

POLPAS DE BAMBU: ESTUDO DA VARIAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA EM FUNÇÃO DA GRANULOMETRIA E PROCESSAMENTO

BAMBOO PULP: STUDY OF THE VARIATION OF THE BASIC DENSITY IN FUNCTION OF PARTICLE SIZE AND PROCESSING

Mario GUIMARÃES JUNIOR¹; Thiago de Paula PROTÁSIO²; Kátia Monteiro NOVACK³; Vagner Roberto BOTARO⁴

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo comparativo de quatro métodos propostos para a determinação da densidade básica de polpas refinadas e sem refino de bambu da espécie *Bambusa vulgaris* Schrad e ainda, o efeito de três granulometrias nos métodos. Para tal foram utilizadas amostras na forma de partículas nas dimensões 3,0; 1,0 e 0,417 mm, correspondentes aos números de malhas por polegada linear de 6, 12 e 35 mesh respectivamente, de acordo com a W. S. Tyler Standard. De maneira geral, os métodos de imersão baseado na variação da massa e de medição direta do volume por cilindro graduado da amostra imersa em água foram os mais precisos, de melhor repetibilidade, iguais estatisticamente e que não sofreram influência das granulometrias das amostras. Os métodos de imersão baseado na variação da massa da amostra e do máximo teor de umidade tenderam a subestimar os valores da densidade básica das amostras e apresentaram maiores desvios em relação à média.

Palavras-chave: densidade básica, granulometria, polpas de bambu.

ABSTRACT - The aim of this work was to make a comparative study of four methods proposed for the determination of the specific gravity of the refined and unrefined bamboo pulp and also, the effect of three particle sizes in these methods. The samples were utilized in the form of particles in sizes 0,118; 0,039 and 0,016 in corresponding to the number of meshes a linear inch of 6, 12 and 35 mesh, respectively, according to W.S. Tyler Standard, the species *Bambusa vulgaris* Schrad. In general, the methods of immersion or displacement based on the weight of the fluid displaced and determining volume by the difference in the water level in a graduated cylinder were the most accurate, better repeatability, statistically equal and that were not influenced by particle size of samples. Immersion methods based on the weight variation of the specimen and of maximum moisture content tended to underestimate the values of the basic density of the samples and presented higher standard deviations.

Keywords: basic density, particle size, bamboo pulp.

¹Professor e Coordenador do Curso de Eletrônica, CEFET-MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Doutorando em Eng^a de Materiais REDEMAT/UFOP-MG, mgjunior@araxa.cefetmg.br

²Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal e Bolsista de Iniciação Científica FAPEMIG-MG, UFLA-MG – Universidade Federal de Lavras, depaulaprotasio@gmail.com

³Professora do Departamento de Química, UFOP-MG – Universidade Federal de Ouro Preto, knovack@iceb.ufop.br

⁴Professor e vice coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, UFScar-SP – Universidade Federal de São Carlos, Campi Sorocaba, Vagner@ufscar.br

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem sido verificado um intenso desenvolvimento das pesquisas na área de materiais lignocelulósicos, especificamente na área dos materiais conhecidos como não madeira, a exemplos da juta, linho, sisal e bambu, procurando atender algumas exigências fundamentais para o futuro da humanidade, tais como, minimização do consumo de energia, conservação dos recursos naturais, redução da poluição e manutenção de um ambiente saudável (GHAVAMI, 2001). Pesquisas por materiais alternativos de fontes renováveis vêm sendo incentivadas por diversas instituições em todo globo terrestre para combater problemas ambientais.

Por ser uma das mais perfeitas estruturas encontradas na natureza, combinando elevada dureza, resistência e leveza, o bambu é uma fonte renovável de crescimento rápido. Beraldo e Azzini (2004) afirmam que o bambu ainda não é suficientemente conhecido pela civilização ocidental, sendo imprescindível o conhecimento de suas propriedades essenciais para que possa vir a ser usado com a plenitude de sua potencialidade.

Estas qualidades inerentes do bambu representam adequação de matéria-prima para determinado uso ou conjunto de usos. Em função das variáveis tecnológicas utilizadas e das características almejadas para o produto final, vários parâmetros ligados à qualidade do bambu devem ser observados. Dentre estes, a densidade básica merece um destaque especial por apresentar relações com o rendimento gravimétrico e volumétrico, com a qualidade do produto final e ainda com os constituintes anatômicos do bambu. Segundo Lee et al. (1994), a densidade é o fator que mais influencia as propriedades mecânicas do bambu. A densidade básica talvez seja o parâmetro mais simples e útil para tornar o bambu aceitável em diversos usos importantes.

A Comisión Panamericana de Normas Técnicas (1972) e a Technical Association of the Pulp and Paper Industry (2011) adotam como massa real e volume verde, o material lignocelulósico absolutamente seco e no máximo teor de umidade, respectivamente, quando visa determinar a densidade destes materiais. Dessa forma determina-se a densidade básica da polpa de bambu, que representa a relação entre a menor massa pelo maior volume da amostra expressa, geralmente em g/cm^3 ou kg/m^3 . A densidade básica pode ser um importante parâmetro para avaliação econômica das polpas de bambu, podendo, para fins práticos, ser indicativo do uso final destas polpas.

Da mesma forma que é medida na madeira, a densidade da polpa de bambu, que é um material poroso, também pode ser mensurada de duas formas distintas. Uma determinada em função do volume total da amostra, incluindo-se o volume dos poros, que é denominada de densidade aparente, utilizada neste trabalho, e, outra, cuja medição visa subtrair do volume total, o volume compreendido pelos poros (TRUGILHO et al. 1990). Este método é denominado de densidade real ou da parede celular, cujo valor médio é de $1,53 \text{ g/cm}^3$, independentemente da espécie (TRUGILHO et al. 1990; CLARK, 1985; PANSIM e ZEEUW, 1982). A densidade básica é sempre uma densidade aparente na polpa de bambu, mas considerando a saturação total da amostra.

Hellmeidter (1992) afirma que 12% é o teor de umidade aceito internacionalmente como valor médio de equilíbrio da umidade da madeira. A ASTM (1965) sugere determinar a densidade a 12% e a 0% de umidade. Devido a diversos critérios, torna-se necessário que se indiquem as condições de umidade em que se fizeram as determinações de massa e volume, quando se especifica a densidade da polpa de bambu.