



ESTUDO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA FIBRA DE CURAUÁ

Carolina Coelho da Rosa – carolinarosa@ufpa.br
Debora Dias Costa Moreira – deborinhadias@hotmail.com
Géssica Katalyne Bilcati – ge_katalyne87@hotmail.com
UFPA, Faculdade de Engenharia Civil.
Campus Universitário de Tucuruí
Rodovia BR 422 – km 13, Canteiro de Obras da UHE Tucuruí.
68464000 – Tucuruí – PA

Resumo: *Visando um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis na natureza, as fibras surgem como uma alternativa sustentável. Sendo assim, para a sua caracterização foram analisadas as propriedades físicas da fibra curauá, cujo nome científico é *Ananás erectifolius*, sendo realizados alguns ensaios em laboratório. Foram realizados ensaios de geometria da fibra, teor de umidade, peso específico e absorção de água. Em seguida os dados foram tratados com médias simples entre seus resultados e analisados através de gráficos e tabelas. A fibra de curauá apresentou grande capacidade higroscópica e absorveu cerca de 70% de sua capacidade logo nos primeiros minutos em imersão, com saturação nas horas seguintes.*

Palavras-chave: *Fibra vegetal, Curauá, Propriedades Físicas.*

1. INTRODUÇÃO

A busca por novos materiais para construção civil, com a utilização de recursos naturais, vem crescendo progressivamente, vantagens como o custo, tornam relevantes as pesquisas nesta área de conhecimento. A construção civil afeta consideravelmente o meio ambiente e conseqüentemente a sustentabilidade, assunto muito discutido nos dias de hoje.

As fibras vegetais são materiais sustentáveis e provenientes de plantas nativas que quando adicionadas em componentes construtivos, favorecem a leveza do material, permitem baixo custo em sua produção além de melhorar as propriedades mecânicas destes componentes, principalmente a resistência ao impacto (MAGALHÃES, 2009).

A produção de fibra de curauá, cujo nome científico é *Ananás erectifolius*, vem crescendo em nosso estado. Já está sendo utilizada para reforçar matrizes de polipropileno em compósitos utilizados na parte interna de veículos do mercado nacional.

Este trabalho visa determinar as propriedades físicas das fibras de curauá, através de ensaios em laboratório, com o objetivo de obter as seguintes características: geometria da fibra, teor de umidade, peso específico e absorção de água.

Realização:



Organização:





2. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Nesta pesquisa foi utilizada fibra vegetal de curauá que é uma bromélia característica da Amazônia paraense pertencente à família do abacaxi (*Ananás comosus*). A fibra de curauá foi utilizada como elemento de reforço nos compósitos, com comprimento médio de 20 mm. A fibra foi doada pela empresa PEMATEC, situada em Santarém, no estado do Pará.

Para a determinação das propriedades físicas da fibra de curauá foram realizados ensaios de teor de umidade, peso específico, geometria da fibra de curauá e índice de absorção.

2.1. Geometria da fibra

Para determinar o diâmetro das fibras de Curauá, o ensaio realizado baseou-se na metodologia de Picanço (2005). Dois métodos foram realizados: um com paquímetro, com precisão de 0,01 mm e outro com um microscópio com ampliação de 40x. Com o paquímetro, foram utilizadas 100 amostras da fibra. O diâmetro das fibras foi determinado através de três medições em posições convenientemente espaçadas, sendo utilizadas fibras com o seu comprimento natural. Em seguida calculou-se a média das medições.

O outro método utilizado para medir o diâmetro das fibras foi a amplificação de 40x o seu tamanho original com o auxílio de um microscópio. Neste método foram utilizadas fibras secas ao ar com comprimento médio de 50 mm para as 20 primeiras amostras e 100 mm para as outras 10 amostras, totalizando 30 amostras. Foram realizadas três medições ao longo do comprimento de cada amostra, para em seguida ser calculada a média aritmética.

