

LIGAÇÃO ECOLÓGICA DE BAMBU COM CAVILHAS DE MADEIRA

¹ Maximiliano dos Anjos Azambuja (maximilianoazam@feb.unesp.br), ² Luniery Alves Pereira Schiavon (luniery@hotmail.com)

¹ Faculdade de Engenharia de Bauru – UNESP

Departamento de Engenharia Civil.

Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, 14-01. CEP 17033-360. Bauru/SP

Professor Assistente Doutor

² Faculdade de Engenharia de Bauru – UNESP

Departamento de Engenharia Civil.

Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, 14-01. CEP 17033-360. Bauru/SP

Bolsista de Iniciação Tecnológica e Industrial (ITI-A) CNPQ nº 2012/455848

RESUMO: Este trabalho teve por finalidade determinar as resistências das ligações de bambu com cavilhas de madeira. Na literatura não há discussões sobre ligações entre bambus feitas com cavilhas de madeira. A proposta de utilizar cavilhas de madeira, componente ecológico e renovável, é garantir a eficiência da ligação sem perder a faceta da sustentabilidade. A ligação mecânica das peças de bambu foi realizada por meio de cavilhas de madeira (as cavilhas são pinos de madeira classe C40 torneados). Foi realizada a pré-furação para evitar o fendilhamento do bambu e da madeira em virtude da presença dos elementos de união. Foram confeccionadas três réplicas da ligação ecológica em tamanho real (estrutural). A resistência à flexão nos colmos de bambu foi utilizada para avaliação da ligação ecológica. As distâncias entre cavilhas foram dimensionadas conforme ABNT 7190 respeitando-se os diâmetros dos colmos. Os valores obtidos nos possibilita identificar que ligações feitas com dois colmos de bambu são muito mais resistentes que aquelas confeccionadas com três colmos.

Palavras Chave: Bambu, Ligação ecológica, peças estruturais.

Ecological Bamboo Connect with wooden dowels

ABSTRACT: This research aimed to determine the resistance of the connections of bamboo with wooden pegs as prototypes presented in the survey. There are no published discussions of connections between bamboo made with wooden pegs. The proposal to use wooden dowels, ecological and renewable component is to ensure the efficiency of the link without losing facet of sustainability. The mechanical connection of the pieces of bamboo was performed using wooden pegs (pegs are turned wooden pins Class C40). Were the pre-drilling to avoid splitting the bamboo and wood due to the presence of coupling elements. Three replicates of ecological link in full size (structural) were made. The flexural strength of the bamboo culms was used to assess the ecological link. The bolts were scaled distances between ABNT 7190 respecting the diameters of the stems. The values obtained allows us to determine that connections made with two bamboo culms are much more resistant than those made with three stems.

Keywords: Bamboo Connect ecological, structural parts.

1. INTRODUÇÃO

É importante para o setor da construção civil a inovação dos materiais utilizados a fim de buscar-se novas alternativas mais eficientes e sustentáveis. Ótimas opções para a substituição de materiais como aço e concreto são a madeira e o bambu.

Nesta pesquisa os usos do bambu, de cavilhas e conectores de madeira tornam o projeto sustentável, pois não necessitam da utilização de materiais tradicionais de construção. As cavilhas hastes cilíndricas (pinos) torneadas, de madeira dura, que se encaixam justa e gradualmente sob pressão, em furos abertos nos conectores de madeira utilizados em ligações de peças estruturais.

As estruturas de madeira que possuem ligações feitas com materiais constituintes de aço sofrem a agressão da poluição da atmosfera terrestre, através da corrosão atmosférica, especificamente os meios de ligações tradicionais como pregos, parafusos e anéis metálicos, aumentando o custo de manutenção dessas referidas estruturas. As cavilhas de madeira podem substituir as peças metálicas nas ligações das peças estruturais, com durabilidade adequada quando sujeitas à ação das intempéries.

Calil et al (2003) confirmam isso dizendo que cavilhas de madeira são uma opção aos pinos metálicos, que apresentam um funcionamento semelhante quanto à transmissão dos esforços. As cavilhas têm a vantagem de poderem ser utilizadas em ambientes agressivos aos pinos metálicos. Grande parte das aplicações das cavilhas, desde o passado, se faz na indústria de móveis: cadeiras, armários, caixas para embalagens, esquadrias de madeira, elementos decorativos e, especialmente construção naval.

O bambu possui a vantagem de facilidade de integração desde o plantio até o manuseio, sendo uma fonte renovável de matéria prima eficiente na substituição do uso de madeiras, que para serem utilizadas, causam grandes danos como desmatamento e degradação do meio ambiente; ao contrário do bambu que reduz o consumo de energia e a produção de resíduos.

Ghavami (2005) realizou ensaios comparativos entre o bambu e materiais comumente encontrados na construção civil, como o aço e a madeira. Constatou-se então que para a produção de aço requer muito mais energia que o bambu. O autor concluiu que o bambu além de apresentar propriedades físicas e mecânicas favoráveis apresentou em alguns casos desempenho mecânico superior à madeira.

Desta forma, o estudo proposto determinou a resistência da ligação entre bambu, cavilhas e conectores de madeira sem perder a premissa da sustentabilidade.

2. LIGAÇÕES

Ligações devem ser consideradas pontos fundamentais na segurança de estruturas de madeira. Em algumas situações, a falha de uma ligação poderá ser responsável pelo colapso da estrutura. Como exemplo desta situação, pode ser citado o caso comum de telhados em duas águas com estrutura em treliças triangulares, nos quais se tem a presença de ligações fundamentais: o nó de apoio, a emenda do banzo inferior e o nó de cumeeira. O comprometimento de uma destas ligações pode levar ao colapso da estrutura treliçada, Calil et al (2003).

As ligações em construções de estruturas com peças de madeira roliça são mais difíceis de serem confeccionadas do que as ligações com madeira serrada e é ainda mais difícil em ligações entre bambus por apresentarem dimensões irregulares.

O emprego de peças roliças de madeira e peças de bambu tratadas como solução construtiva, sem projeto elaborado por profissional com conhecimento específico e sem utilização mão de obra especializada e matéria prima selecionada, pode ocasionar em encarecimento do custo final da construção, além da não garantia da segurança da estrutura.

Segundo Cardoso (2000) o bambu não resiste às pregações, devido sua constituição ser basicamente composta por fibras paralelas muito longas, com densidade específica muito alta, principalmente nas paredes externas, com grande tendência ao fendilhamento.