

COMPÓSITO DE POLIÉSTER COM FIBRAS DE PIAÇAVA (*Attalea funifera*)¹

Deibson Silva da Costa²

Wassim Raja El Banna²

Eduardo de Jesus Silva Dos Santos³

Carlos Eduardo Pinto Lopes³

Pedro Facundo Lira Junior³

Roberto Tetsuo Fujiyama⁴

Resumo

O trabalho mostra resultados da caracterização mecânica e microestrutural de compósito de poliéster com fibras de piaçava (*Attalea Funifera*). As fibras foram adquiridas de pequenas fabricas da região metropolitana de Belém-PA; e cortadas manualmente nos comprimentos de 5 mm, 10 mm e 15 mm. A fabricação dos compósitos se deu de maneira simples através de moldagem manual. Foram fabricados dez corpos de prova para cada série de compósitos fabricados de cada comprimento de fibra. A caracterização mecânica foi realizada através de ensaio de tração e a caracterização microestrutural se realizou através de microscopia estereoscópica. Os resultados serão analisados de forma a ser obter uma nova opção de material sustentáveis.

Palavras-chave: Fibras de piaçava; Propriedade mecânica; Materiais compósitos.

COMPOSITE POLYESTER FIBER PIASSAVA (*Attalea funifera*)

Abstract

The paper shows results of mechanical and microstructural characterization of composite polyester fibers piaçava. The fibers were purchased from small factories in the metropolitan region of Belém-PA, and manually cut in lengths of 5 mm, 10 mm and 15 mm. The fabrication of composites will occur simply through manual molding. Will be produced tenspecimens for each series of composites made from each length of fiber and waste wood. This characterization will be performed using tensile testing and microstructural characterization will be held through stereoscopic microscopy. The results will be analyzed to obtain a new sustainable material option.

Keywords: Fiber piaçava; Property mechanics; Composite materials.

¹ Contribuição técnica ao 68^o Congresso Anual da ABM - Internacional, 30 de julho a 2 de agosto de 2013, Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Me, Professor, Faculdade de Engenharia Mecânica, ITEC, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil; deibsonsc@yahoo.com.br.

³ Graduando, Faculdade de Engenharia Mecânica, ITEC, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil.

⁴ Dr, Professor Adjunto, PPGEM – ITEC / UFPA.

1 INTRODUÇÃO

Os materiais compósitos vêm sendo usados há muito tempo, se sabe que os egípcios o utilizavam na fabricação de casas onde eram misturadas argila e raízes de árvores como reforço para construção é hoje utilizado na construção civil o concreto que é um material compósito formado por cimento e seixo. Neste simples exemplo se pode perceber a evolução dos materiais e a importância que tem para a sociedade, a partir disso se faz necessário o estudo de novos materiais.⁽¹⁾

Com a crescente evolução tem se estudado cada vez mais, novos materiais com a finalidade de melhorar as características para uma dada aplicação. Os materiais mais utilizados na fabricação de compósitos são sintéticos, porém isso está mudando com o tempo, pois hoje há uma grande preocupação com o meio ambiente, levando assim o homem a buscar novos recursos como as fibras naturais.^(2,3)

Um bom exemplo disso é a fibra de piaçava muito utilizada para a fabricação de vassouras e preenchimento de bancos de automóveis, fibra esta que antes não era utilizada para fabricação de compósitos, porém atualmente se têm desenvolvido estudos de sua contribuição no reforço desses materiais.

As fibras de piaçava são lisas, longas e de textura impermeável. E são encontradas em abundância na região amazônica, o que torna viável o seu estudo. Levando em conta que há grande facilidade de acesso a esse tipo de fibra e pequeno custo das mesmas é possível sua utilização em aplicações de engenharia. A Figura 1 mostra a planta de onde é extraída a fibra de piaçava (*Attalea Funifera*).



Figura 1. Planta de onde é extraída a fibra de piaçava (*Attalea funifera*).

A Figura 1 mostra a planta de fibra de piaçava comumente encontrada na região amazônica.

Diante disso, o trabalho se propõe a fabricação de compósitos reforçados por fibras de piaçava de 5 mm, 10 mm e 15 mm, verificando sua caracterização mecânica e microestrutural. Avaliando sua aplicabilidade como material compósito de engenharia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

A resina utilizada foi a poliéster tereftálica insaturada. O agente de cura nas proporções de 0,33% (v/v).

Neste trabalho utilizaram-se fibras de piaçava (*Attalea funifera*) adquiridas de pequenas fabricas da região metropolitana de Belém-PA. A Figura 2 mostra as fibras usadas no trabalho.



Figura 2. Fibras de piaçava (*Attalea funifera*).

A Figura 2 ilustra as fibras de piaçava que foram utilizadas no trabalho, sem qualquer tipo de tratamento.

2.2 Métodos

2.2.1 Confeção dos corpos de prova

Os corpos de prova foram fabricados por moldagem manual, utilizando moldes de silicone, sem compactação ou pressão.

Os corpos de prova foram submetidos a processos metalográficos para serem adquiridas as medidas da norma ASTM D 638M.⁽⁴⁾ Figura 3 mostra os compósitos de piaçava após os processos metalográficos.



Figura 3. Compósito após serem lixados.