2.2. Teor de umidade

Para determinar o teor de umidade da fibra de curauá, as mesmas foram mantidas expostas ao ar livre do laboratório por 24 horas. Passadas às 24 horas, as fibras foram pesadas em balança digital eletrônica com precisão de 0,01g. Antes, as fibras foram colocadas em estufa a uma temperatura de 110° por 24 horas, e novamente pesadas. Para estimar a umidade natural foi utilizada a Equação (1), onde (Pest) é o peso da fibra após passar na estufa e, (Par) é o peso da fibra ao ar livre.

$$H = \frac{Par - Pest}{Pest} \times 100\% \quad (1)$$

2.3. Peso específico

O peso específico das fibras foi obtido através de um frasco graduado (100 a 400 ml). As fibras foram cortadas com comprimento médio de 20 mm (Figura 1), e secas em estufa até constância de massa, ou seja, entre duas pesagens consecutivas, espaçadas de 2 horas, não apresentem variação maior que 0,1%. Dentro do frasco graduado (Figura 2) colocou-se 50 g de fibra e 400 ml de água.



Figura 1 - Fibras cortadas com comprimento de 2 cm.



Figura 2 - Frasco graduado com fibra e água.

Em imersão nos 400 ml de água, as fibras foram deixadas por 24 horas antes de ser efetuada a leitura do volume de água deslocada. Este tempo é necessário para que a água ocupe os vazios das fibras. A estimativa do peso específico foi calculada através da Equação (2), onde (Pest50) equivale ao peso de fibras secas em estufa colocados no frasco, e (L) é a leitura no frasco graduado passadas 24 horas.

$$\gamma = \frac{Pest50}{L - 400} \quad (2)$$

2.4. Absorção de água

A metodologia desenvolvida para o ensaio de absorção segue como realizado por Toledo Filho (1997). Para o procedimento de determinação do índice de absorção d'água (Iabs), as fibras secas ao ar livre são cortadas (o comprimento das fibras cortadas foram de 7 cm), e coladas em placas de alumínio (Figura 3).

Para a fixação das fibras na placa de alumínio foi utilizado veda calha da marca PULVITEC. Após a secagem da cola, as placas foram secas em estufa a uma temperatura de 100°C até constância de massa ou no mínimo 24 horas.

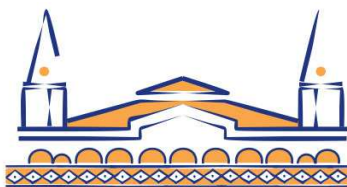


Figura 3 - Fibra colada na placa de alumínio.

As placas, secas em estufa, foram pesadas em balança digital com precisão de 0,01g e em seguida fixadas em um varal sob uma superfície d'água, de modo que, as fibras ficaram totalmente imersas (Figura 4). Em seguidos intervalos de tempo, 5 min, 15 min, 30 min, 60 min e depois em períodos de 24 horas, as placas são retidas, agitadas para a saída do excesso de água e então pesadas em balança digital com precisão de 0,01g.

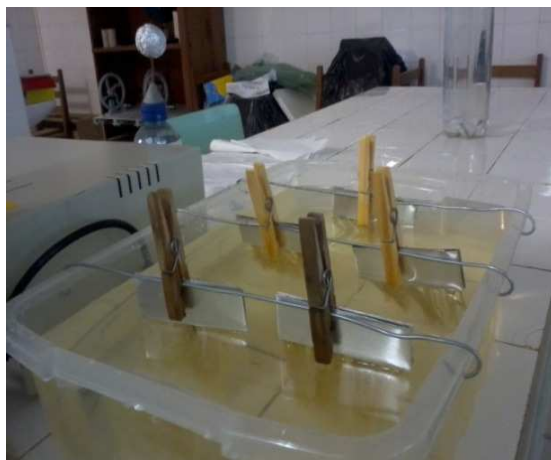


Figura 4 - Fibra em imersão na água.

Para a obtenção do índice de absorção d'água (I_{abs}) das fibras foi utilizada a Equação (3), onde (P_{est}) representa o peso da fibra seca em estufa e (P_{um}) o peso úmido após imersão em água.

$$I_{abs} = \frac{P_{um} - P_{est}}{P_{est}} \quad (3)$$



3. RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos do diâmetro, teor de umidade e peso específico da fibra de curauá. Observa-se que o diâmetro encontrado através do paquímetro resulta em valores consideravelmente diferentes dos encontrados com o microscópio, com amplificação de 40x.

Tabela 1 - Diâmetro, teor de umidade e peso específico da fibra de curauá.

Tipo de fibra	Diâmetro (mm) Paquímetro	Diâmetro (mm) Microscópio	Teor de umidade (%)	Peso específico (KN/m ³)
Curauá	0,049 (28,17)	0,133 (17,16)	12,35	12,26

*os valores entre parênteses representam o desvio padrão.

