



Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira - EBRAMEM 2006

30 de Julho a 02 de Agosto, São Pedro – SP

CEVEMAD/UNESP - IBRAMEM

REFORÇOS DE COMPÓSITOS DE SISAL-EPÓXI PARA ELEMENTOS DE MADEIRA SUBMETIDOS À FLEXÃO.

Ricardo F. Carvalho (ricardoc@ufba.br), Universidade Federal da Bahia, Departamento de Construção e Estruturas.

Carlito Calil Junior. (calil@sc.usp.br), Universidade de São Paulo – São Carlos, Departamento de Estruturas.

RESUMO: Apresentam-se os resultados obtidos em ensaios de flexão em vigas de madeira submetidas à flexão. As avaliações dos reforços de vigas de madeira com tecidos estruturais de sisal impregnados com epóxi foi realizada a partir de ensaios de flexão em 4 pontos, em vigas com seção de 3cm por 6cm e comprimentos entre apoios de 100cm. As interfaces e aderência entre os compósitos de sisal-epóxi foram investigadas tanto se observando o comportamento na ruptura como por meio de microscopia eletrônica de varredura. As vigas reforçadas apresentaram aumento de resistência, rigidez e deformação de ruptura, assim como menor heterogeneidade nos resultados.

Palavras-chave: Madeira, reforço, sisal, compósito.

ABSTRACT: Timber beams with section of 3cm for 6cm and lengths among supports of 100cm were reinforced with woven structural of sisal impregnated with epoxy. The evaluations were accomplished from 4 points bending test. The composite material was subjected to bending tests to determine its strength and stiffness, and its wood-composite interface and failure modes were investigated. The results showed that the new Sisal Fiber-Reinforced Plastic (SFRP) is sufficiently strong and stiff to serve as a reinforcement of timber structures.

Keywords: reinforcement, agave sisalana, composite, timber.

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação de elementos estruturais de madeira pode ser realizada com várias técnicas como a substituição das peças danificadas ou a solidarização de elementos que complementem a capacidade mecânica dos elementos estruturais. As técnicas usuais encontram limitações como a indisponibilidade de elementos para a substituição, os custos elevados, custo ambiental e escassez dos materiais envolvidos nas construções originais, ou a incompatibilidade de características físicas. Essas limitações sugerem a busca de novos materiais. Os compósitos estruturais de polímeros reforçados com fibras têm sido apresentado como alternativa viável de reforço em diversos tipos de estruturas.

Os polímeros utilizados em aplicações estruturais são usualmente as resinas epóxi (Niu, 1993). As resinas epóxi são utilizadas em reparos de estruturas de construções associadas a fibras de vidro ou de carbono. Outras aplicações das associações de resinas epóxi com fibras de reforço podem ser verificadas em materiais esportivos, nas indústrias automobilística, náutica e aeroespacial. Portanto, as resinas epóxi são uma alternativa válida para atuarem como matriz para as fibras de sisal e ao mesmo tempo adesivo entre o elemento estrutural de madeira e o compósito sisal e epóxi.

As resinas epóxi são polímeros termoestáveis que apresentam estabilidade química, adesividade a diferentes substratos, a estabilidade química, estabilidade em ambientes úmidos e quentes. Ainda na fase bi-componente, as resinas epóxi apresentam não liberam componentes voláteis, a viscosidade da resina pode ser adequada para as condições dos processos de moldagem e cura, e apresentam estabilidade dimensional durante o processo de cura. Essas propriedades são fatores que colaboram para que o epóxi seja utilizado como matriz em compósitos de estruturais (Niu, 1993).

A produção das fibras sintéticas de elevado desempenho mecânico em arranjos de tecidos orientados colaborou com o desenvolvimento de materiais específicos para as aplicações estruturais, leves, de elevada resistência mecânica, e com designações comerciais do tipo "compósitos avançados" ou "elevado desempenho". Os compósitos avançados são resultantes do avanço nas pesquisas das resinas, dos tecidos, e dos processos de fabricação especialmente desenvolvidos para otimizar o desempenho mecânico destes materiais. O elevado desempenho tem sido obtido com a orientação de fibras resistentes na direção das tensões principais associadas a matrizes de elevada adesividade e resistentes às ações ambientais e condições de uso dos elementos estruturais. A demanda econômica dos polímeros reforçados com fibras sintéticas tem contribuído para o crescente e rápido desenvolvimento destes materiais, mas o uso de fibras naturais em compósitos estruturais não tem sido usual.

O compósito de fibras têxteis de sisal e resinas epóxi aproveita a adesividade destas resinas em superfícies das fibras naturais e a maior estabilidade química da resina como forma de proteger as fibras da ação ambiental. A proposta de um novo material alternativo aos usuais deve considerar os aspectos econômicos e ambientais envolvidos na proposta como a disponibilidade, atuais usos, e custos das matérias-primas. Neste trabalho, utiliza-se o sisal como uma matéria-prima inovadora no uso de tecidos impregnados para reabilitação estrutural.