

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DO CAROÇO DO AÇAÍ PARA APLICAÇÃO COM MATERIAL COMPÓSITO DE MATRIZ POLIMÉRICA

*

Dayse Natália Matos Coelho¹

Sérgio Neves Monteiro²

Alisson Clay Rios da Silva³

Verônica Scarpini Cândido⁴

Resumo

A necessidade de preservar o meio ambiente e de encontrar destinações dos resíduos dispostos ao ar livre, vem contribuindo para um maior interesse na utilização de materiais derivados de recursos renováveis e mais que isso, materiais sustentáveis. A agroindústria do açaí (fruto da árvore *Euterpe Oleracea* Mart), especialmente na região amazônica, gera uma grande quantidade de resíduos, composta de caroços e fibras, ocasionando problema ambiental e de saúde pública. Diante disso, o objetivo desse estudo foi analisar a morfologia do caroço e fibras do açaí in natura, por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e técnica complementar Espectroscopia de Energia Dispersiva (EDS). Uma análise complementar para utilização em material compósito especificamente com matriz biopolimérica. O endocarpo é recoberto por fibras e representa a maior parte do fruto do açaí. Os resultados obtidos com as micrografias mostraram que o caroço possui microfibrilas em formas poligonal concêntrico, presença de células de parênquimas e microporos.

Palavras-chave: Fibra; Compósito; açaí.

MICRO-STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF AÇAÍ CAROÇO FOR APPLICATION WITH POLYMERIC MATRIX COMPOSITE MATERIAL

Abstract

The need to preserve the environment and of finding destinations of the residues disposed outdoors, it is contributing to a larger interest in the use of derived materials of renewable and more resources than that, maintainable materials. The agribusiness of the açaí (fruit of the tree *Euterpe Oleracea* Mart), especially in the Amazonian area, it generates a great amount of residues, composed of pits and fibers, ocasionando environmental problem and of public health. Before that, the objective of that study was to analyze the morphology of the pit and fibers of the açaí in natura, for Electronic Microscopia of Sweeping (MEV) and complementary technique Espectroscopia of Scatterbrained (EDS) Energy. A complementary analysis for use in material composite specifically with head office biopolymer. The endocarp is covered again by fibers and it represents most of the fruit of the açaí. The results obtained with the micrografias showed that the pit possesses microfibrilas in concentric polygonal forms, presence of parenchyma cells and microporos..

Keywords: Fibers; Composite materials; Açaí.

¹ Graduando em Engenharia de Materiais, Faculdade de Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Pará, Ananindeua (UFPA), Ananindeua – PA, Brasil.

² Engenheiro de Materiais, PhD em Engenharia e Ciência dos Materiais, Professor, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais/Departamento de Engenharia Mecânica e Materiais, Instituto Militar de Engenharia (IME), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

- ³ *Bióloga, Doutora em Ciência dos Materiais, Professora Adjunta I, Faculdade de Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Pará (UFPA), Ananindeua – PA, Brasil.*
- ⁴ *Químico Industrial, Doutor em Ciência dos Materiais, Professor Adjunto I, Faculdade de Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Pará (UFPA), Ananindeua – PA, Brasil.*

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a questão ambiental está sendo discutida em busca de se obter o desenvolvimento sustentável. Este tem ganhado destaque por propor que consciência ambiental e desenvolvimento econômico estejam interligados. Neste contexto, a substituição de materiais sintéticos por matérias primas renováveis a partir de resíduos da agroindústria, vem sendo amplamente estudados para aplicação de novos materiais nos diversos setores industriais. Em materiais compósitos a utilização de fibras lignocelulósicas como reforço, é uma alternativa de baixo custo e com propriedades mecânicas relativamente semelhantes em relação as fibras sintéticas. E a substituição do petróleo por esses novos materiais alternativos para a síntese de polímeros também tem sido muito estudada e reconhecido como viável. O interesse por esses materiais tem feito da Amazônia um grande campo de estudo, devido sua riqueza vegetal.

Na região Amazônica a agroindústria do caroço de açaí da árvore *Euterpe Oleracea* Mart, é um dos produtos especialmente no estado Pará para consumo alimentar a partir de sua polpa preparada como suco. O alto consumo desta fruta tem gerado milhares de toneladas ao ano de resíduos. Visto com poucas utilidades é considerado lixo urbano, e a falta de destinação final útil vem causando preocupações com problemas ambientais e a saúde pública [1-2].

