

ISSN 2175-8395

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

**ANAIS DO VII WORKSHOP DA REDE DE
NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**

Maria Alice Martins
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Embrapa Instrumentação
São Carlos, SP
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

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

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori
Dr. Washington Luiz de Barros Melo
Sandra Protter Gouvea
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Dra. Lucimara Aparecida Forato

Revisor editorial: Valéria de Fátima Cardoso
Capa - Desenvolvimento: NCO; criação: Ângela Beatriz De Grandi
Imagem da capa: Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus
Loures Mourão, Viviane Soares

1a edição

1a impressão (2013): tiragem 50

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

Anais do VII Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio –
2012 - São Carlos: Embrapa, 2012.

Irregular
ISSN 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Assis, Odílio Benedito Garrido de.
III. Ribeiro, Caue. IV. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. V. Embrapa Instrumentação.

© Embrapa 2013

ESTUDO DE NANOCOMPÓSITOS CARREGADOS COM NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO (TiO₂) E PRATA (Ag)

Rodrigo G. F. Costa^{1*}, Juliano A. Peres², Caue Ribeiro¹ e Luiz H. C. Mattoso¹

¹Laboratório Nacional de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio, Embrapa Instrumentação, Rua XV de Novembro, 1452, São Carlos-SP, 13560-970, Brasil.

²Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP.

*guerreiro_rodrigo@yahoo.com.br

Projeto Componente: PC4 Plano de Ação: PA5

Resumo

Soluções aquosas de PVA / TiO₂ / Ag foram eletrofiadas variando os valores de campo elétrico aplicado e velocidade de injeção. As nanofibras obtidas foram caracterizadas quanto a sua morfologia por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Os resultados obtidos mostraram que as nanofibras possuem diâmetros de aproximadamente 100 nm.

Palavras-chave: nanocompósitos, nanopartículas de dióxido de titânio (TiO₂), nanopartículas de prata (Ag).

Introdução

Costa et al. (2012) publicaram um artigo de revisão no qual foram apresentadas as várias aplicações dos nanocompósitos eletrofiados como, por exemplo, em sensores, engenharia tecidual, materiais bactericidas e fotocatalise. Peining et al.(2011) prepararam nanocompósitos de nanotubos de carbono multiparedados /dióxido de titânio (TiO₂). Os autores observaram que a fotodegradação do corante Alizarina Vermelha utilizando o nanocompósito como material fotoativo foi mais eficiente do que com as nanopartículas de TiO₂ na forma de grãos de arroz e do TiO₂ comercial (P-25).

Outros grupos de pesquisa têm usado poli(etileno tereftalato) (PET), poli(acrilonitrila) (PAN) e poli(ácido láctico) (PLA) como matrizes poliméricas na preparação desses materiais (XIANGFU et al.; 2012).

Além desses polímeros, o poli(álcool vinílico) (PVA) também é muito interessante por ser biocompatível e biodegradável.

O objetivo deste trabalho foi preparar e caracterizar nanocompósitos de PVA carregados com duas nanopartículas, dióxido de titânio (TiO₂) e prata (Ag).

Materiais e métodos

Os materiais utilizados na preparação das soluções aquosas eletrofiadas foram: poli(álcool vinílico) (J.T. Baker, grau de hidrólise 87-89%, massa molar média = 11-31 KDa), dióxido de titânio (Aldrich, 99,7% anatase), nitrato de prata (CENNABRAS) e ácido nítrico (Aldrich).

A soluções de PVA/TiO₂ anatase /Ag foram eletrofiadas ajustando-se os valores do campo elétrico aplicado e da velocidade de injeção (Tab. 1).

Na mesma Tab. 1 encontram-se os valores das porcentagens de TiO₂ e Ag usadas na preparação dos nanocompósitos.

Os valores de viscosidade das soluções ficaram na faixa de 0,189 Pa.s a 0,144 Pa.s. O valor mínimo e máximo de condutividade elétrica foi: 1,45 mS/cm (solução de PVA) e 12,6 mS/cm (solução de PVA (18%) / TiO₂ (5%) / Ag (11%)).

Tab. 1 – Parâmetros de eletrofiação das soluções aquosas de PVA e PVA/TiO₂ anatase (comercial) /Ag.

Porcentagem de TiO ₂ (massa de TiO ₂ /massa de PVA)	Porcentagem de Ag (massa de Ag/massa de PVA)	Campo elétrico aplicado (KV.cm ⁻¹)	Veloc. de injeção (mL.h ⁻¹)
0,0	0,0	1,4; 2,0	0,2; 0,7

2,5	6,0	1,4; 2,0	0,2; 0,7
2,5	11,0	1,4; 2,0	0,2; 0,7
5,0	6,0	1,4; 2,0	0,2; 0,7
5,0	11,0	1,4; 2,0;	0,2; 0,7

Para a caracterização morfológica das nanofibras utilizou-se um microscópio eletrônico de varredura marca JEOL (modelo JSM -6510) nas ampliações de 10.000x e 20.000x.

Resultados e discussão

A investigação morfológica das nanofibras de PVA e PVA/TiO₂/Ag está apresentada nas Figs. 1, 2 e 3.

