

PROCESSO DE SECAGEM DE FIBRAS DE BAMBU PARA APLICAÇÃO EM REFORÇO DE MATRIZES ESTRUTURAIS

¹Moura, C.R.; ²Dalla Valentina, L.V.O.; ³VIEIRA, A.

¹IFSC; ²UDESC;

Rua dos Imigrantes, 445 - Vila Rau, Jaraguá do Sul - SC, 89254-430.
cassiano.moura@ifsc.edu.br

RESUMO

A fibra de bambu vem sendo amplamente utilizada como reforço em matrizes estruturais, a primeira etapa do processamento é a cura, um processo de secagem que geralmente é realizado em estufas, seguida de tratamento químico para auxiliar à extração das fibras e aumentar suas propriedades mecânicas. O objetivo deste trabalho é definir as melhores condições de secagem para as fibras de bambu da espécie Bambusa Vulgarise. A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho foi de caráter literário e experimental. A planta investigada foi seca em temperatura controlada e tratada com NaOH para prover a separação das fibras. Estas foram avaliadas quanto a remoção de extrativos, por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e do cálculo de perda de massa. A fibra de bambu apresentou uma perda de massa média de 50% que varia conforme a espessura dos colmos. Foi observado que o tempo de secagem para se obter fibras com teor de umidade inferior a 0,5% é maior que 14h.

Palavras-chave: Fibra de bambu, Tratamento Químico, Secagem, *Bambusa Vulgarise*.

INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre fibras vegetais, e suas aplicações na manufatura de componentes construtivos, podem ainda ser consideradas como escassas e algo recente, apesar das vantagens que esse tipo de fibra natural apresenta sobre as demais.

A utilização do bambu, bem como de sua fibra, vem crescendo no mercado tanto brasileiro como mundial. Com o decréscimo da oferta de recursos naturais e

grande desenvolvimento da indústria tem-se buscado saídas alternativas e sustentáveis para se contribuir com o meio ambiente.

O uso da fibra do bambu para construção de placas de concreto, substituindo o aço, já se mostrou viável, diversos autores já vem estudando essas e outras aplicações (GHAVAMI, 2005; XIE *et al*, 2015; KONGKEAW *et al*, 2011).

Segundo Liu *et al.* (2012) as fibras vegetais naturais têm contribuído de forma inequívoca para a prosperidade econômica e a sustentabilidade em nossas vidas diárias. Especificamente a fibra de bambu que vem sendo utilizada para aplicações industriais como processos têxteis, indústrias de papel e construção civil. O bambu vem sendo estudado como um dos materiais alternativos na construção civil devido a sua grande resistência à tração, facilidade no plantio e rapidez de crescimento.

As fibras são materiais que possuem geometria uniforme e grandes comprimentos em relação ao seu diâmetro, sendo que sua função varia de acordo com suas propriedades físico-química.

Para aplicação como reforço em matrizes cimentícias uma das etapas de seu processamento é a secagem. Conforme Deus *et al.* (2005) após esse processo, as fibras de piaçava tem um aumento considerável na sua resistência a flexão, quando comparadas as *in natura*.

Diante do exposto esse trabalho busca definir as melhores condições de secagem para as fibras de bambu da espécie *Bambusa Vulgarise*.

MATERIAIS E MÉTODOS

A figura 1 apresenta o procedimento para preparação do bambu, onde se observa a sequência utilizada.

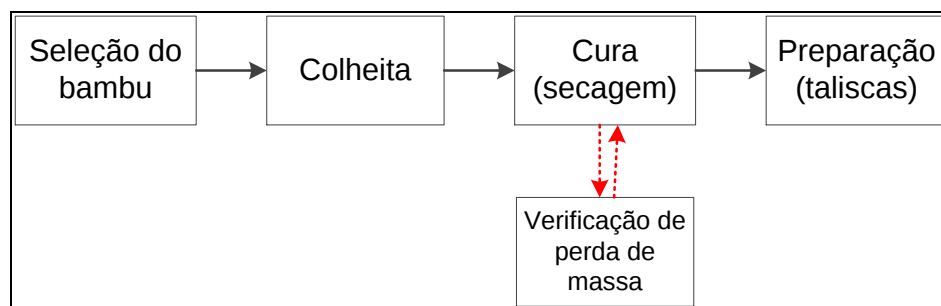


Figura 1. Procedimento para preparação do bambu. Fonte: Autor.