O estudo e o aproveitamento de resíduos naturais vêm disseminando no âmbito científico e industrial como um meio sustentável e ecológico para fabricação e aprimoramento de novos materiais. O uso de fibras naturais utilizados como reforço em materiais compósito tem se tornado uma boa alternativa para substituir fibras sintéticas devido principalmente ao seu baixo custo de aquisição e propriedades mecânicas relativamente semelhantes e por ser um material renovável [1-2-3].

Neste contexto, essa pesquisa busca inicialmente fazer uma caracterização morfológica por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e por técnica complementar Sistema de Energia Dispersiva (EDS) do caroço do açaí para analisar suas características microestruturais e como futuramente pode influenciar sua utilização em materiais compósitos. Em contrapartida também, ajudar na disseminação de mais estudos relacionados a esse tipo de resíduo ainda com poucas literaturas a respeito de suas propriedades e possíveis aplicações

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Beneficiamento do Caroço do açaí: Foi realizado a coleta de uma pequena quantidade do caroço de açaí no agro comércio do município de Ananindeua/PA, logo após o despulpamento e antes de ser levado para descarte como lixo urbano.

2.2 Secagem Térmica do resíduo: Após a coleta, foi feito a lavagem e peneiramento do caroço do açaí para a retirada de resquícios do epicarpo e mesocarpo (polpa da fruta). Com o propósito de retirar a umidade do caroço, o mesmo foi submetido a uma secagem térmica, em uma estufa (QUIMIS) por 24hrs em uma temperatura de 100°C. A figura 01, exibe a estufa utilizada para o processo de secagem e na figura 02. o caroço do açaí antes e após a secagem.



Figura 1. Estufa



Figura 2. Carozo do açaí antes e depois da ser levado a estufa

2.3 Análise por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para fibra e endocarpo:

A microscopia eletrônica de varredura (MEV) é um equipamento que tem como função fornecer informações sobre a morfologia e composição química através de observações e análises microestruturais de materiais sólidos. O MEV utilizado para análise foi o modelo VEGA3 TESCAN, mostrado na figura 3, abaixo. [4]



Figura 3: Equipamento de microscopia eletrônica de varredura

A amostra do caroço do açaí foi montada em suportes de alumínio (stubs) e fixadas em película de papel alumínio com ajuda de uma fita de carbono dupla face para metalização) com ouro pelo equipamento Metalizador Quorum, Q150T na figura 4.

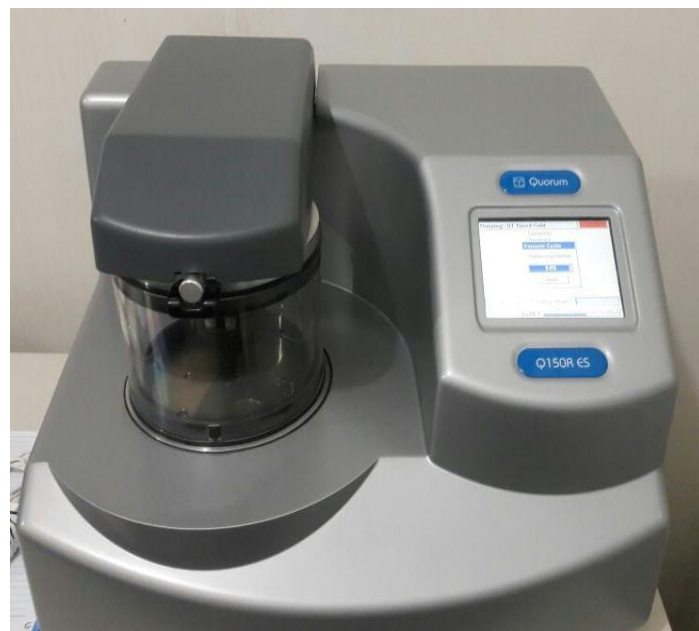


Figura.4: Metalizador de amostra

As figuras 5.A,5.B, 5..C , 5.D abaixo representam as micrografias obtidas do MEV. A figura 5.a com ampliação de imagem de 1.00 kx mostra a imagem transversal do endocarpo (caroço do açaí) em que possui microfibrilas em formas poligonal concêntrico. Ampliando ainda mais em 3.00kx na figura 5.b é perceptível que o endocarpo possui micropóros. As figuras 5.c representam a amostra em sessão transversal que evidencia células de parênquimas em sua estrutura e a 5.d a fibra

recobre o caroço de forma compacta e a maior parte do fruto é formado pelo endocarpo.

