

**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

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

I. 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

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOFIBRAS DE CELULOSE A PARTIR DE PALHAS DE MILHO

Ronaldo Franco de Oliveira Cardoso¹, Eliangela Moraes Teixeira¹, Maria Cristina Dias Paes², Flávia França Teixeira², Luiz Henrique Capparelli Mattoso, José Manoel Marconcini^{1*}

¹ Embrapa Instrumentação Agropecuária, 13560-970, São Carlos/SP - *marconcini@cnpdia.embrapa.br

² Embrapa Milho e Sorgo, 13560-970, Sete Lagoas/MG

Projeto Componente: PC4

Plano de Ação: 01.05.1.01.04.04

Resumo

Fibras naturais apresentam estrutura, propriedades e composição que as tornam apropriadas em diversas aplicações, tais como, papel, celulose, em produtos químicos, têxteis e materiais compósitos. Neste trabalho, estudou-se um material lignocelulósico fibroso, as palhas de milho, na extração e caracterização de nanocelulose. por meio de termogravimetria, infravermelho difração de raios-X e microscopia de força atômica. Os resultados mostram que é possível a obtenção de nanofibras de celulose a partir de palhas de milho, com aplicação potencial em nanocompósitos.

Palavras-chave: palhas de milho, nanofibras de celulose, caracterização.

Introdução

Produtos e co-produtos agrícolas lignocelulósicos são uma fonte de matéria prima barata e renovável. Atualmente, as palhas de milho são utilizadas de modo geral como embalagens, na produção de cigarros, e na produção artesanal, como empalhamento de cadeiras, na confecção de bonecas e artesanato em geral (REDDY, N.; YANG, Y., 2005a; REDDY, N.; YANG, Y., 2005b). Novos usos de resíduos agrícolas são importantes para o meio ambiente e na redução da dependência de matérias primas provenientes do petróleo. O objetivo deste trabalho é a extração e a caracterização da nanocelulose a partir de palhas de milho, procurando-se aplicações para estes materiais, como a formulação de nanocompósitos.

Materiais e métodos

Foram utilizadas palhas de milho provenientes de híbridos de milho elite do banco de germoplasma da Embrapa Milho e Sorgo (fig. 1a).

A extração das nanofibras de celulose (fig 1b) foi realizada por meio de hidrólise ácida de acordo com Orts et al. 2005 e Moran et al., 2008. As nanoestruturas de celulose foram caracterizadas por meio de termogravimetria em atmosfera de ar sintético (TG), microscopia de força atômica (AFM), espectroscopia na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e difração de raios-X (XRD).

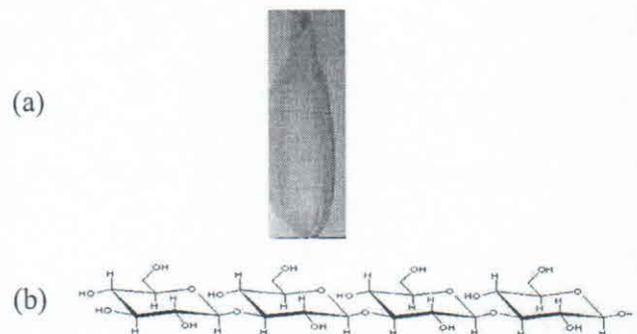


Fig. 1. (a) Palha de milho típica; (b) estrutura da celulose

Resultados e discussão

Os resultados de microscopia de força atômica são apresentados na figura 2, os de termogravimetria na figura 3, os de FTIR na figura 4, e os de Raios-X na figura 5.

Observou-se analisando-se as imagens de AFM (fig. 2) que o diâmetro médio e o comprimento médio das nanofibras de celulose foi de 5nm e 150nm respectivamente. A partir dos resultados de termogravimetria, determinou-se a temperatura de início de termooxidação da nanofibras de 120°C, a porcentagem de voláteis de 5,1% e o resíduo a 650°C foi de 28,9%.

Os resultados de FTIR mostram as modificações químicas após a hidrólise ácida da palha de milho utilizada no processo de extração. A cristalinidade da celulose determinada por XRD foi de 52% nas palhas de milho, enquanto que nas nanofibras houve um aumento para 82%. Nota-se que o processo de extração remove a parte amorfa da celulose, aumentando o grau de cristalinidade.