Conforme recomendado por Reis (2013) a planta foi colhida com idade de aproximadamente 5 anos, período médio onde ela apresenta maior resistência no colmo.

Foi utilizado o terceiro entrenó para as análises experimentais devido às mudanças nas propriedades mecânicas ao longo da disposição dos colmos, este foi tomado como parâmetro, conforme é mostrado na figura 2.

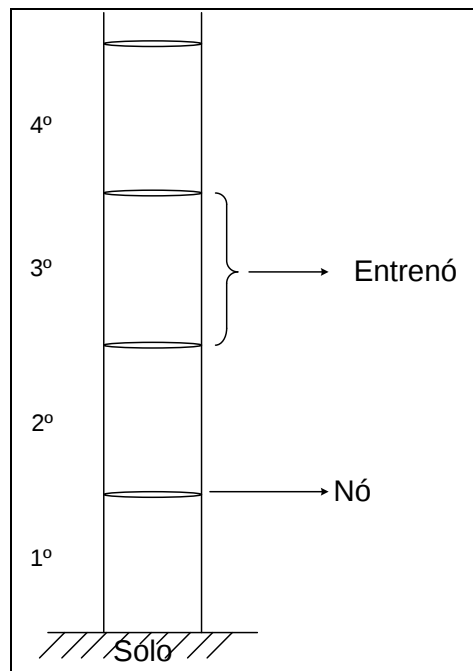


Figura 2. Seleção do colmo. Fonte: Autor.

Após a retirada do local os bambus foram cortados e medidos com auxílio de escala graduada e paquímetro, conforme mostra a figura 3.

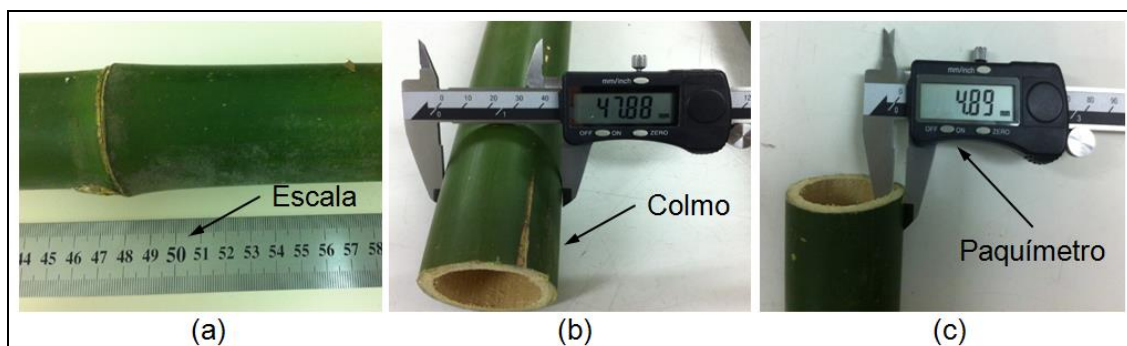


Figura 3. Medição dos colmos - (a) comprimento, (b) diâmetro, (c) espessura.

Fonte: Autor.

Após o detalhamento técnico do colmo foi realizado o processo de cura, com auxílio de uma estufa da empresa Quimis, modelo Q314D-243. O material foi colocado a uma temperatura de 100° C, conforme realizado por Reis (2013), por um tempo suficiente até que a perda de umidade fosse inferior a 0,5%.

Foram analisados cinco colmos recém cortados, esses foram pesados com auxílio de uma balança digital de precisão semi-analítica e os valores registrados em tabela.

