



COMPÓSITO REFORÇADO COM FIBRA DE PECÍOLO PALMEIRA DE DENDÊ: PRODUÇÃO OBJETIVANDO A BUSCA POR MATERIAL SUSTENTÁVEL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3980

Roberto Tetsuo Fujiyama - fujiyama@ufpa.br
UFPA

Antonio Sergio da Costa Negrão Junior - antonio.eng19@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Vinícius Marinho Giordano - viniciusgiordano@hotmail.com
Universidade Federal do Pará

Suanny Quemel Mesquita - suanny.mesquita@itec.ufpa.br
Universidade Federal do Pará

Antonio Bruno da Silva Oliveira - antoniobruno.ufpa@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Resumo: Neste trabalho é apresentado resultados de atividades desenvolvidos em uma disciplina da faculdade de engenharia mecânica da UFPA. Na atividade foram usados pecíolo da folha de palma para a fabricação de material compósito usando matriz poliéster. Após a separação da folhas foi extraído o pecíolo. O pecíolo foi cortado no comprimento de 10 mm. Após o corte for fabricado placas de material compósito com as fibras orientadas aleatoriamente. O objetivo deste trabalho é apresentar um material com característica sustentável. Ao final foi produzido placas de material compósito com as fibras do pecíolo e matriz poliéster. O material produzido apresentou boas características em termos de configuração e distribuição das fibras

Palavras-chave: Material compósito, Fibra natural, Sustentabilidade



COMPÓSITO REFORÇADO COM FIBRA DE PECÍOLO PALMEIRA DE DENDÊ: PRODUÇÃO OBJETIVANDO A BUSCA POR MATERIAL SUSTENTÁVEL.

1 INTRODUÇÃO

Ao passar do tempo tem se observado o desenvolvimento de novas tecnologias e formas de processos industriais, esse movimento é na realidade o processo natural da sociedade que avança de forma progressiva. Conforme a tecnologia avança, a busca por novos materiais é ampliada, a fim de suprir a necessidade de mercado na produção de bens que alimentam diversos setores produtivos das indústrias.

No Brasil a busca por novos materiais é intensificada, objetivando a utilização de componentes naturais, visto que o país é privilegiado por ter mais de 4 milhões de km² de floresta amazônica, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), facilitando a disponibilidade de material necessário para estudo. Dentro da gama de novos materiais que estão sendo explorados temos os materiais compósitos reforçados com fibras naturais.

O desenvolvimento de novos materiais têm sido objeto de pesquisa, desde a formulação à caracterização de compósitos constituídos com fibras naturais. Os materiais compósitos são obtidos através da combinação de dois ou mais materiais com diferentes propriedades químicas e físicas, sendo que um dos componentes é o matricial e os demais o reforço, no qual as propriedades são obtidas a partir da combinação das propriedades dos constituintes individuais (NAZARENO, 2018, 90).

Na região norte, temos como referência na produção de pesquisas relacionadas a materiais compósitos o laboratório do Grupo de Pesquisa em Materiais Compósitos da Universidade Federal do Pará, utilizando de reforço fibras naturais como, por exemplo, fibra de juta, malva, bambu e coco. No trabalho "Fabricação de materiais compósitos sanduíche reforçados com fibra de juta e resíduos de madeira" é realizada a produção de material compósito utilizando fibra de juta e também utilizando um resíduo de madeira que seria descartado, mas buscou-se uma nova utilização.

Segundo a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca, o Pará é o maior produtor nacional de óleo de palma de Dendê com uma área plantada de 231.669 hectares e área colhida de 200.000 hectares, sendo 40 mil hectares em áreas de agricultores familiares. Neste trabalho é proposto o uso do pecíolo das folhas da palmeira de Dendê na fabricação de placas de materiais compósitos, nas dimensões de 10x20mm, com o objetivo de identificar a existência de viabilidade de utilização do mesmo como reforço e a realização de avaliação da qualidade superficial do compósito produzido buscando observar como o pecíolo da palmeira de Dendê ficou disposto na matriz polimérica. Lembrando que o procedimento apresentado neste artigo é um estudo de caso que foi criado na disciplina Compósitos Estruturais, disciplina optativa do Curso de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia Mecânica do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará.

2 MATERIAIS E METODOLOGIA

2.1 Materiais

Os materiais utilizados para confecção dos corpos de prova:

Pecíolo da Folha de Dendê; Resina Poliéster; Catalisador; Cera Desmoldante; Pincel; Molde de silicone. Na figura 1 tem-se a ilustração deste materiais citados, com exceção da folha do dendê.

Figura 1: a) Cera Desmoldante b) Molde de Silicone C) Pincel d) Resina Poliéster e) Catalisador.



Fonte: Autoria Própria

2.2 Métodos

Extração e corte do pecíolo

A extração das folhas foi realizada de palmeiras de dendê encontradas no campus Universidade Federal do Pará, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Dendzeiro.

