

## SUBSTITUIÇÃO DAS FIBRAS SINTÉTICAS (VIDRO) POR FIBRAS NATURAIS

Wassim Raja El Banna, wassim\_eng04@yahoo.com.br; Deibson Silva da Costa, deibsonsc@yahoo.com.br;  
Roberto Tetsuo Fujiyama, fujiyama@ufpa.br

Universidade Federal do Pará; Avenida Pedro Miranda, 1077, Cep; 66085-005; Belém; Pará; Brasil

**RESUMO:** O grupo de estudos em materiais compósitos da Faculdade de Engenharia Mecânica e da Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UFPA vem desenvolvendo atividades de pesquisa com vista à aplicação de fibras natural vegetal como material de engenharia. O uso de fibras naturais reforçando polímeros, por exemplo, representa uma alternativa na substituição parcial de fibras de vidro em compósitos. Sendo assim, iremos utilizar neste trabalho as fibras internas extraídas do pseudocaule da bananeira São-Tomé (*Musa Sapientum*, Musaceae). A extração das fibras será feita de forma manual, sem uso de nenhuma tecnologia, e sem tratamento químico nas fibras. As fibras de vidro constituem um dos principais materiais de reforço para matrizes poliméricas devido à boa resistência química e possibilidade de aumento de resistência mecânica através da manipulação dos seus constituintes. Embora as fibras sintéticas de alto desempenho confirmem bom desempenho aos compósitos, seus custos tornam-nas inviáveis em aplicações onde o critério econômico é condicionante e para as quais não é exigido alto desempenho, como em componentes para habitação popular. Com isso o trabalho tem como objetivo ratificar a teoria de que o uso dessa fibra natural como um material que substituirá as fibras sintéticas (fibras de vidro).

**PALAVRAS-CHAVE:** Materiais de reforço, Fibras sintéticas, Fibras natural.

**ABSTRACT:** *The study group in composite materials of the Faculty of Mechanical Engineering and the Graduate Program in Mechanical Engineering of UFPA has developed research activities for the implementation of natural vegetable fibers as an engineering material. The use of natural fibers reinforcing polymers, for example, represents an alternative to the partial replacement of glass fibers in composites. Therefore, this paper will use the internal fibers extracted from banana pseudostem of Sao Tome (*Musa sapientum*, Musaceae). The extraction of the fibers will be done manually without using any technology, and not chemically treated fibers. The glass fibers are a major reinforcement materials for polymer matrices due to good chemical resistance and the possibility of increased mechanical strength through the manipulation of its constituents. Although the synthetic high-performance composites to give good performance, their costs make them impractical for applications where the economic criterion is a condition for which high performance is not required, such as components for housing. This work aims to confirm the theory that the use of natural fiber as a material to replace synthetic fibers (glass fibers).*

**KEYWORDS:** *Reinforcing materials, Synthetic fibers, Natural fibers.*

### INTRODUÇÃO

As fibras de vidro ocupam posição de grande destaque na indústria de plásticos reforçados, que as consideram como um dos principais agentes de reforço empregados para obtenção de materiais compósitos. Possuem também, baixo coeficiente de dilatação térmica e boas propriedades mecânicas, associadas ao seu baixo peso e custo inferior em relação a outras fibras sintéticas. As principais características das fibras de vidro, que lhe proporcionam vantagens significativas são: excelente aderência fibra-matriz, boa propriedade dielétrica, alto alongamento na ruptura, facilidade de processamento, alta resistência à tração, etc.

Toda produção de banana, no Brasil, é consumida in natura e o seu cultivo tem papel fundamental quanto à mão-de-obra. A banana possui um fator importante na alimentação da população de baixa renda, isso por ela não só apresentar um valor nutritivo considerável, mas também por ter um custo baixo. Em termos de produção o Brasil é o segundo maior produtor de banana perdendo apenas para Índia, possuindo assim um alto índice de

produtividade. Essa é uma das razões pelo estudo das fibras da bananeira, sendo uma planta de fácil cultivo no Brasil e assim trazer vantagens quanto a sua obtenção a fim de ser usada como reforço em polímeros. Eles sabem dos benefícios ecológicos que esses recursos irão lhes oferecer como matéria-prima, por exemplo, muitos dos recursos que estão se tornando escassos serão poupados, serão ambientalmente usados corretamente e não poderão causar problemas à saúde.

