

MUKHERJEE, P.S.; SATYANARAYANA, K.G. Structure and properties of some vegetable fibers, Part 2: Pineapple fibre. *Journal of Materials Science*, v. 21, p. 51-56, 1986.

ENGELBERG, I.; KOHN, J. Physico-mechanical properties of degradable polymers used in medical applications: a comparative study. *Biomaterials*, v. 12, n. 3, p. 292-304, 1991. ISSN 0142-9612

SENA NETO, A.R.; ARAUJO, M.A.M.; SOUZA, F.V.D.; MATTOSO, L.H.C.; MARCONCINI, J.M. Characterization and comparative evaluation of thermal, structural, chemical, mechanical and morphological properties of six pineapple leaf fiber varieties for use in composites. *Industrial Crops and Products*, v. 43, p. 529-537, 2013.

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FIBRA DE SURUCUCUMIRÁ

Jessica Romanatto^{1,2}, José Manoel Marconcini², Alessandra de Almeida Lucas¹, Antenor Pereira Barbosa⁴, Luiz Henrique Capparelli Mattoso², *Maria Alice Martins²

¹ Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. ² Embrapa Instrumentação, LNNA, São Carlos, SP. ⁴ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, AM.

*maria-alice.martins@embrapa.br

Classificação: Bionanocompósitos.

Resumo

Novas aplicações para os resíduos de natureza lignocelulósica têm sido de grande interesse atualmente. Neste trabalho são apresentados os resultados da determinação da composição química e da caracterização através de ensaios de difratometria de raios X (DRX) da fibra de Surucucumirá (*Spathelia excelsa*) e a avaliação da viabilidade de aplicação dessas fibras em materiais compósitos. A fibra apresentou estrutura química característica de material lignocelulósico, e alto índice de cristalinidade, 69%. Os resultados até agora obtidos demonstram sua viabilidade para aplicação na confecção de materiais compósitos. **Palavras-chave:** Fibra natural; Surucucumirá; composição química.

EVALUATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF THE SURUCUCUMIRÁ FIBER

Abstract

New applications for the use of lignocellulosic waste have been of great interest currently. The aim of this work was to present the results of chemical composition and by testing X-ray diffraction (XRD) of Surucucumirá (*Spathelia excelsa*) fibers for assessing the feasibility of composite materials. The fibers showed characteristic chemical structure of lignocellulosic material, and high crystallinity index, 69%. The results have shown that these fibers can be used in the manufacture of composite materials.

Keywords: Natural fiber; Surucucumirá; Chemical composition.

1 INTRODUÇÃO

Devido à crescente demanda da indústria por matéria-prima e, conseqüentemente, o aumento do preço, os resíduos de natureza lignocelulósica como os produzidos na indústria madeireira e nas atividades agrícolas vêm despertando grande interesse. O aproveitamento dos resíduos gerados na região amazônica, por exemplo, tem sido um dos problemas abordados, principalmente com relação ao grave problema ambiental gerado, uma vez que nas indústrias madeireiras de Manaus, por exemplo, o resíduo representa 60% de matéria prima (Sales-Campos et al., 2010). Dentro deste contexto, pesquisadores brasileiros vêm estudando formas sustentáveis de explorar o potencial de fibras vegetais provenientes da Amazônia. Esta é uma das propostas do projeto Fênix Amazônico, coordenado pelo pesquisador Antônio Donato Nobre, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, que tem como objetivo a construção de um ecossistema de empreendimentos sustentáveis na Amazônia. Parte do projeto, que é desenvolvido em parceria com o DEMa/UFSCar e a Embrapa Instrumentação, estuda a viabilidade da utilização de fibras como as da Surucucumirá em novos materiais (Marinelli et al., 2008).

Surucucumirá (*Spathelia excelsa* (Krause) Cowan & Brizicky) – (*sin. Sonheyia excelsa* K.) é uma árvore de casca clara, de 10 a 20 metros de altura e 20 centímetros de diâmetro. É encontrada na Amazônia central, Manaus, Rondônia e Mato Grosso. É notável por seu hábito característico, lembra uma palmeira e forma populações densas e numerosas. É encontrada com flores de dezembro a março e com frutos de janeiro a maio. Planta monocárpica, perde as folhas no final da floração e morre após dispersão das sâmaras (raramente é encontrada florescendo). Neste trabalho, são apresentados os resultados da determinação da composição química e da caracterização através ensaios de difratometria de raios X (DRX) das fibras de Surucucumirá.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As fibras de Surucucumirá foram fornecidas pelo INPA

As amostras da fibra foram previamente moídas em moinho de facas da marca Solab.

Para a remoção dos extrativos, foi feita a extração sólido-líquido com extrator tipo Soxhlet com acetona e também com água como solventes de acordo com a norma NREL/TP 510-42618.

A determinação do teor de umidade utilizando balança de determinação de umidade.

O teor de cinzas foi realizado de acordo com a norma NREL/TP 510-42618.

Para a determinação do teor de lignina insolúvel (TIL) e do teor de holocelulose (TH), que a soma da hemicelulose + α -celulose, utilizou-se a fibra livre de extrativos, estes ensaios foram realizados de acordo com a norma ASTM E 1721-01 e ASTM E 1758-01, respectivamente.

A determinação da porcentagem de alfa-celulose (TC) e hemicelulose (THE) foi feita a partir da massa de holocelulose.