O percentual de umidade foi monitorado hora/hora até o momento em que as variações das massas se apresentaram inferiores a 0,5% o que se considerou desprezível. Ao final o material foi resfriado a temperatura ambiente.

Posteriormente foi realizado o cálculo percentual do teor de umidade (m), através da Equação (A).

$$m(\%) = \frac{m_i - m_f}{m_i} \times 100 \text{ (A)}$$

Onde:

- m é o teor de umidade percentual;
- m_i é a massa inicial em gramas;
- m_f é a massa em gramas medida após um período de tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O detalhamento técnico e as informações referente ao bambu utilizado são apresentados na tabela I.

Tabela I. Informações técnicas da planta.

Bambu	Características
Espécie	<i>Bambusa Vulgarise</i>
Idade	5 anos
Altura	18m
Dados do Terceiro entrenó	Características
Espessura média de parede	6,22 mm
Diâmetro médio	48,95 mm
Comprimento médio	476 mm

Fonte: Autor.

Com a aplicação do processo de cura foi possível obter uma curva de secagem, conforme mostra a figura 4, que apresenta as melhores condições para se submeter às fibras. A figura 4 mostra que na fase inicial de secagem ocorre uma perda massa acentuada devido a grande quantidade de liquido presente nos colmos.

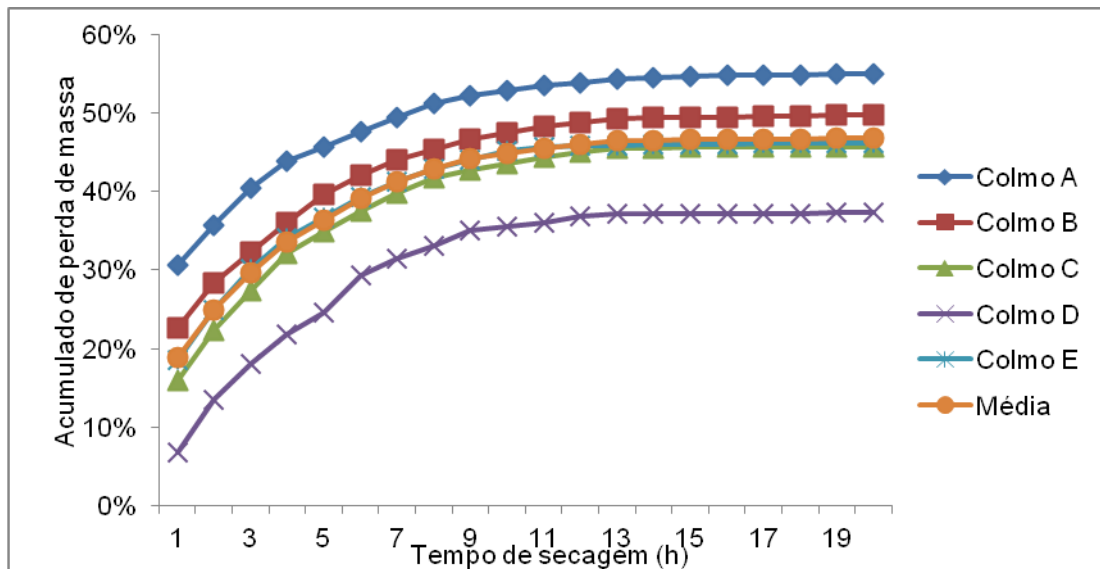


Figura 4. Curva de secagem das fibras de bambu.

Fonte: Autor.

Pela figura 4 constata-se que a partir de aproximadamente 14h o processo de secagem alcança um nível linear, tornando a perda de massa quase que imperceptível. A perda de umidade nesse momento é 0,1% em média, ou seja muito próxima a zero como se pode observar na figura 5.