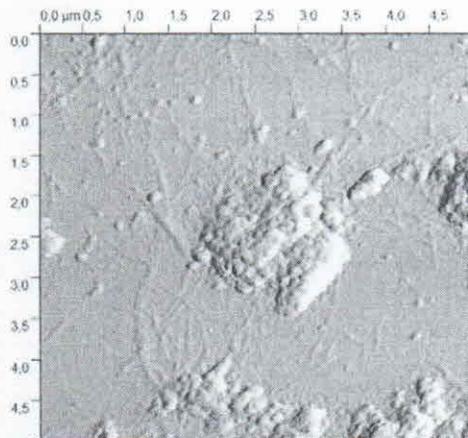


Fig. 2. Imagem obtida por AFM das nanofibras de celulose extraída das palhas de milho.

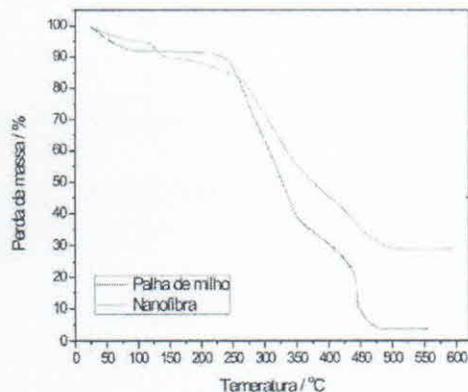


Fig. 3. Termogravimetria em atmosfera de ar sintético de palhas de milho e das nanofibras de celulose obtidas de palha de milho.

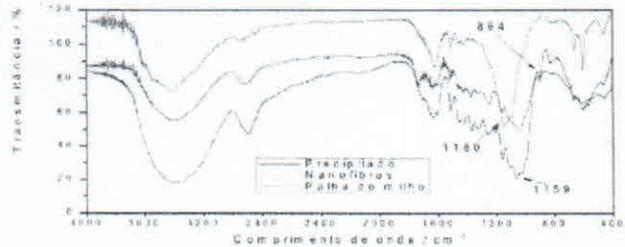


Fig. 4. FTIR da palha de milho, da nanocelulose obtida de palha de milho e do precipitado da reação de hidrólise.

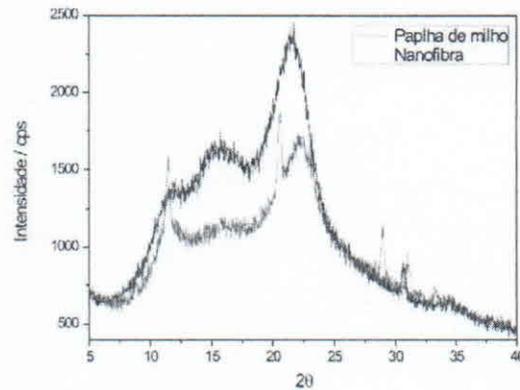


Fig. 5. Difração de raios-X da palha de milho e da nanofibra da palha de milho.

Conclusões

Foi possível extrair e caracterizar nanoestruturas de celulose a partir de palhas de milho. Os resultados são promissores, levando a uma possibilidade de novos usos tecnológicos para a palha de milho.

Agradecimentos

CNPq, FIPAI, EMBRAPA, FINEP/MCT, FAPESP

Referências

- MORÁN, J. I. ; ALVAREZ, V. A.; CYRAS, V. P.; VÁZQUEZ, A. *Cellulose*, v.15, p.149, 2008.
 ORTS, W. J.; SHEY, J.; IMAN, S. H.; GLENN, G. M.; GUTTMAN, M. E.; REVOL, J. *Journal Polymer Environment*, v.13, n.4, p.301, 2005.
 REDDY, N.; YANG, Y. Properties and potential applications of natural cellulose fibers from cornhusks. *Green Chemistry*, v. 7, p. 190. 2005a.
 REDDY, N.; YANG, Y. Biofibers from agricultural byproducts for industrial applications. *TRENDS in Biotechnology*, v.23, n.1, 2005b.