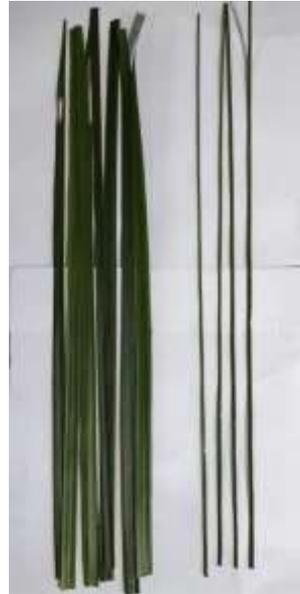


Fonte: Autoria própria.

Em seguida, foi retirado o pecíolo da folha de dendê, que consiste na parte central da folha, dando início ao corte em tamanhos de 10 mm, utilizando gabarito. A Figura 3 é referente às duas partes separadas que compõem a folha da palmeira do dendê. Na

Figura 4 tem-se o pecíolo cora no comprimento de 10 mm.

Figura 3 a) Folíolo; b) Pecíolo.



a b

Fonte: Autoria própria.

Figura 4 Fibras do pecíolo de dendê após o corte com 10 mm de comprimento.



Fonte: Autoria própria.

Determinação das frações mássicas

A fração mássica é determinada pela divisão da quantidade de fibra pela quantidade de resina utilizada. A quantidade de reforço dentro da matriz polimérica pode alterar suas características mecânicas, por este motivo é fundamental ser determinada. Foi realizado o preenchimento do molde até o seu limite com os pecíolos e posteriormente a pesagem dessa quantidade.

Preparação da composição antes do envase no molde

A matriz misturada com as fibras de pecíolo de dendê foi vertida no molde de silicone. Para o preenchimento dos moldes foram utilizados 61,5 g de resina e 1% de

catalisador. O processo de mistura e envase no molde é totalmente manual.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos parâmetros de influência nos compósitos reforçados com fibras está relacionado ao comprimento da fibra de reforço. Cabe ressaltar, que as características mecânicas de um compósito reforçado com fibras não dependem somente das propriedades da fibra, mas também do grau segundo o qual a carga aplicada é transmitida para as fibras pela fase matriz. Outro parâmetro a ser considerado é a orientação e concentração das fibras. O arranjo ou a orientação das fibras, a concentração das fibras e a sua distribuição apresentam influência significativa sobre a resistência e outras propriedades dos compósitos reforçados com fibras.

Fundamentado nisso, a Tabela 1 mostra que a eficiência de reforço por fibras distribuídas aleatoriamente e uniformemente é de apenas um quinto da eficiência na direção longitudinal de um compósito com fibras alinhadas; entretanto, as características mecânicas são isotrópicas.

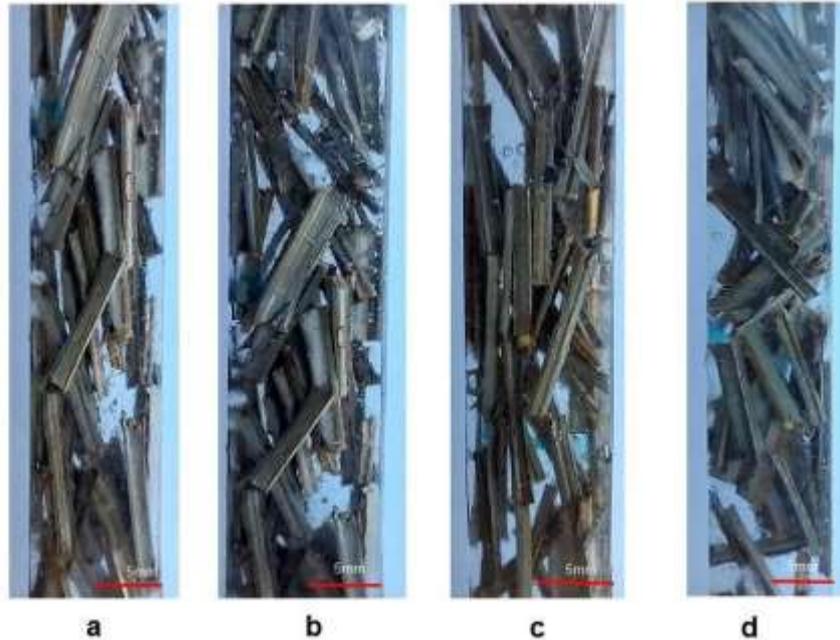
Tabela 1 – Eficiência de reforço de compósitos reforçados com fibras.

<i>Orientação da Fibra</i>	<i>Direção da Tensão</i>	<i>Eficiência do Reforço</i>
Todas as fibras paralelas	Paralela às fibras	1
	Perpendicular às fibras	0
Fibras distribuídas aleatória e uniformemente em um plano específico	Qualquer direção no plano das fibras	$\frac{3}{8}$
Fibras distribuídas aleatória e uniformemente nas três dimensões no espaço	Qualquer direção	$\frac{1}{5}$

Fonte: H, Krenchel, 1964.

Mediante inspeção visual, notou-se que as placas apresentaram certas vacâncias de preenchimento do pecíolo do dendê, conforme mostra a Figura 5. Essas vacâncias podem influenciar na resistência do material pelo fato de não apresentar homogeneidade por toda região da placa de compósito.

