

BAMBU COMO REFORÇO DE LIGAÇÃO ENTRE ELEMENTOS ESTRUTURAIS**BAMBOO AS REINFORCEMENT OF CONNECTORS BETWEEN STRUCTURAL ELEMENTS**

Mariana SOARES¹; João Carlos SOUZA²;
Carlos Alberto SZÜCS³

RESUMO - Tendo em vista o impacto negativo que o uso de materiais convencionais pode apresentar ao meio ambiente, muitas são as diretrizes que devem ser seguidas e avaliadas para que uma obra seja considerada sustentável. A pesquisa realizada teve como intenção contribuir para a ampliação do uso do bambu em construções. O presente artigo aborda a utilização de feixes de fibra de bambu empregados como reforço de ligação entre elementos estruturais, normalmente necessários em construções cuja ligação entre peças, se dá por pinos metálicos. Propõe-se que o reforço nessas áreas seja feito com fibra de bambu, pois trata-se de um material de fonte renovável, encontrado na natureza na sua forma final, diferente da fibra de vidro, já bastante empregada nesses reforços. Foram confeccionados trinta corpos-de-prova de 200mm, utilizando as espécies de bambu *Bambusa Vulgaris Schard* e *Phyllostacys áurea*. Nos ensaios de tração, representando o esforço realizado por um pino metálico na ligação, foram utilizadas como reforço fibras de bambu da espécie *Bambusa Vulgaris Schard* e quatro diferentes tipos de adesivo. Os resultados e conclusões sobre o uso do bambu como reforço de ligação entre elementos estruturais, apresentam uma resistência 2,5 vezes superior quando da utilização dessas ligações reforçadas.

Palavras-chave: Sustentabilidade, bambu, reforço de ligação.

ABSTRACT - Given the negative impact that the use of conventional materials can provide to the environment, there are many guidelines that must be followed and evaluated to consider a sustainable work. This research was intended to contribute to expanding the use of bamboo in construction. This article discusses the use of bamboo fiber bundles used as reinforcing the connection between structural elements typically required in buildings where the connectors between parts, takes place by metal pins. It is proposed that strengthening these areas is made with bamboo fiber, because it is a renewable source material found in nature in its final form, unlike fiberglass, already well employed in these reinforcements. Thirty bodies were made of the test piece of 200mm, using the bamboo species *Bambusa Vulgaris Schard* and *Phyllostacys áurea*. In tensile tests, representing the internal force made by a metal pin in the connectios were used as reinforcement fibers of bamboo species *Bambusa Vulgaris Schard* and four different types of adhesive. The results and conclusions on the use of bamboo as reinforcement of connectors between structural elements have strength 2.5 times higher when using these strengthened connectors.

Keywords: Sustainability, bamboo, strengthened connection reinforcement.

¹ Mestranda, UFSC, mariana_soa@hotmail.com

² Professor do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UFSC, jcsouza@arq.ufsc.br

³ Professor do Departamento de Engenharia Civil, UFSC, caszucs@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os materiais utilizados na construção civil são uma das diretrizes que devem ser avaliadas para que uma obra seja considerada sustentável. Nesse tema, enfatiza-se a necessidade do projetista, do construtor e da população em geral conhecerem as implicações da escolha de um material na preservação, ou não, dos aspectos ambientais das obras. Destaca-se a necessidade de inserir no mercado da construção, materiais alternativos e mais sustentáveis, que possam substituir ou complementar os materiais ou sistemas construtivos tradicionalmente utilizados nas edificações.

O bambu, por ser encontrado na natureza, pronto para ser utilizado, praticamente não consome energia para a sua produção, sendo ecologicamente viável. O interesse pela utilização e por novas técnicas de concepção de materiais como o bambu na construção civil também se deve ao fato dele proteger o solo, pois cresce naturalmente sem necessitar replantio; retira o carbono da atmosfera e é um bem renovável devido à possibilidade de ser reutilizado ou reciclado ao final de sua vida útil.

Teixeira (2006) alerta para o preconceito ainda existente no Brasil em relação ao uso do bambu em construções. Isso tem levado a não utilização desse material e à contínua eliminação de bambuzais, dando lugar a locais para se produzir grãos ou criar bovinos.

Neste trabalho, com a intenção de disseminar os possíveis usos desse material, ainda pouco empregado em construções no Brasil, destaca-se, a aplicação de fibras de bambu no reforço de ligações entre elementos estruturais.

O tema das ligações dos bambus, seja com os próprios bambus ou com outros materiais, vem sendo estudado cada vez mais por pesquisadores a fim de viabilizar sua aplicação de forma sistematizada em edificações.

As ligações são pontos críticos das estruturas. Uma das dificuldades encontradas para se utilizar peças roliças de bambu é a necessidade de um estudo detalhado das ligações, necessitando muitas vezes, de encaixes mais elaborados para seu enrijecimento.

Moré (2003) propôs como trabalho de mestrado a confecção de vigas treliçadas Howe com perfil I, em bambu, mas, logo percebeu a fragilidade encontrada na região das ligações, devida à ausência de fibras transversais no bambu, diferentemente do que ocorre nas madeiras das árvores, que possuem os raios medulares entrelaçando o conjunto de fibras longitudinais. Logo, com o objetivo de tornar as ligações mais eficientes, Moré (2003) aplicou fitas com fios de fibra de vidro orientados longitudinalmente, de 0,5 mm de espessura, fixadas com adesivo de base epóxi. Em seu estudo, ele constatou que as ligações que utilizavam reforço com fibra de vidro, quando submetidas ao ensaio de tração, tiveram um incremento de 71,7% em sua resistência.

Diante desses dados, no presente trabalho foi proposto realizar o ensaio de colmos de bambu com reforço de ligação, utilizando no lugar da fibra de vidro, a fibra vegetal obtida do próprio bambu. Dessa forma, procurou-se aplicar uma solução com material mais compatível com a sustentabilidade do meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Os materiais utilizados para a confecção dos corpos-de-prova ensaiado a tração, foram bambu da espécie *Phyllostacys áurea*, feixes de fibras de bambu da espécie *Bambusa Vulgaris Schard*, atadura de crepom e 4 tipos de adesivo epóxi Araldite náutico, epóxi Compound com consistência fluida, epóxi Sikadur 32 e o Imperveg RP 1315 A, adesivo a