

**VIII ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
UBERLÂNDIA - JULHO DE 2002**

ECONOMIA DE ADESIVO EM PEÇAS DE LAMINADO COLADO

Alfredo Petrauski (apetrauski@unioeste.br)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - CCET

Ricardo Marius Della Lucia (rdlucia@ufv.br)

Universidade Federal de Viçosa - UFV - Departamento de Engenharia Florestal

RESUMO: Procurou-se nesse experimento estudar a possibilidade de redução na quantidade de adesivo aplicada em peças de madeira laminada colada sujeitas à compressão. Conduziu-se um experimento compreendendo cinco tratamentos, com cinco repetições, que caracterizassem diferentes níveis de quantidade de adesivo. Foram adotadas as seguintes áreas coladas em relação à superfície de contato entre as lâminas: 100%; 50%; 30%, 20% e 10%. Trabalhou-se com peças esbeltas e formadas pela colagem de três lâminas. Houve seleção prévia do material. Os testes de ruptura foram conduzidos em Máquina Universal de Ensaios. Os resultados obtidos foram julgados pela carga e modo de ruptura. O teste de médias indicou a existência de dois grupos com desempenhos diferenciados, destacando os tratamentos 1 (100%), 2 (50%) e 3 (30%) como de melhor desempenho. Nesse sentido, o tratamento 3, com consumo de cola equivalente à 30% da área colada, apresentou o mesmo desempenho em termos de resistência do tratamento com 100% da área colada. É um indicativo de que poder-se-ia, dentro de determinadas condições, admitir uma redução do consumo de adesivo até esse nível. Os modos de ruptura que se apresentaram estiveram todos associados ao fenômeno da flambagem.

Palavras-chave: adesivo, madeira laminada colada, compressão

REDUCTION OF ADHESIVE DEMAND IN GLULAM

ABSTRACT: In this work was studied the possibility of adhesive reduction for *glulam*, which was further submitted to compression. The experiment consisted of five different's adhesive content with five repetitions for each one. By this way, it was considered five glued areas related to touching surface between the laminas: 100%, 50%, 30%, 20% e 10%. It was worked with thin pieces composed by three laminas and the material was previous selected. The rupture tests was carried out in specific machine test. The results aimed were analyzed by strength and failure modes. The medium test showed an existence of two groups with different's performance, getting better result for treatments 1(100%), 2(50%) e 3(30%). The treatment 3 with glue demand of 30% for all glued area, showed the same strength performance as 100%. Under these situations, the results guide to admit one reduction of adhesive demand. All the ruptures occurred were linked with buckling.

Keywords: adhesive, glulam, columns

1. INTRODUÇÃO

Uma grande parcela do custo do Laminado Colado está associada ao adesivo. Para SZUCS et al (1998), por exemplo, o custo do adesivo pode chegar a 40% do custo da produção. Uma das alternativas estudadas para redução do impacto do custo do adesivo tradicionalmente usado tem sido a diluição do mesmo em solventes de modo a reduzir-se a carga da resina usada na mistura. Estuda-se, também, o desenvolvimento de outros adesivos a partir de matérias-primas renováveis. Nesse sentido, merece destaque o adesivo à base de mamona em estudo na USP de São Carlos (JESUS, CALIL JR. e CHIERICE, 1998).

Durante a execução de estruturas para telhados, feitas multilaminares e inteiramente coladas, surgiu a idéia de investigar a possibilidade de reduzir-se o consumo de adesivo em peças do banzo superior, sujeitas normalmente à flexo-compressão. A investigação foi conduzida dentro de determinadas restrições. Trabalhou-se com a idéia de que o adesivo fosse empregado, na solidarização das lâminas, trabalhando de forma descontínua, porém, a intervalos regulares. No experimento foram utilizadas peças esbeltas, formadas pela colagem de três lâminas tendo-se aplicado o adesivo a intervalos tais que o mesmo impedisse que as lâminas, individualmente, apresentassem esbeltez superior a 40. A investigação deve ser melhor estudada e a idéia parece factível em processos industrializados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa - UFV, tendo sido utilizada a madeira de *Eucalyptus grandis* e adesivo Resorcinol-Formaldeído.

Idealizou-se um experimento compreendendo cinco tratamentos que caracterizassem diferentes níveis de quantidade de adesivo em peças de laminado colado. Foram adotadas as seguintes áreas coladas em relação à superfície de contato entre as lâminas componentes das peças: 100%; 50%; 30%, 20% e 10%. A Figura 1 ilustra a forma adotada para a aplicação do adesivo entre as lâminas por tratamento.

Tendo em vista as limitações existentes, optou-se por trabalhar com peças formadas a partir de três lâminas com espessura de 1,2 cm, largura de 6 cm e comprimento de 96 cm. Deste modo, o elemento estrutural formado caracterizou-se, na direção de sua menor inércia, como sendo peça esbelta nos padrões da NBR 7190 (1997). Admitiu-se que a ruptura ocorreria nessa direção, exigindo os planos de colagem.

Na Figura 1 as áreas hachuradas equivalem às áreas coladas entre as três lâminas componentes do elemento. Optou-se por fixar uma distância constante de 13,8 cm, na direção do eixo da peça, como distância padrão entre os centros das áreas coladas. Isso foi feito de modo a garantir, para as lâminas individualmente, um índice de esbeltez inferior à 40. Esse procedimento objetivou evitar a flambagem individual das lâminas, procurando-se conduzir a ruptura por flambagem global. O experimento foi conduzido com cinco repetições por tratamento, totalizando 25 elementos construídos e testados.

Foram retiradas inicialmente 102 lâminas com sobremedida em relação à dimensão final, para seleção de material para o experimento. Todas as lâminas passaram por um condicionamento em câmara climática para uniformização do teor de umidade de modo a que durante a