

PROJETO E DIMENSIONAMENTO DE GALPÃO OFICINA EM TELHADO DUAS ÁGUA EM ESTRUTURA DE BAMBU

PROJECT AND SIZING OF THE SHED ROOF IN WATER IN TWO BAMBOO STRUCTURE

Carlos Eduardo JAVARONI¹; Maximiliano dos Anjos AZAMBUJA¹; Ivaldo de Domenico VALARELLI²; Marco Antônio dos Reis PEREIRA²; Tomas Queiroz Ferreira BARATA³

RESUMO - O Projeto Bambu desenvolvido pela UNESP de Bauru desde a década de 90, vem atualmente capacitando um grupo de agricultores do assentamento rural “Horto de Aimorés” junto à cadeia produtiva do bambu, com enfoque para a confecção de produtos artesanais e processados e a geração de emprego e renda. Para atender às necessidades da comunidade, foi elaborado o projeto de um galpão oficina em bambu para abrigar este processo. Este trabalho apresenta o projeto deste galpão, com telhado duas águas sendo a sua estrutura em bambu, com fundações e pilares executados com madeira roliça (aroeira). O processo de cálculo dos esforços solicitantes, com o uso de programa computacional deve levar em conta a continuidade da estrutura e a garantia de eficiência nas ligações. Através dos preceitos da Resistência dos Materiais e com o conhecimento das principais características físicas e mecânicas da espécie utilizada, *Dendrocalamus giganteus*, realizou-se o dimensionamento das barras do pórtico e das terças da cobertura. As ligações da estrutura foram realizadas com chapas metálicas e parafusos, utilizando-se o graute para preenchimento dos colmos conectados. Dadas às incertezas no comportamento dessas ligações, foram realizados ensaios em peças de tamanho real para avaliar a sua capacidade de carga, utilizando os resultados como referência para comparação com os esforços obtidos da análise do pórtico.

Palavras-chave: extensão, *Dendrocalamus giganteus*, materiais lignocelulósicos, ligações.

ABSTRACT - The Bamboo Project developed by UNESP Bauru since the 90's, trains a group of rural farmers' Aimorés Garden "next to the bamboo production chain for the production of craft products to generate profits. Project was drawn up a bamboo shed to accommodate this process. This paper presents the design of this shed, gable-roofed, bamboo structure, with foundations and pillars of eucalyptus. The analysis of structural, with the use of computer program shall ensure the effectiveness of the structure. Knowledge of Strength of Materials and the main physical and mechanical characteristics of the species used, *Dendrocalamus giganteus*, was sheet and bolt connections. The connections of the structure were made with metal sheet and bolts, using the grout to fill the culm connected. Due to uncertainties in the behavior of these connections, tests were carried out in parts of size to assess the carrying capacity, where the results were used as reference for comparison with the efforts of the portico of the analysis obtained.

Keywords: *Dendrocalamus giganteus*, lignocellulosic materials, connections.

¹Professores do Departamento de Engenharia Civil, UNESP, Campus de Bauru, javaroni@feb.unesp.br, maximilianoazam@feb.unesp.br

²Professores do Departamento de Engenharia Mecânica, UNESP, Campus de Bauru, ivaldo@feb.unesp.br, pereira@feb.unesp.br

³Professor do Departamento de Design, UNESP, Campus de Bauru, barata@faac.unesp.br

INTRODUÇÃO

O bambu é um material natural e sustentável que apresenta propriedades físicas e mecânicas adequadas para execução de estruturas, entretanto, é utilizado quase sempre de forma rudimentar e com caráter provisório no Brasil. A dificuldade encontrada para o dimensionamento de coberturas em estruturas de bambu na maioria dos casos é o desconhecimento de tratamentos preservativos para aumentar sua durabilidade e os valores de resistência de cálculo, esforços, tensões, estabilidade lateral das peças, deslocamentos, grandezas geométricas, ações e modelos de ligações que considerem as peculiaridades do material.

A UNESP/FEB Bauru/SP desenvolve trabalhos com bambu desde a década de 90, com o cultivo e o manejo de algumas espécies, como por exemplo, o bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*). Durante os anos, pesquisas foram desenvolvidas com enfoque para irrigação, caracterização físico-mecânica de espécies, processamento e confecção de produtos artesanais e processados. O projeto de extensão em desenvolvimento junto ao assentamento rural “Horto de Aimorés” busca a capacitação de agricultores dentro da cadeia produtiva do bambu, visando ainda, atender às necessidades da comunidade em geração de renda. Para a transferência do projeto para dentro do assentamento, elaborou-se um projeto de galpão oficina, com telhado duas águas sendo a sua estrutura em bambu, com fundações e pilares executados com a madeira aroeira. Na realização das ações foram desenvolvidos o projeto arquitetônico e o projeto estrutural. Com ênfase na construção da edificação em módulos pré-fabricados em bambu, o preparo, a aplicação e a finalidade de cada elemento foram especificadas e detalhadas.

O processo de cálculo dos esforços solicitantes, com o uso de programa computacional levou em conta a continuidade da estrutura e a garantia de eficiência nas ligações. Através dos preceitos da Resistência dos Materiais e com o conhecimento das principais características físicas e mecânicas da espécie utilizada, *Dendrocalamus giganteus*, realizou-se o dimensionamento das barras do pórtico e das terças da cobertura.

Este trabalho apresenta o dimensionamento das barras do pórtico e das terças da cobertura e o resultado do comportamento das ligações em peças de tamanho com bambu *in natura*. As atividades de projeto, pré-fabricação e montagem são abordadas em outros artigos dos autores neste evento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o projeto estrutural do galpão é necessário o levantamento das ações atuantes sobre a edificação, conseqüentemente, os esforços solicitantes sobre as barras dos pórticos e os seus respectivos dimensionamentos, além da verificação dos deslocamentos ocorridos.

A análise do pórtico foi realizada através do programa computacional PPLAN4, disponível em http://www.feb.unesp.br/pbastos/pag_concreto2.htm.

Para o dimensionamento das barras do pórtico, na falta de normalização específica para o material bambu, foram utilizados os critérios da norma brasileira NBR 7190 (ABNT, 1997). Para o dimensionamento das ligações, além da norma brasileira NBR 7190 (ABNT, 1997), também foram atendidas recomendações da NBR 8800 (ABNT, 2008) e, dada as particularidades da estrutura, foram realizados dois ensaios da ligação utilizada para a avaliação de sua capacidade resistente.