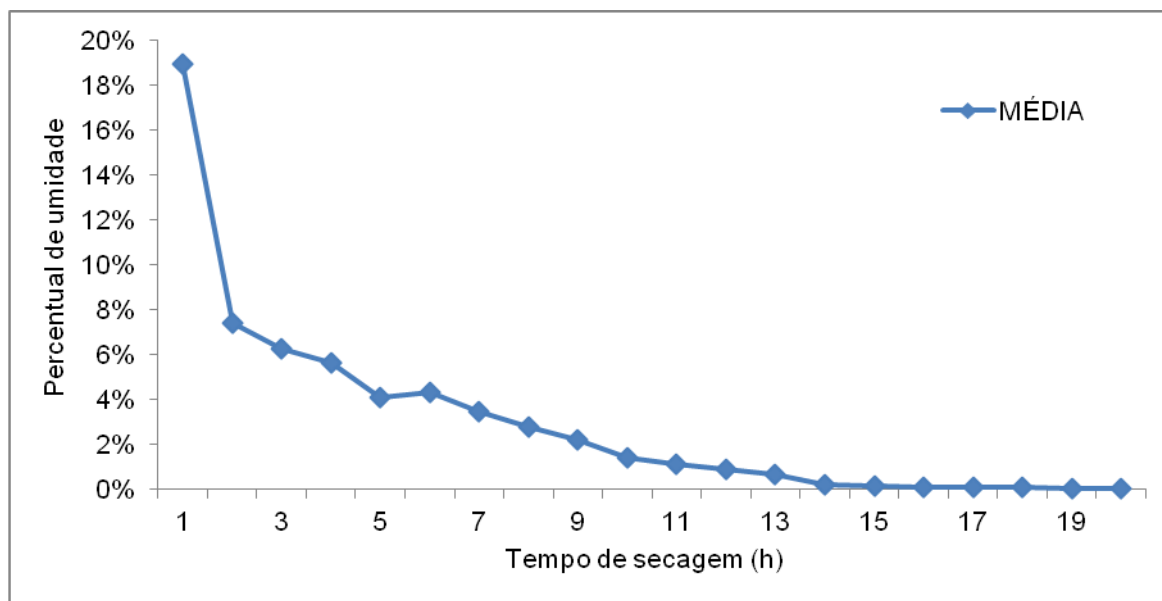


Figura 5. Média percentual de perda de umidade no processo de secagem.

Fonte: Autor.

Enquanto que a figura 6 mostra o percentual de perda de massa durante o processo de secagem, nesta aproximadamente 47%, em média, foram retirados em forma de umidade dos bambus.

