

ANÁLISE DE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DA ESPÉCIE *Bambusa vulgaris*

ANALYSIS OF SOME MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE *Bambusa vulgaris* SPECIE

José Luiz Pinheiro MELGES¹; Jorge Luís AKASAKI²; Mario Luiz Teixeira de MORAES³; Cristiane Maria da Silveira Thiago ROSA⁴; Tamires Pereira Quirino de SOUSA⁵

RESUMO - Desde os tempos antigos, diversos povos já haviam constatado que o bambu poderia ter diversas aplicações na construção civil. Além de ser considerado um recurso natural renovável, possuir uma alta velocidade de crescimento e ser um sequestrador de carbono presente no ar, ele possui um elevado valor correspondente à relação entre a resistência mecânica e a massa específica. Por sua própria natureza, o bambu é um material heterogêneo e ortotrópico, e suas características estão ligadas ao ambiente em que ele se desenvolve. Foram realizados os seguintes ensaios, utilizando-se corpos de prova prismáticos de bambu da espécie *Bambusa vulgaris*, com e sem nó: de compressão, de tração paralela às fibras e de flexão. Com base nos resultados obtidos, que foram comparados com os da espécie *Guadua angustifolia*, disponibilizados no meio técnico, observa-se que a espécie *Bambusa vulgaris* também possui características adequadas de resistência mecânica para uso na construção civil.

Palavras-chave: bambu; sustentabilidade; resistência; propriedades mecânicas; construção civil.

ABSTRACT - In ancient times, several peoples had already noticed that bamboo has interesting aspects in terms of its use in civil construction. Besides being a renewable natural resource, it has a high rate of growth, it absorbs carbon from the air and it also has a high rate between the strength and the density. Bamboo is a heterogeneous and an orthotropic material, and its characteristics are related to the environment in which it develops. Tests with prismatic specimens made with the bamboo *Bambusa vulgaris* specie, with and without node, were performed and are presented in this paper. Compression, tension and flexure tests were made. Based on the obtained results, which were compared with the *Guadua angustifolia* specie, that is available in the technical environment, it is observed that the specie *Bambusa vulgaris* also has adequate characteristics of mechanical strength for civil construction applications.

Keywords: bamboo; sustainability; strength; mechanical properties; civil construction.

¹ Professor do Departamento de Engenharia Civil, FEIS-UNESP, jlmelges@dec.feis.unesp.br

² Professor do Departamento de Engenharia Civil, FEIS-UNESP, akasaki@dec.feis.unesp.br

³ Professor do Departamento de Fitotecnica, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, FEIS-UNESP, teixeira@agr.feis.unesp.br

⁴ Aluna de Mestrado em Engenharia Civil, FEIS-UNESP. cristiane-thiago@hotmail.com

⁵ Aluna de Graduação do Curso de Engenharia Civil, FEIS-UNESP, tapqs@bol.com.br

INTRODUÇÃO

Diversos sites na internet, como, por exemplo, o Bambu Brasileiro (www.bambubrasileiro.com.br), mencionam que a utilização do bambu vem desde os tempos em que o ser humano, aventurando-se a sair das cavernas, utilizou os materiais disponíveis na natureza para construir suas casas. Templos na Ásia, pontes na China e habitações na África são exemplos clássicos do uso do bambu em estruturas. No Equador, sítios arqueológicos fixam a data do uso do bambu há aproximadamente 5000 anos. O site menciona ainda a existência de programas recentes de habitação vinculados à utilização do bambu nos países Equador, Colômbia e Costa Rica.

Pesquisas sobre este material, no Brasil e no mundo, têm permitido o avanço de sua aplicação, seja praticamente in natura, com tratamentos simples para sua conservação, seja utilizando o bambu como matéria-prima para laminados.

Conforme a Rede Social do Bambu (<http://bamboo.ning.com>), diversos eventos no país buscam difundir as técnicas do uso do bambu, desde referentes ao artesanato, como referentes à sua aplicação na construção civil.

Segundo Pereira e Beraldo (2008), os testes de compressão em colmos de seção circular são baseados em recomendações das normas de estudo de argamassa e concreto, em que os corpos de prova confeccionados possuem a altura como sendo igual ao dobro do diâmetro.

Ghavami e Marinho (2005) realizaram testes com colmos inteiros, da espécie *Guadua angustifolia*, obtendo resultados para resistência à compressão, módulo de elasticidade e coeficiente de Poisson, das partes basal, central e do topo do colmo. Os autores observaram que a resistência à compressão é, em geral, três vezes menor que a resistência à tração. A resistência média à compressão aumentou da base para o topo.

Segundo Pereira e Beraldo (2007), apesar da grande variabilidade dos resultados, decorrentes das diferentes espécies de bambu estudadas por diversos autores, os valores de resistência à compressão são superiores ao do concreto mais usualmente empregado na construção civil, que varia entre 20 MPa e 30 MPa.

Pereira e Beraldo (2008) mencionaram que, para o ensaio de corpos de prova à compressão, com seção transversal retangular, podem ser utilizadas espécies de bambu que apresentem paredes mais espessas, como, por exemplo, os gêneros *Dendrocalamus*, *Guadua* e *Gigantochloa*, ou mesmo de bambus de médio porte, tendo-se, como exemplos, os gêneros *Bambusa* e *Phyllostachys*.

Pereira e Greco (2010) confeccionaram corpos de prova de seção retangular da espécie *Guadua angustifolia* baseados na norma para madeira (NBR 7190) e nas normas para compensado (NBR 9533, NBR 9484 e NBR 9485), para avaliar a resistência à compressão. As dimensões adotadas foram: 2,0 cm de largura, 3,0 cm de altura, e 0,6 cm de espessura. Os resultados mostraram que as ripas com nó tiveram valor médio de ruptura à compressão pouco superior as ripas sem nó.

De acordo com Pereira e Beraldo (2008), a resistência à tração do bambu é grande, e para algumas espécies pode atingir o valor de 370 MPa. Essa elevada resistência é um atrativo na substituição do aço pelo bambu, principalmente na consideração da razão entre sua resistência à tração e sua massa específica aparente. Conforme Ghavami (2002), mencionado por Pereira e Beraldo (2008), a razão entre a resistência à tração do bambu (R) e seu peso específico (γ) é 2,34 vezes que aquela obtida para o aço CA 50. Em geral, a resistência à tração do bambu, com ou sem nó, situa-se entre 40 MPa e 215 MPa, e o seu módulo de elasticidade varia entre 5,5 GPa e 18 GPa. Ainda segundo Pereira e Beraldo (2008), a montagem de um ensaio de tração do bambu é uma operação delicada, uma vez que a pressão das garras da máquina pode provocar a ruptura dos corpos de prova por compressão