2.2.2 Caracterização mecânica e microestrutural dos compósitos

Para a realização dos ensaios de tração foram atendidas as exigências regentes na norma ASTM D 638M.⁽⁴⁾

Para que os ensaios fossem realizados, foi utilizada uma máquina universal de ensaio fabricada pela Kratos COF Equipamentos Industriais Ltda., modelo MKCA - KE com carga de 5kN, a uma velocidade de ensaio de 5 mm/min.do laboratório de ensaios mecânicos do Laboratório de Engenharia Mecânica (Labem).

A caracterização dos compósitos realizou-se através de microscopia estereoscópica para análise das superfícies fraturas dos compósitos submetidos a ensaio de tração.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Caracterização Mecânica e Microestrutural dos Compósitos

Os resultados da caracterização mecânica dos compósitos estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados do ensaio de tração dos compósitos de piaçava

Reforço	Fração Mássica do Reforço (F_M) %	Resistência a Tração (σ) (MPa)
Piaçava 5 mm	24,50	15,09 ($\pm 1,5$)
Piaçava 10 mm	18,50	17,49 ($\pm 0,98$)
Piaçava 15 mm	16,30	19,56 ($\pm 1,32$)

Os resultados evidenciam o aumento da resistência a tração dos compósitos com o aumento do comprimento de fibras inseridas na matriz. Isto é, o reforço dos compósitos com fibras de 15 mm apresentou melhor resultado devido estas fibras obtiverem uma melhor disposição e alinhamento dentro dos compósitos, vale citar, que com aumento do comprimento de fibras nos compósitos, há uma diminuição de concentrações de tensões nos compósitos, pois, as fibras de 15 mm têm menores números de pontas das fibras quando comparado com os compósitos reforçados por fibras de 5 mm e 10 mm.

Na caracterização microestrutural observou-se as superfícies fraturadas dos compósitos. A Figura 4 ilustra as fraturas dos compósitos reforçados por fibras de 5 mm e compósitos reforçados por fibras de 15 mm.

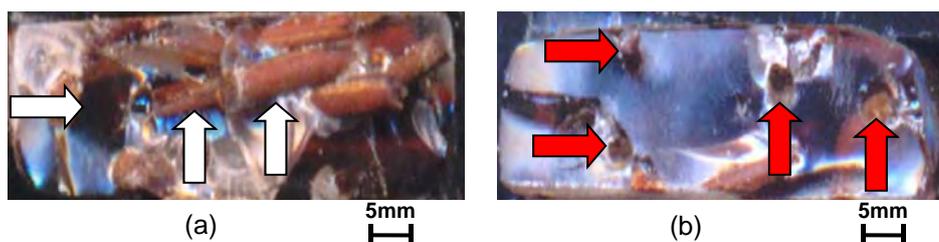


Figura 4. Superfície de fratura de compósito poliéster reforçado com fibras de piaçava de (a) 5 mm e (b) 15 mm.

Observa-se na Figura 4 (a) a fratura dos compósitos de fibras de piaçava de 5 mm demonstrando, setas brancas, as fibras expostas no sentido transversal da do sentido da carga aplicada pelo ensaio de tração que foi longitudinal; o que interferiu diretamente na sua menor resistência, já que as fibras não ficaram com uma distribuição uniforme e apropriada dentro da matriz.

Na Figura 4 (b) temos a fratura dos compósitos de fibras de piaçava de 15 mm demonstrando, setas vermelhas, as fibras expostas no sentido longitudinal do carregamento da carga, ou seja, as fibras se distribuíram no mesmo sentido do carregamento em tração dos compósitos. Além, disso houve uma melhor

compactação das fibras dentro dos compósitos que intervieram na maior resistência dos compósitos.

4 CONCLUSÕES

Os compósitos de fibras de piaçava demonstraram bons resultados de resistência à tração. Quando comparados com outros compósitos de fibras vegetais, como malva e coco.

Os compósitos reforçados por fibras de 15 mm apresentaram melhor resistência a tração.

A microestrutura apresentada pelos compósitos foram capazes de identificar as falhas que ocorreram nos compósitos. A falha predominante nos compósitos de menor resistência foi o arrancamento de fibras da matriz. E nos compósitos de maior resistência a falha predominante foi o rompimento das fibras da matriz.

A possibilidade de dispor um novo material compósito reforçado por fibras vegetais para os diversos segmentos da atividade humana é uma realidade, pois, os compósitos reforçados por essas fibras aliam elementos muito importante para aplicações desses materiais, como baixo custo, ambientalmente corretos, fonte de renda para população local e desenvolvimento da região.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura – LABMEV do Instituto de Geociências, e ao Laboratório de Engenharia Mecânica (LABEM) da Universidade Federal do Pará pelas realizações dos experimentos deste trabalho e ao ITEGAM – Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia.

REFERÊNCIAS

- 1 SHACKELFORD, J. F. - **Ciência dos materiais**. 6a. ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2008.
- 2 SHELDON, R.P. **Composite Polymeric Materials**. London, 1982.
- 3 CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução**. (Trad.) Sérgio Murilo Stamile Soares. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- 4 ASTM D 638 - 1989, “**Standard Test Method for Tensile Properties of Plastic (metric)**”, Annual Book of ASTM Standards, American Society for Testing and Materials, 1989.