### METODOLOGIA

As extrações das fibras foram feitas manualmente sem uso algum de equipamentos tecnológicos e sem nenhum tratamento químico. As fibras utilizadas neste estudo foram extraídas do pseudocaule (tronco) da bananeira do tipo São-Tomé (*Musa Sapientum*, Musaceae), localizadas em Santa Izabel-PA. Para este trabalho será utilizada a camada interna da bananeira como ponto de estudo, já que foi a que apresentou melhor resultado.

Elas foram caracterizadas quanto à sua resistência à tração, diâmetro médio, massa específica. A massa

específica das fibras foi determinada, conforme a norma DNER-ME 084/95. Os ensaios de resistência à tração das fibras foram realizados segundo a norma ASTM D3822-96 em uma máquina de ensaios mecânicos da marca KRATOS, modelo IKL3, com célula de carga de 5KN e velocidade de deslocamento de 0,5mm/min. Foram ensaiadas 50 amostras de cada fibra, de forma a dar confiabilidade nos resultados. Juntamente ao ensaio de tração, foi definido o diâmetro médio das fibras, por microscopia óptica, admitindo-se as fibras com uma seção circular, sendo realizadas três medidas ao longo do sentido longitudinal das 50 amostras da bananeira e do curauá por microscopia óptica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As fibras da bananeira e de vidro foram caracterizadas quanto à sua resistência à tração, diâmetro e massa específica. Os resultados estão demonstrados na Tabela 1. As fibras foram caracterizadas sem tratamento superficial.

**Tabela 1.** Resultados da caracterização das fibras

<i>Reforço</i>	<i>Diâmetro (<math>\mu\text{m}</math>)</i>	<i>Resist. Tração (MPa)</i>	<i>Massa Específica (<math>\text{g}/\text{cm}^3</math>)</i>
B. Tomé Interna	55	2339	1,45
Fibra de Vidro	300	1686	2,40

Os resultados encontrados na Tabela 1 estão dentro da média dos valores obtidos por outros pesquisadores (Beaudoin, 1992). O limite de resistência à tração obtida está entre os valores já vistos em outras literaturas com exceção da B. Tomé interna que apresentou valor superior de 80% à média encontrada em relação às outras fibras, comprovando o que tem sido reportado por diversos autores sobre a variabilidade das propriedades delas. Foram comparadas as densidades das fibras estudadas, na qual a fibra da bananeira mostrou ser aproximadamente 45% menos densa que a fibra de vidro. A densidade é uma propriedade fundamental na definição da aplicação das fibras para uso tecnológico (Fagury, 2005).

## CONCLUSÃO

A partir dos ensaios feitos neste trabalho podem-se apresentar as seguintes conclusões:

A caracterização mecânica das fibras de bananeira mostrou que estas, apesar de não terem sofrido qualquer tratamento, apresentaram bons níveis de resistência à tração.

As fibras da bananeira mostraram ser menos densa que as fibras de vidro, com isso barateando o custo com o uso delas.

Mostra sua viabilidade de utilizar as fibras do pseudocaule da bananeira do tipo São Tomé interna como reforço de compósitos com matrizes poliméricas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES, CNPQ e Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia - ITEGAM.

## REFERÊNCIAS

- ASTM D 3822 – 96. “Standard Test Method for Tensile Properties of Single Tensile Fibers.” Annual Book of ASTM Standard American Society for Testing and Materials.
- BEAUDOIN, J. J. Handbook of fiber-reinforced concrete: Principles properties, developments and applications. Editora Noyes. New Jersey, 1990.
- FAGURY, R. V. G. Avaliação de fibras Naturais para a fabricação de compósitos: açaí, coco e juta. 2005. 49f. Dissertação (Mestrado Engenharia Mecânica). Faculdade de Engenharia Mecânica – Universidade Federal do Pará.

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis pelo material impresso contidos neste artigo.