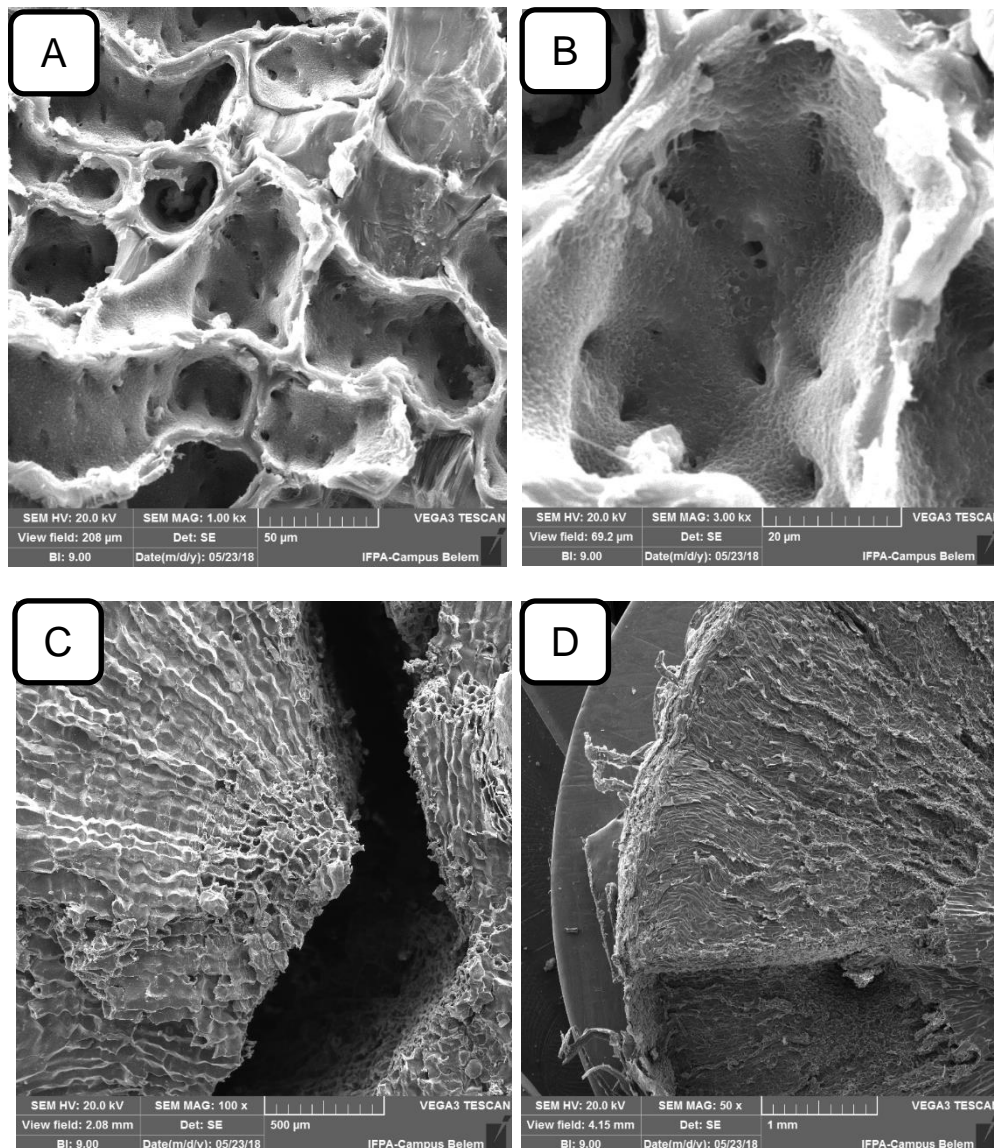


Figura 5: Micromorfologia por MEV do caroço de açaí.

Essas características representam a maioria dos materiais vegetais, tais como nas fibras de sisal, de curauá, de coco e outras inúmeras fibras vegetais estudadas e aplicadas como reforço em materiais compósitos. [3]

A figura 6 em camadas por EDS (Espectroscopia de Energia Dispersiva) técnica complementar do MEV, mostrou que o caroço do açaí possui uma composição química de oxigênio, carbono, potássio, cloro, magnésio e cálcio.