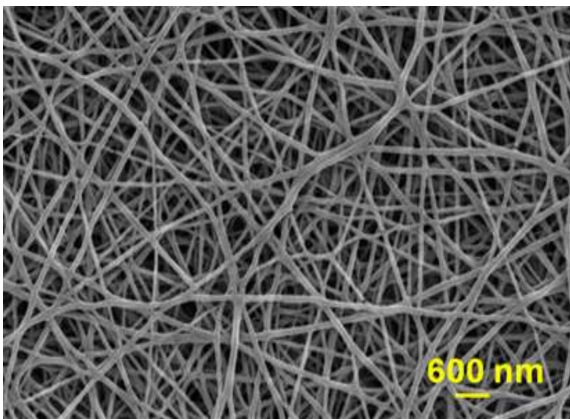


Fig 1 - Micrografia obtida por MEV da nanofibra de PVA (20 KV e 0,2 mL.h⁻¹).

Analisando as micrografias, pode-se observar que as nanofibras possuem morfologia similar, sem contos em toda a sua extensão. Nota-se também, que os valores de diâmetros médios para estas três nanofibras estão muito próximos, 110 nm (PVA), 93 nm ((PVA /TiO₂ (2,5%) / Ag (11%)) e 92 nm (PVA /TiO₂ (5%) /Ag (11%)), indicando que neste caso a variação do campo elétrico aplicado, 20 KV e 14 KV, e da velocidade de injeção, 0,2 mL.h⁻¹ e 0,7 mL.h⁻¹, não afetaram a morfologia das fibras.

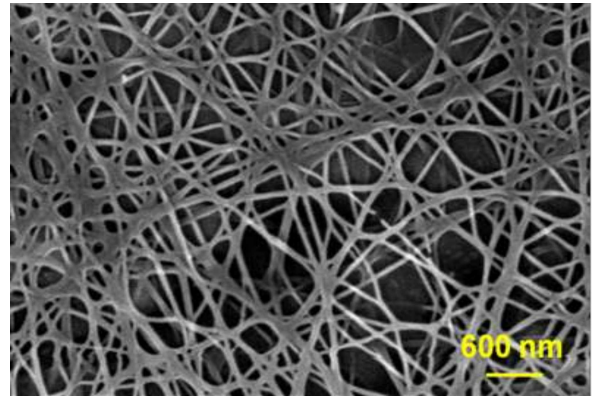


Fig 2 - Micrografia obtida por MEV da nanofibra de PVA /TiO₂ (2,5%) / Ag (11%) (14 KV e 0,7 mL.h⁻¹).

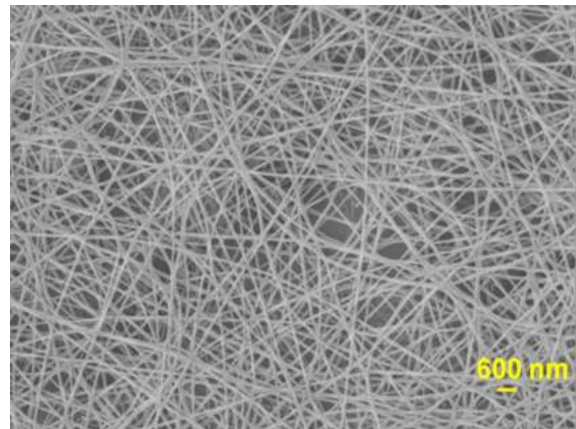


Fig 3 - Micrografia obtida por MEV da nanofibra de PVA /TiO₂ (5%) /Ag (11%) (20 KV e 0,2 mL.h⁻¹).

Nas amostras de PVA /TiO₂ (2,5%) / Ag (11%) e PVA /TiO₂ (5%) /Ag (11%), Figs. 2 e 3, observa-se que apesar da coexistência das duas nanopartículas (TiO₂ e Ag), as nanofibras não foram deformadas, mostrando que as nanopartículas estavam dispersas homogeneamente na solução polimérica fiada. Esta constatação era esperada, pois somente para altos carregamentos com nanopartículas há uma tendência em diminuir o diâmetro ou deformar a fibra.

Conclusões

As análises morfológicas mostraram que as presenças das nanopartículas não impediram que se obtivessem nanofibras uniformes. Estes materiais provavelmente possuem propriedades bactericidas. Entretanto, não foram feitos os

ensaios microbianos para verificar o efeito sinérgico da presença das duas nanopartículas.

Agradecimentos

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

A Capes pela concessão da bolsa de Pós-Doutorado.

Referências

COSTA, R. G. F.; OLIVEIRA, J. E.; PAULA, G. F.; PICCIANI, P. H. S.; MEDEIROS, E. S.; RIBEIRO, C.; MATTOSO, L. H. C. Eletrofiação de Polímeros em Solução: Parte II: Aplicações e Perspectivas. Polímeros (São Carlos. Impresso), v. 22, p. 178-185, 2012.

PEINING, Z.; NAIR, A. S.; SHENGYUAN, Y.; RAMAKRISHNA, S. Materials Research Bulletin, v.46, p. 588, 2011.

XIANGFU, M.; XIAONYING, F.; ZHONGFENG, L.; YING, Z. Current Nanoscience, v.8, p.3, 2012.