Os difratogramas de raios X foram obtidos em difratômetro Shimadzu, XRD-6000, operando com 30kV, 30mA. Os ensaios foram realizados a temperatura ambiente (25 °C), com ângulos de varredura, 2θ , entre 5 e 40° (0,5°.min⁻¹). O índice de cristalinidade (Ic) das fibras moídas foi obtido através do método de Segal, 1959, comumente utilizado para fibras vegetais (Thygesen *et al.*, 2005; Morán *et al.*, 2008), através da equação: $I_c = (1 - I_2/I_1) \times 100$, onde, I_1 é a intensidade do máximo de difração, relacionada à parte cristalina, e I_2 é a intensidade do mínimo de difração, relacionada à parte amorfa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para a composição química das fibras de Surucucumirá são apresentados na Tabela 1. Observa-se que a fibra possui alto teor de celulose, cerca de 56%, e lignina, 27%. O conteúdo de extrativos em acetona e água e de aproximadamente, 2% e 1% respectivamente. Os teores de umidade e cinzas estão dentro do relatado na literatura para outras fibras naturais, indicando que a fibra de Surucucumirá apresenta composição química adequada para utilização em materiais compósitos.

Tabela 2. Composição química da fibra de Surucucumirá

Componente	Porcentagem
Holocelulose	82,98 ± 0,001
Alfa-celulose	55,79 ± 0,001
Hemicelulose	27,19 ± 0,001
Lignina insolúvel	26,63 ± 0,03
Extrativos em acetona	2,33 ± 0,069
Extrativos em água	1,00 ± 0,001
Umidade	8,60 ± 0,16
Cinzas	0,40 ± 0,001

Os difratogramas de raios X das fibras de Surucucumirá, Figura 1, mostraram que os principais picos referentes aos planos cristalográficos nos ângulos de Bragg (2θ) = 16°, 22,6° e 34,4°. A reflexão de maior intensidade para as mesmas ocorre no plano cristalográfico (002). Este corresponde aos planos de rede dos anéis glicosídicos os quais são mais densos no polimorfo tipo I da celulose (Hu & Hsieh,

1996), que é a única estrutura de celulose com ocorrência natural. Materiais de natureza lignocelulósica têm suas propriedades mecânicas influenciadas pelo seu índice de cristalinidade (Ic) (Sao et al. , 1994). Dessa forma, existe uma relação direta entre tais propriedades e o teor de celulose do material, pois dentre os constituintes desses materiais, celulose é a única estrutura que cristaliza. O índice de cristalinidade obtido para as fibras de Surucucumirá foi de 69% concordando com os resultados de teor de celulose determinado e indicando que esta fibra pode ser usada como reforço em materiais compósitos pois apresentará boas propriedades mecânicas.

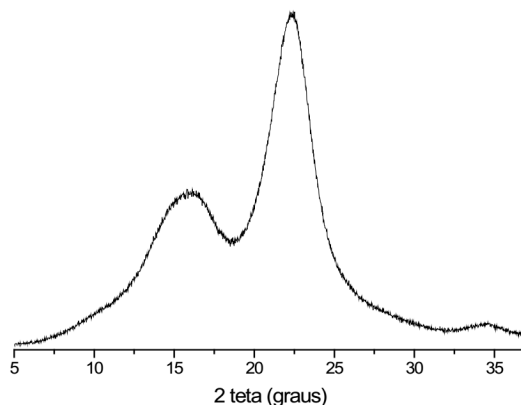


Figura 1. Difratograma de raios X das fibras de Surucucumirá

4 CONCLUSÃO

A fibra de Surucucumirá apresentou estrutura química característica de material lignocelulósico, e alto índice de cristalinidade, 69%. Os resultados até agora obtidos demonstram sua viabilidade para aplicação na confecção de materiais compósitos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa, CNPq, Finep e Capes.

REFERÊNCIAS

- HU, X.; HSIEH, Y. Crystalline structure of developing cotton fibers. *Journal of Polymer Science: Part B: Polymer Physics*, vol. 34, n. 8, pp. 1451-1459, 1996.
- MARINELLI, A. L.; MONTEIRO, M. R.; AMBRÓSIO, J. D.; BRANCIFORT, M. C.; KOBAYASHI, M.; NOBRE, A. D. Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da biodiversidade: uma contribuição para a sustentabilidade Amazônica. *Polímeros*, v. 18, n. 2, p. 92-99, 2008.
- MORÁN, J. I.; ALVAREZ, V. A.; CYRAS, V. P.; VÁZQUEZ, A. Extraction of cellulose and preparation of nanocellulose from sisal fibers, *Cellulose*, v. 15, p. 149-159, 2008.
- SALES-CAMPOS, C., MINHONI, M. T. A., ANDRADE, M. C. N. Produtividade de *Pleurotus ostreatus* em resíduos da Amazônia. *Interciencia*, v. 35, n. 3, p. 198-201, 2010.
- SAO, K. P.; SAMANTARAY, B. K.; BHATTACHERJEE, S. X-ray study of crystallinity and disorder in ramie fiber. *Journal of Applied Polymer Science*, v. 52, p. 1687-1694, 1994.
- SEGAL, L.; CREELY, J. J.; MARTIN, A. E.; CONRAD, C. M. An empirical method for estimating the degree of crystallinity of native cellulose using the X-ray diffractometer. *Textile Research Journal*, v. 29, p. 786-794, 1959.
- THYGESEN, A.; ODDERSHEDE, J.; LILHOLT, H.; THOMSEN, A. B.; STAHL, K. On the determination of crystallinity and cellulose content in plant fibres. *Cellulose*, v. 12, p. 563-576, 2005.