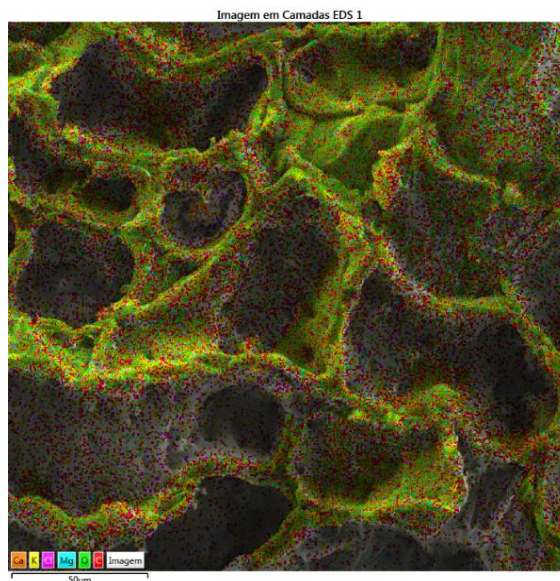


Figura 6: Espectroscopia de Energia Dispersiva da sessão transversal do caroço do açáí.

O espectro de EDS na figura 7, enfatiza a micrografia de EDS. Os maiores espectros são de C e O, devido ser um material lignocelulósico por isso composto de celulose, hemicelulose e lignina. A celulose ($C_6H_{10}O_5$) presente é um dos constituintes principais e determina as propriedades mecânicas das fibras naturais. Essa concentração elevada refere-se também por ter sido realizado análise do caroço in natura, ou seja, não houve procedimentos de ataques químicos na amostra para diminuir por exemplo o teor de lignina presente nas fibras do caroço, esta é responsável por dar as fibras rigidez, estrutura resistente ao impacto, compressão e dobra. [3]

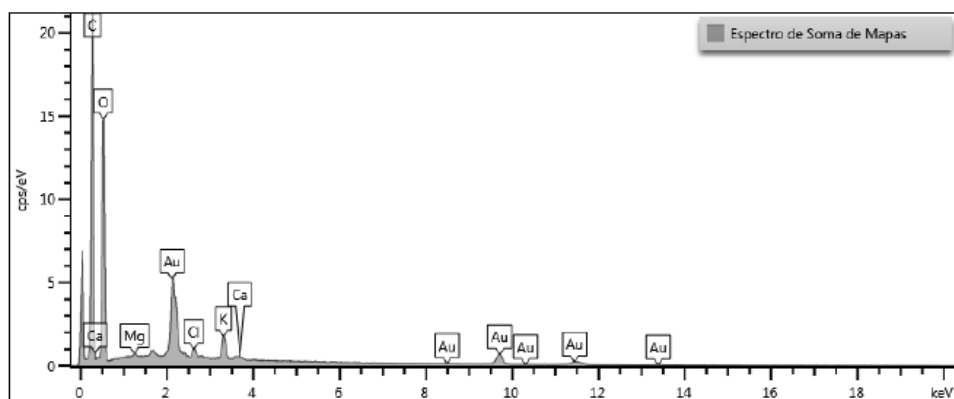


Figura 6: Espectro da composição química do caroço e fibras.

3 CONCLUSÃO

A análise por Microscopia Eletrônica de Varredura mostrou que o caroço do açáí possui microporos e características fibrilar devido as células de parênquima. Essa característica revela a possibilidade da fibra natural ter propriedade mecânicas quase equiparados as sintéticas. A análise evidencia a integridade física do caroço do açáí,

e com isso corroborando com estudos complementares a sua aplicação como carga ou reforço em materiais compósitos e como também parte de componente biopolimérico.

REFERÊNCIAS

- 1 Barreira R.M. Caracterização físico-química do endocarpo do açaí (*Euterpe oleracea* mart.) Para aplicação em síntese de Poliuretana. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal do Pará. Belém, 2009.
- 2 *Martins M. A., Mattoso, L.H. C. Pessoa, J. D. C.* Comportamento térmico e caracterização morfológica das fibras de mesocarpo e caroço do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2009;31(4):1150-1157.
- 3 Tomczak F. Estudos sobre a estrutura e propriedades de fibras de coco e curauá do Brasil. Dissertação (Doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais). Curitiba, 2010.
- 4 Dedavid, B.A, Gomes, C. I, Machado G. Microscopia eletrônica de varredura: aplicações e preparação de amostras: materiais poliméricos, metálicos e semicondutores. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2007.