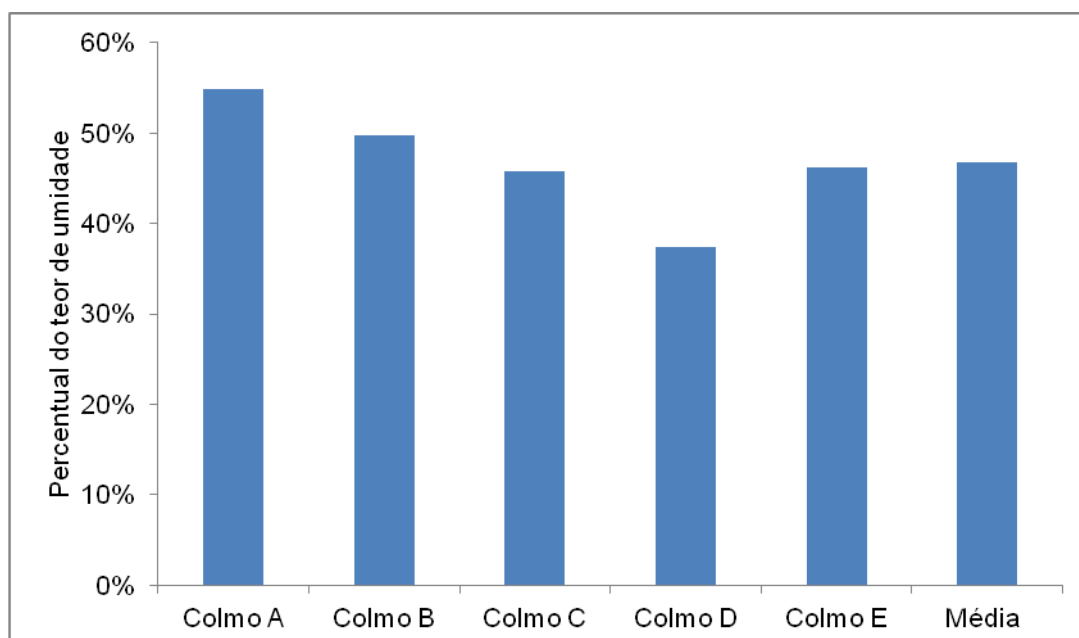


Figura 6. Percentual de perda de massa dos bambus no processo de secagem.

Fonte: Autor.

CONCLUSÕES

Com a aplicação do processo de secagem dos colmos foi possível constatar que o tempo médio para se obter um teor de umidade abaixo de 0,05% é de 14h, onde a perda de massa se torna imperceptível.

Foi comprovado que aproximadamente 47% da massa dos colmos é retirada na forma de umidade durante o processo de secagem. Com estes parâmetros de secagem pode-se contribuir para melhorar a qualidade de compósitos cimentícios reforçados com fibras de bambu.

REFERÊNCIAS

DEUS, J. F. D.; MONTEIRO, S. N.; ALMEIDA, J. R. M. **Effect of drying , molding pressure , and strain rate on the flexural mechanical behavior of piassava (*Attalea funifera* Mart) fiber –polyester composites**. Polymer Testing, v. 24, 6 p. 2005.

GHAVAMI, K. **Bamboo as reinforcement in structural concrete elements**. In: Cement & concrete composites, v.27, p. 637-649. 2005.

KONGKEAW, P.; NHUAPENG. W.; THAMAJAREE, W. **The effect of fiber length on tensile properties of epoxy resin composites reinforced by the fibers of bamboo (*Thyrsostachys Siamensis* Gamble)**. Journal of the Microscopy Society of Thailand, v. 4, p. 46-48, 2011.

LIU (A) D.; SONG J.; ANDERSON D. PCHANG P. R.; HUA Y. **Bamboo fiber and its reinforced composites: structure and properties**. Science+Business Media. Ed Springer 2012.

REIS, E. G. **Compósitos de fibras de taquara (*Merostachys* sp.) e matriz de poliéster e epóxi**. Dissertação. (Mestrado em Ciências e Engenharia dos Materiais) – Setor de Tecnologia, Universidade do Estado de Santa Catarina. 2013

XIE X.; ZHOU Z.; JIANG M.; XU X.; WANG Z.; HUI D. **Cellulosic fibers from rice straw and bamboo used as reinforcement of cement-based composites for remarkably improving mechanical properties**. Composites Part B 78. P 153e161.Elsevier 2015.

PROCESS OF BAMBOO FIBER DRYING APPLICATION IN MOTHERS STRUCTURAL ENHANCEMENT

ABSTRACT

Bamboo fiber is being widely used as reinforcement in structural matrices, the first processing step is to cure, a drying process is generally carried out in greenhouses, followed by chemical treatment to assist the extraction of the fibers and increase their mechanical properties. the objective of this work is to define the best drying conditions for the bamboo fiber species Bambusa Vulgarise. The research methodology used was literary and experimental. The investigated plant was dried under controlled temperature and treated with NaOH to provide separation of the fibers. These were evaluated for removal of extractives through scanning electron microscopy (SEM) and mass loss calculation. Bamboo fiber showed an average weight loss of 50% which varies according to the thickness of the stalks. It was observed that the drying time for obtaining fibers with moisture content below 0.5% is greater than 14h.

Key-words: bamboo fiber, Chemical treatment, Drying, Bambusa Vulgaris.