

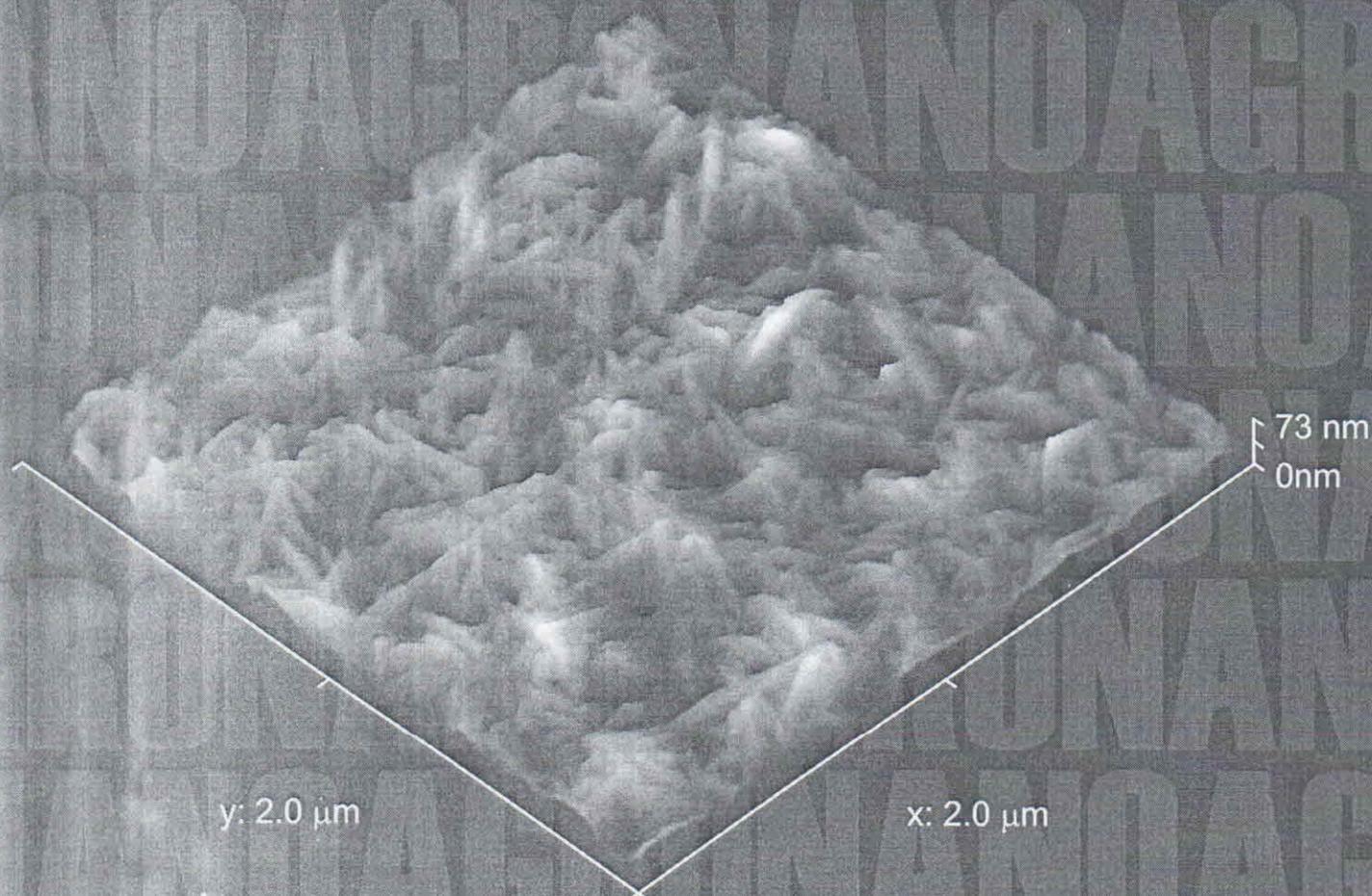


Rede  
agro  
Nano

# Rede de Nanotecnologia

## Aplicada ao Agronegócio

Anais do V Workshop 2009



**Editores**

Odílio Benedito Garrido de Assis  
Wilson Tadeu Lopes da Silva  
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

**Embrapa**

*Instrumentação Agropecuária*

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Instrumentação Agropecuária  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**Rede de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio  
Anais do V Workshop 2009**

