudado foi a eficiência dos diversos tipos de adesivos encontrados atualmente no mercado, sendo que o mais utilizado nos últimos anos para tais fins é o resorcinol, apesar do seu custo poder chegar até 60% do custo final de peças feitas em madeira laminada colada (NASCIMENTO, LELIS, COSTA, OLIVEIRA, 2002).

O número de adesivos disponível no mercado com a finalidade de produção da madeira laminada colada é extenso, sendo que muitos são de custo elevado ou ainda não