O diâmetro encontrado pelo método do paquímetro é muito inferior (0,049 mm) ao encontrado pelo microscópio (0,133 mm). Isso pode ser explicado pela maior precisão que o microscópio admite, quando comparado ao paquímetro, porém o método do paquímetro é o mais utilizado em trabalhos técnicos. Com o método do paquímetro percebeu-se que as fibras, quando medidas, eram esmagadas por força mecânicas, quando de sua medição, podendo ser fator determinante na disparidade de resultados.

O teor de umidade da fibra de curauá foi de aproximadamente 12,35%. O peso específico da fibra de curauá foi de 12,26 KN/m³.

A Tabela 2 e o Gráfico 1 apresentam a absorção média das placas ensaiadas para o período inicial de 60 minutos em imersão.

Tabela 2 - Absorção de água das fibras de curauá para os primeiros 60 minutos em imersão.

Absorção Média (%)			
Dia	Minutos	Média	Média (%)
1	5	0,71	70,6
1	15	0,82	82,2
1	30	0,98	98,3
1	60	1,04	104,1

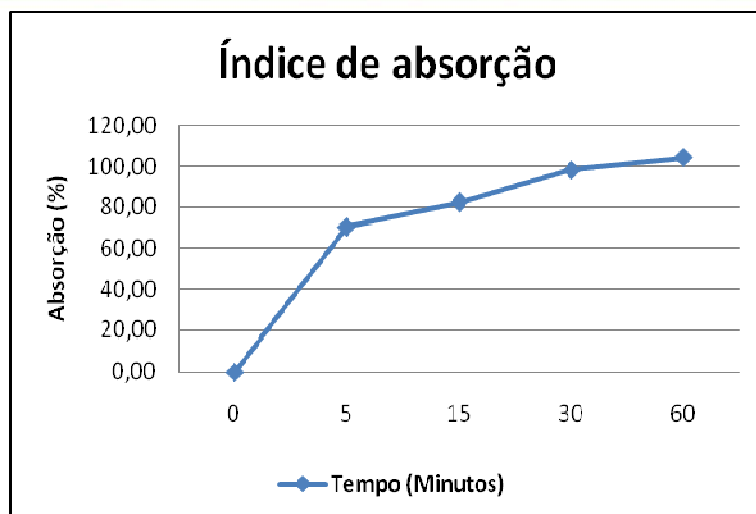


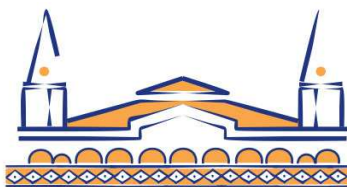
Gráfico 1 - Índice de absorção de água da fibra de curauá em relação ao tempo em minutos.

Pode-se notar pela Tabela 2 e no Gráfico 1, que a fibra de curauá absorveu mais que 70% de sua capacidade logo nos primeiros 15 minutos em imersão, chegando a sua estabilidade no final do primeiro dia, com aproximadamente 105% de saturação. Segundo Pimentel e Savastano (1997), em geral as fibras atingem mais de 50% de sua capacidade higroscópica logo nos primeiros 15 minutos de contato com água, o que confirma os resultados apresentados neste trabalho.

Para os dias seguintes, a fibra de curauá, teve um acréscimo de absorção, mas nada comparado às primeiras horas de imersão. A Tabela 3 mostra o comportamento da fibra de curauá em intervalos de 24 horas.

Tabela 3 – Absorção de água das fibras de curauá em intervalos de 24 horas.

Absorção Média (%)			
Dia	Horas	Média	Média (%)
2	24	1,08	108,08
3	48	1,13	112,90
4	72	1,17	116,82
5	96	1,16	116,47
6	120	1,15	115,39
7	144	1,19	119,10
8	168	1,21	121,07
9	192	1,20	122,60
10	216	1,22	119,54
11	240	1,23	122,50
12	264	1,21	122,76
13	288	1,22	121,20



Segundo Pinto (2008), este método utilizado para o ensaio de absorção apresenta resultados confiáveis, em razão do comportamento observado, taxas crescentes de absorção nos primeiros minutos seguida por estabilização nas horas seguintes, como demonstra o Gráfico 2, para as taxas de absorção em períodos de 24 horas.