**Odílio Benedito Garrido de Assis  
Wilson Tadeu Lopes da Silva  
Luiz Henrique Capparelli Mattoso  
Editores**

**Embrapa Instrumentação Agropecuária  
São Carlos, SP  
2009**

**Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:**

**Embrapa Instrumentação Agropecuária**

Rua XV de Novembro, 1452  
Caixa Postal 741  
CEP 13560-970 - São Carlos-SP  
Fone: (16) 2107 2800  
Fax: (16) 2107 2902  
<http://www.cnpdia.embrapa.br>  
E-mail: [sac@cnpdia.embrapa.br](mailto:sac@cnpdia.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Dr. Luiz Henrique Capparelli Mattoso  
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori,  
Dr. João de Mendonça Naime,  
Dr. Washington Luiz de Barros Melo  
Valéria de Fátima Cardoso  
Membro Suplente: Dr. Paulo Sérgio de Paula Herrmann Junior

Supervisor editorial: Dr. Victor Bertucci Neto  
Normalização bibliográfica: Valéria de Fátima Cardoso  
Capa: Manoela Campos e Valentim Monzane  
Imagem da Capa: Imagem de AFM de nanofibra de celulose - Rubens Bernardes Filho  
Editoração eletrônica: Manoela Campos e Valentim Monzane

**1ª edição**

1ª impressão (2009): tiragem 200

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Instrumentação Agropecuária**

---

Anais do V Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao  
agronegócio 2009 - São Carlos: Embrapa Instrumentação  
Agropecuária, 2009.

Irregular

ISSN: 2175-8395

1. Nanotecnologia - Evento. I. Assis, Odílio Benedito Garrido de.  
II. Silva, Wilson Tadeu Lopes da. III. Mattoso, Luiz Henrique  
Capparelli. IV. Embrapa Instrumentação Agropecuária

---

© Embrapa 2009



---

## DETERMINAÇÃO LIGNOCELULÓSICA DA TORTA DE DENDÊ

---

João Paulo Saraiva Morais<sup>1</sup>, Adriana de Campos<sup>2</sup>, Silviane Zanni Hubinger<sup>2</sup>, José Manoel Marconcini<sup>2</sup>, Eraldo José Madureira Tavares<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Algodão;

<sup>2</sup>Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio, Embrapa Instrumentação Agropecuária;

<sup>3</sup>Embrapa Amazônia Oriental, saraiva@cnpa.embrapa.br

Projeto Componente: PC 4

Plano de Ação: 001.05.1.01.04.02

---

### Resumo

O dendê (*Elaeis guineensis*) é um importante elo da cadeia produtiva do biodiesel. Juntamente com a produção do óleo, são gerados coprodutos não aproveitados por essa cadeia, o que torna necessário o seu uso para demais finalidades. Este trabalho visou a determinação das frações lignocelulósicas (lignina e celulose totais), bem como a umidade e cinzas em torta de dendê, resultante da prensagem para extração de óleo combustível, para estudos futuros de aproveitamento desse resíduo.

**Palavras-chave:** Coprodutos, florestas energéticas, óleo de palma, polifenóis, fibras naturais.

---

### Introdução

Tradicionalmente, o óleo de dendê (*Elaeis guineensis*) é um importante recurso para as indústrias alimentícia e oleoquímica, tendo se tornado recentemente um biocombustível emergente usado para mover ônibus na Malásia e gerar eletricidade na Amazônia brasileira (REIJNDERS; HUIJBREGTS, 2008).

A torta de dendê é um resíduo de processamento obtido durante a extração do óleo, com significantes quantidades de materiais lignocelulósicos (GÜTIERREZ; SANCHEZ; CARDONA, 2009). Com a crescente preocupação sobre o volume de resíduos produzidos no setor agropecuário, aliada à crescente demanda energética, que vem sendo suprida com o uso de biodiesel, surge a necessidade de se reaproveitar coprodutos de cadeias produtivas do combustível. No caso do dendê, já há alguns estudos sobre o desenvolvimento de biocompósitos que empregam polímeros sintéticos e fibras extraídas de resíduos do dendê (KHALID et al., 2008; KHALIL et al., 2009),

uso das fibras na remoção de metais pesados (ISA et al., 2008) e extração de celulose e lignina, dentre outras utilizações (JIMENEZ et al., 2009; ALRIOLS et al., 2009).

O uso de fibras naturais como reforço para termoplásticos também tem despertado interesse crescente, principalmente para termoplásticos reciclados, devido ao baixo custo, utilização de recursos naturais brasileiros disponíveis, além de contribuir para a diminuição da geração de resíduos (BONELI et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar fibras da torta de dendê, cedidas pela Embrapa Amazônia Oriental.

### Materiais e métodos

As fibras cedidas pela Embrapa Amazônia Oriental foram trituradas em moinho. As fibras moídas frescas foram usadas para a análise de umidade. O material utilizado para as amostras de cinzas, lignina e celulose foram previamente secas em estufa a 105°C por 24 horas. Foram seguidas as

normas TAPPI T211 om-02, T412 om-02 e T222 om-02, respectivamente, para a determinação de umidade, cinzas e lignina insolúvel. Para a determinação de lignina solúvel seguiu-se o procedimento adotado por Morais et al. (2005). O teor de holocelulose foi calculado por diferença.

