

ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À FLEXÃO DAS VIGAS DE MADEIRA LAMINADA COLADA (MLC) COM VARIAÇÃO DAS ESPESSURAS DAS LÂMINAS

Rafael Duminelli Fontana¹ (rafael.fontana@unesp.net); **Sarah Lodeti Pessi**² (sara.lodeti@hotmail.com); **Andriele Felisberto Vieira**³ (andrielevieira@outlook.com); **Marcio Vito**⁴ (marciovito@unesp.net); **Elaine Guglielmi Pavei Antunes**⁵ (elainegpa@unesp.net); **Augusto Wanderlind**⁶ (augustoawd@gmail.com).

^{1,2,3,4,5,6} Universidade do Extremo Sul Catarinense – Campus de Criciúma, Santa Catarina.

Resumo

Esta pesquisa foi realizada para analisar o comportamento mecânico das vigas de madeira laminada colada (MLC), com diferentes espessuras das lâminas. Foram utilizadas 25 vigas de 9.2x20x200cm, 5 delas foram de madeira maciça, as quais foram utilizadas como vigas de referência, as outras 20 vigas foram confeccionadas utilizando o método de laminação. Foram confeccionadas 5 vigas para cada espessura utilizada, que foram 20, 25, 40 e 50mm. As vigas foram laminadas colocando uma lamina sobre a outra e entre elas uma camada de resina, espalhada com pincel. As vigas foram submetidas ao ensaio de flexão estática a quatro pontos e as que mais suportaram a carga na ruptura foram as vigas maciças (Grupo A), essas atingiram uma média de 6.883,64 Kgf com deslocamento vertical médio de 43,66 mm. As que menos resistiram foram as vigas com lâminas de 40 mm com carga de 2.953,10 Kgf e deslocamento vertical médio de 9,46 mm, uma variação de 42 % na carga e 21 % no deslocamento vertical. Foram também verificadas as cargas no deslocamento vertical máximo admitido por norma, que para o comprimento de viga utilizada na pesquisa foi de 9,5 mm. Neste caso o grupo que mais resistiu foi também o grupo das vigas maciças, com carga de 2.966,80 Kgf.

Palavras-chave: Vigas de madeira. Estrutura de madeira. Pinus. Ensaio de flexão. Análise experimental.

Abstract

This research was carried out to analyze the mechanical behavior of glued laminated beams (Glulam) with different thicknesses of the lamellar. Twenty-five beams of 9.2x20x200cm were used, 5 of them were of solid wood, of which they were used as reference beams, the other 20 beams were made using the lamination method. Five beams were made for each thickness, which were 20, 25, 40 and 50mm. The beams were laminated by placing one lamellae on top the other and between them a layer of resin, spread with a brush. The beams were submitted to the four-point static bending test and the ones that most supported the load at break were the massive beams (Group A), which reached an average of 6,883.64 Kgf with a mean vertical displacement of 43.66mm, and the ones that least resisted were the beams with 40mm lamillae with load of 2,953.10 Kgf and average vertical displacement of 9.46 mm, a variation of 42.90% in load and 21.67% in vertical displacement. It was also verified the loads in the maximum vertical

displacement allowed by norm, that for the beam length used in the research was 9.5 mm. In this case the group that most resisted was also the group of solid beams, with a load of 2,966.80 Kgf.

Keywords: Wood beams. Wood structur. Pinus. Flexion test. Experimental analysis.

1 Introdução

O Brasil tem um potencial madeireiro muito conhecido no mundo todo. As áreas de reflorestamento vêm crescendo a cada ano que passa. Diante disso o uso da viga de madeira laminada colada (MLC) se revela uma alternativa de uso em relação às peças de madeiras densas. As peças de baixas densidades podem ser facilmente utilizadas neste sistema (MIOTTO & DIAS, 2009).

Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (2013), o plantio de *Eucaliptus* e *Pinus* atingiu 6,66 milhões de hectares em 2012, desses, 23,4% são de *Pinus*, e os estados com maior concentração foram Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Bahia e Mato Grosso do Sul.

A madeira pode ser utilizada como uma solução para maioria das necessidades como andaimes, caixarias, tapumes de obras, pisos, fechamento de paredes, esquadrias, estruturas de coberturas e na estrutura principal das edificações (FAGUNDES, 1998).

As primeiras vigas de MLC foram utilizadas na construção de um auditório em Basel, Suíça, em 1893. O produto foi patenteado como “Hertzer System” ou “Sistema de Hertzer” e esse sistema utilizava um adesivo que era limitado ao uso em lugares secos.

No Estados Unidos da América, o registro do primeiro uso foi em 1934 em uma construção na cidade de Madison, Wisconsin, num órgão do “Serviço Florestal dos Estados Unidos” (MOODY, HERNANDEZ e LIU, 1999).

Segundo Miotto e Dias (2009), embora a MLC seja um produto antigo, seu uso no Brasil não é tão comum, resultado da pequena tradição do seu uso. Em contrapartida, suas vantagens em relação à madeira serrada são relevantes, especialmente quanto a possibilidade de se produzir peças praticamente sem limitações.

Segundo Marquardt (2017), um dos fatores preponderantes que influencia diretamente nestas considerações de custo-benefício é o valor de produção das vigas.

Para a utilização das vigas de madeira laminadas existem normas para as espessuras das lâminas que serão utilizadas em sua produção. Conforme a NBR 7190 (1997) as espessuras das lâminas de uma viga de madeira laminada colada não poderão ultrapassar 30 mm, no item 6.3 da ANSI A190.1 (2017), a lâmina não poderá ultrapassar 51 mm, já no item 6.2.3 da BS EN-386 (2001) a lâmina não poderá ser superior a 45 mm.

Tendo em vista as diferenças de espessuras máximas das lâminas das vigas de MLC que os documentos normativos apresentam, este trabalho propõe elaborar vigas com