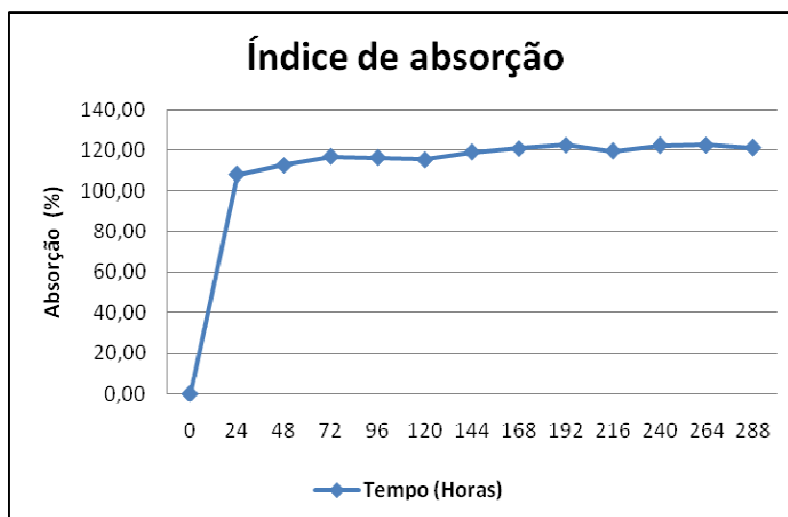


Gráfico 2 - Índice de absorção de água da fibra de curauá em relação ao tempo em horas, para os o intervalos de 24 horas.

4. CONCLUSÃO

Para melhor caracterização física da fibra de curauá foram realizados ensaios para determinação do diâmetro da fibra de curauá, teor de umidade, peso específico e absorção de água. Medidas feitas com o paquímetro mostraram que a fibra de curauá obteve um valor médio de diâmetro de (0,049mm), inferior cerca de 37% ao diâmetro obtido pelo microscópio, com ampliação de 40x. Presume-se que esta grande variação do diâmetro da fibra de curauá se deve ao fato da imprecisão do método do paquímetro, baseado na observação do esmagamento das fibras de curauá quando de sua medição pelo método do paquímetro.

Os resultados para o teor de umidade e peso específico da fibra de curauá são respectivamente (12,35%) e (12,26KN/m³). Para o procedimento experimental utilizado no ensaio de absorção, percebeu-se que a taxa de absorção da fibra curauá ocorre mais intensamente nos primeiros minutos em imersão, chegando à saturação nas horas seguintes. A fibra de curauá atingiu cerca de 70% de sua capacidade de absorção nos primeiros 15 minutos em imersão.

Agradecimentos

À empresa PEMATEC, pelo fornecimento das fibras utilizadas no estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MAGALHÃES, A. C. T. V. Estudo de fibras vegetais, mucilagem de cacto e gesso e componentes construtivos. Brasília, 2007, 123p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília (UnB).



PICANÇO, M. S. Compósitos cimentícios reforçados com fibra de curauá. Rio de Janeiro, 2005, 101p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC - Rio).

PINTO, A. R. G. Fibra de curauá e sisal como reforço em matrizes de solo. Rio de Janeiro, 2008, 103p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC - Rio).

TOLEDO FILHO, R. D. Materiais compósitos reforçados com fibras naturais: Caracterização experimental. Rio de Janeiro, 1997, vol. 1 e 2, 483p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC - Rio).

SAVASTANO JR, H. ; PIMENTEL, L. L. Viabilidade do aproveitamento de resíduos de fibra vegetal para fins de obtenção de material de construção. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, v. 4, n. 1, p. 103-110, 1997.

STUDY OF PHYSICAL PROPERTIES OF CURAUÁ FIBER

Abstract: *Aiming a better use of nature's available resources, the fibers appear as a sustainable alternative. Therefore, for its characterization the physical properties of the Curauá fiber were analyzed, which scientific name is Ananás erectifolius, accomplishing some laboratory tests. It has been done the testing of the fiber geometry, moisture content, specific weight and water absorption. Then the data were treated with simple averages between the results and analyzed by graphs and tables. The Curauá fiber has presented big hygroscopic capacity and has absorbed about 70% of its capacity in the very first minutes of immersion, with saturation in the following hours.*

Key-words: *Vegetal Fiber, Curauá, Physical Properties.*