Figura 5 – Placas de compósito reforçado com pecíolo de dendê.



Fonte: Autoria própria.

Por fim, as placas de compósito apresentaram poucas porosidades, mas com formações de bolhas de ar. Indicativo para um maior cuidado no processo de envase no molde. Quanto à utilização dos pecíolos de dendê com a resina poliéster, foi observada uma boa trabalhabilidade oferecendo assim o tempo necessário para a realização do envase, proporcionando um bom tempo de execução nas produções das placas.

O pecíolo após o corte e secagem apresentou um diâmetro médio de 1,3 mm. Na figura 6 é possível observar a disposição do pecíolo dentro da matriz polimérica.

Figura 06 – Disposição do pecíolo de Dendê na matriz polimérica.



Fonte: Autoria própria.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando o cenário de desenvolvimento de materiais atual, é de grande importância pesquisas relacionadas à busca de materiais alternativos que possam suprir a demanda geracional. O presente trabalho buscou a avaliação da viabilidade de produção de compósitos através de pecíolos de dendê, e assim foi observado um promissor avanço

na utilização do presente material. O resultado inicial é positivo, o material teve uma boa trabalhabilidade, se adequou bem ao molde utilizado. No entanto é necessária em pesquisas futuras a avaliação de suas propriedades, através de ensaios de caracterização mecânica, como o ensaio de tração, a fim de obter maior detalhamento do material produzido e posteriormente realizar a busca de utilização deste material como produto de utilidade em setores industriais e domésticos, trazendo para as indústrias uma alternativa de fabricação de material utilizando componentes naturais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio recebido pela Faculdade de Engenharia Mecânica do ITEC-UFGA e aos alunos PIBIC bolsista da PROPESP-UFGA.

REFERÊNCIAS

CUENCA, M. A. G. NAZARIO, C. C. **Importância e evolução da dendecultura na região dos tabuleiros costeiros da Bahia de 1990 – 2002.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. 23 p. (Documentos/Embrapa Tabuleiros Costeiros, 77)

CAETANO, MÁRCIA COUTINHO; MOTA, DALVA MARIA DA; FERREIRA, Maria do Socorro Gonçalves. **Trabalho familiar na produção de dendê sob contrato na Amazônia brasileira: o caso de Santa Maria, Pará.** Século XXI (Santa Maria), 2018-11-16, Vol.8 (1), p.417.

DIAS, R. S. M. ; GOMES, I. S. ; VILHENA, E. S. ; PEREIRA, L. C. O. ; LOPES, C. E. P. ; VILHENA, E. S. ; OLIVEIRA, A. B. S. ; RIBEIRO, M. M. ; SILVA, S. C. ; ARAUJO, L. R. ; BITENCOURT JUNIOR, A. H. S. ; FUJIYAMA, R. T. . **Fabricação de materiais compósitos sanduíche reforçados com fibra de juta e resíduos de madeira.** Brazilian Journal of Development, v. 5, p. 6376-6384, 2019.

LEVY NETO, F.; PARDINI, L. C., **Compósitos estruturais: ciência e tecnologia.** São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

LEÃO, M. A., **Fibras de licuri: um reforço alternativo de compósitos poliméricos.** 2008. 109 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

SATYANARAYANA, K. G.; GUIMARÃES, J. L.; WYPYCH, F.; **Studies on lignocellulosic fibers of Brazil. Part I: Source, production, morphology, properties and applications. Composites: Part A, v. 38, p. 1694-1709, 2007.**

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca, 2020. **DENDÊ.** Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/content/dend%C3%AA> Acessado em: 10/04/2022

TAKAHASHI, R., **Desenvolvimento de material compósito de matriz polimérica reforçada a partir de pré-pregs de fibras naturais de curauá e de sisal.** Monografia

(grau de Engenheiro Mecânico), Universidade Federal do Pará, p. 17-19, 2011.

VEIGA, A.S.; FURLAN JUNIOR, J.; KALTNER, J.F Situação atual e perspectivas futuras da dendecultura nas principais regiões produtoras: a experiência do Brasil. In: MÜLLER, A.A. FURLAN JUNIO, J (Ed.) **Agronegócio do dendê**: Uma alternativa social, econômica e ambiental para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. p. 41-65.

COMPOSITE REINFORCED WITH PALM PETIOLE FIBER: PRODUCTION AIMING FOR THE SEARCH FOR SUSTAINABLE MATERIAL

Abstract: *In this work, results of activities developed in a discipline of the faculty of mechanical engineering at UFPA are presented. In the activity, palm leaf petioles were used to manufacture composite material using polyester matrix. After separating the leaves, the petiole was extracted. The petiole was cut to a length of 10 mm. After the cut, composite material plates are manufactured with the fibers oriented randomly. The objective of this work is to present a material with sustainable characteristics. At the end, composite material plates were produced with petiole fibers and polyester matrix. The material produced showed good characteristics in terms of fiber configuration and distribution.*

Keywords: *Composite Material, Natural Fiber, sustainability*