



PROPOSTAS DE TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO E DE REFORÇO DE VIGAS DE MADEIRA LAMINADA COLADA (MLC) COM PARAFUSOS AUTOATARRAXANTES

¹Leandro Dussarrat Brito (dussarrat@sc.usp.br), ²Carlito Calil Junior (calil@sc.usp.br)

¹Escola de Engenharia de São Carlos / Universidade de São Paulo

Departamento de Engenharia de Estruturas/Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira
Avenida Trabalhador Saocarlense, 400, Caixa Postal 359 – Centro – 13566-590 – São Carlos - SP
MSc., Doutorando em Engenharia de Estruturas

²Escola de Engenharia de São Carlos / Universidade de São Paulo

Departamento de Engenharia de Estruturas/Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira
Avenida Trabalhador Saocarlense, 400, Caixa Postal 359 – Centro – 13566-590 – São Carlos - SP
PhD., Professor Titular

RESUMO: Nesse trabalho original são apresentadas duas propostas de técnicas de recuperação em vigas de Madeira Laminada Colada (MLC). A primeira proposta trata-se de técnica de reabilitação com substituição de parte de apoio de viga de Madeira Laminada Colada deteriorada, por uma prótese de peça também de Madeira Laminada Colada com ligação solicitada a momento fletor fixadas com parafusos autoatarraxantes. Já a segunda proposta trata-se de uma técnica de reforço ao cisalhamento em fendas longitudinais em viga de Madeira Laminada Colada também com parafusos autoatarraxantes. Esses parafusos autoatarraxantes utilizados contam com um sistema de fresa na parte superior da rosca, com a finalidade de aperto final aproximando as laminas de madeira, umas contra as outras na região e unindo as fendas à compressão normal às fibras. As metodologias empregadas para as avaliações foram realizadas através de ensaios de rigidez de ligações em corpos-de-prova com peças de Madeira Laminada Colada originais da viga em estudo fixadas com parafusos autoatarraxantes, e de ensaios estáticos de flexão pura de viga. Os resultados dos ensaios demonstraram as eficiências nas técnicas de reabilitação e reforço, além de ganho de contribuição na rigidez e praticidades de execução.

Palavras Chave: engenharia, estruturas, madeira, reabilitação, reforço.

TECHNICAL PROPOSALS FOR REHABILITATION AND REINFORCEMENT OF GLUED LAMINATED TIMBER BEAMS WITH SELF DRILLING SCREWS

ABSTRACT: In this original work are presented two proposed rehabilitation techniques in glulam beams. The first proposal is in rehabilitation technique with replacement of the support beam Glued Laminated Timber damaged by a prosthetic piece also Glued Laminated Timber dial asked to bending moment resisting connections fixed with self drilling screws. The second proposal it is a technique of shear reinforcement in longitudinal splits check in beam Glued Laminated Timber also with self drilling screws. The self drilling screws used have a cutter system at the top of the thread in order to grip the end of the blades approaching wood against each other in the region joining the splits check and the compression perpendicular to the grain. The methodologies used for the evaluations were made through testing of stiffness in bodies of links of the test piece with pieces glulam beam study of the original fixed with self drilling screws, and static testing of pure bending beam. The test results demonstrated efficiencies in rehabilitation and strengthening techniques, and gain contribution to the stiffness and practicalities of implementation.

Keywords: engineering, structures, timber, rehabilitation, reinforcement.

1. INTRODUÇÃO

CÓIAS (2011) defende que a reabilitação de estruturas de edificações existentes para mantê-las em uso é uma grande tendência mundial na questão da sustentabilidade. Com esta atitude é possível reduzir a geração de resíduos e o consumo de materiais que geraria em uma nova estrutura no local da existente.

Sucintamente são apresentadas as principais técnicas de reabilitações e reforços de elementos estruturais de madeira utilizadas em diversos países (ARRIAGA et al, 2002):

- Técnicas tradicionais: reforços de peças deterioradas com cobrejuntas de madeira; reforços de fendas com parafusos; reforços de fendas com cintas metálicas; reforços com perfis metálicos.
- Técnicas atuais: Reparos de fendas com epóxi; reforços de compósitos com polímeros reforçados com fibras (FRP); próteses epoxídicas com barras metálicas ou de fibras como os sistemas da ROTAFIX citados em MACHADO et al (2010).

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento desse trabalho foi realizado através de pesquisas bibliográficas, análises analíticas e ensaios em laboratório. A contribuição original nessa linha, está relacionada à avaliação de rigidez das propostas de técnicas de reabilitação e de reforço de viga de Madeira Laminada Colada (MLC) utilizando parafusos autoatarraxantes em prótese de MLC “Proposta 1” e em reforços de fendas longitudinais “Proposta 2”.

3. PROPOSTAS E RESULTADOS

3.1 Proposta 1: técnica de reabilitação c/ prótese MLC e ligação momento-resistente

A título de originalidade a “Proposta 1” de reabilitação trata-se da proposta desenvolvida de prótese de MLC fixadas com parafusos autoatarraxantes dispostos alternadamente, em aplicações substituindo a região deteriorada de extremidade de viga MLC com propriedades físicas da madeira semelhantes “Figura 1(a)”, calculadas pelo mecanismo de transmissão de forças aos parafusos, em análises de ligações momento-resistente, tipo coroa, admitindo os critérios descritos por RACHER (1995) para o modelo analítico apresentado no curso C16/STEP1 (1995) no Structural Timber Education Program, em que o capítulo objetivou a aplicabilidade de ligações momento-resistente conforme o EUROCODE 5 de 1993.

A ligação momento-resistente, tipo coroa, é geralmente aplicada em ligação semi-rígida em nó de pórtico (Fig. 1a), e em ligação de emenda de seção de viga sujeita a momento fletor (Fig. 1.b). A principal diferença entre as duas configurações é a de que, na maioria dos casos práticos, a ligação na Figura 1.a é executada sem recurso de chapas de aço, sendo o pilar confeccionado por dois montantes, um de cada lado da viga central, e já para o caso da emenda de viga (Fig. 1b) é geralmente inserida uma chapa no interior das peças a emendar ou, em alternativa duas chapas nas faces resultando, em qualquer dos casos uma ligação plana NEGRÃO & FARIA (2009).

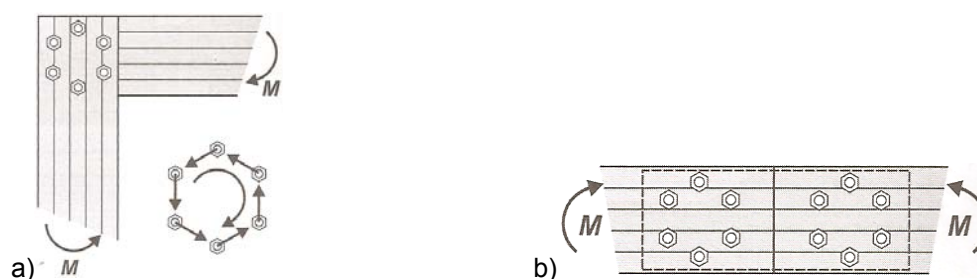


Figura 1. Ligação momento-resistente (tipo coroa) em: (a) nó de pórtico; (b) emenda de viga. Fonte: NEGRÃO & FARIA (2009).