### Resultados e discussão

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição média de torta de dendê em frações umidade, cinzas, lignina e celulose.

Componente	Conteúdo (% m/m)
Umidade	6,76
Cinzas	4,42
Lignina total	50,51
Lignina insolúvel	48,99
Lignina solúvel	1,52
Holocelulose	38,3

Esses dados demonstram o alto teor de lignina presente nas fibras da torta de dendê, notadamente a insolúvel. O trabalho de Gutiérrez, Sánchez e Cardona<sup>2</sup> comenta que a fibra da torta de dendê possui 14,4% de lignina, 3,0% de cinzas, 40,0% de umidade<sup>2</sup> e 24,0% enquanto Alriols e colaboradores<sup>7</sup> determinaram para esses mesmos parâmetros, respectivamente, 24,0%, 2,3% e 6,6% e 60,0%<sup>7</sup>. Essas diferenças encontradas, provavelmente, são devidas ao genótipo e tratos culturais das diferentes palmeiras fornecedoras dos materiais.

### Conclusões

Os resultados indicam que a torta de dendê estudada é rica em lignina, favorecendo a futura utilização deste coproduto como fonte de lignina para diferentes aplicações como reforço polimérico, revestimento de proteção contra raios UV, produção de carvão ativado, dentre outros usos. Além disso, sua alta concentração de minerais, permite estimar seu uso também na adubação vegetal. Por fim, pretende-se determinar o teor de  $\alpha$ -celulose e de nanofibras presentes na porção holocelulósica.

### Agradecimentos

Agradecimentos à EMBRAPA, FINEP/MCT e CNPq por concessão de bolsas e recursos para a realização dessa pesquisa.

### Referências

- REIJNDERS, L.; HUIJBREGTS, M. A. J. Palm oil and the emission of carbon-based greenhouse gases. *Journal of Cleaner Production*, Amsterdam, v. 16, n. 4, p. 477-482, 2008.
- GUTIERREZ, L. F.; SANCHEZ, O. J.; CARDONA, C. A. Process integration possibilities for biodiesel production from palm oil using ethanol obtained from lignocellulosic residues of oil palm industry. *Bioresource Technology*, Essex, v. 100, n. 3, p. 1227-1237, 2009.
- KHALID, M.; SALMIATON, A.; CHUAH, T. G.; RATNAM, C. T.; CHOONG, S. Y. T. Effect of MAPP and TMPTA as compatibilizer on the mechanical properties of cellulose and oil palm fiber empty fruit bunch-polypropylene biocomposites. *Composite interfaces*, Zeist, v. 15, n. 2-3, p. 251-262, 2008.
- KHALIL, H. P. S. A.; POH, B. T.; ISSAM, A. M.; JAWAID, M.; RIDZUAN, R. Recycled Polypropylene Oil Palm Biomass: The Effect on Mechanical and Physical Properties. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, Westport, 2009. doi: 10.1177/0731684409103058.
- ISA, M. H.; IBRAHIM, N.; AZIZ, H. A.; ADLAN, M. N.; SABIANI, N. H. M.; ZINATIZADEH, A. A. L.; KUTTY, S. R. M. Removal of chromium (VI) from aqueous solution using treated oil palm fibre. *Journal of Hazardous Materials*, Amsterdam, v. 152, n. 2, p. 662-668, 2008.
- JIMENEZ, L.; SERRANO, L.; RODRIGUEZ, A.; SANCHEZ, R. Soda-anthraquinone pulping of palm oil empty fruit bunches and beating of the resulting pulp. *Bioresource Technology*, Essex, v. 100, n. 3, p. 1262-1267, 2009.
- ALRIOLS, M. G.; TEJADO, A.; BLANCO, M.; MONDRAGON, I.; LABIDI, J. Agricultural palm oil tree residues as raw material for cellulose, lignin and hemicelluloses production by ethylene glycol pulping process. *Chemical Engineering Journal*, Lausanne, v. 148, n. 1, p. 106-114, 2009.
- BONELLI, C. M. C.; ELZUBAIR, A.; SUAREZ, J. C. M.; MANO, E. B. Comportamento térmico, mecânico e morfológico de compósitos de polietileno de alta densidade reciclado com fibra de piaçava. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, São Carlos, v. 15, n. 4, p. 256-260, 2005.
- MORAIS, S. A. L.; NASCIMENTO, E. A.; MELO, D. C. Análise da madeira de *Pinus oocarpa* Parte I - Estudo dos constituintes macromoleculares e extrativos voláteis. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 461-470, 2005.