

obtendo-se filmes poliméricos uniformes. Estes sensores automontados serão utilizados como camada sensível para aplicação sensorial em sistemas baseados na LE.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (Processo nº 2012/23880-3), CNPq e à EMBRAPA pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

RIUL, A.; DANTAS, C. A. R.; MIYAZAKI, C. M.; OLIVEIRA Jr., O. N.; MATTOSO, L. H. C. Recent advances in electronic tongues. *Analyst*, v. 135, p. 2481-495, 2010.

SŁIWINŚKA, M.; WISNIEWSKA, P.; DYMERSKI, T.; NAMIESŃNIK, J.; WARDENCKI, W. Food Analysis Using Artificial Senses. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 62, p. 1423-1448, 2014.

NANOFIBRAS ELETROFIADAS DE BLENDA PA6/PAH PARA APLICAÇÕES EM SENSORES QUÍMICOS

*Luiza A. Mercante, Vanessa P. Scagion, Daniel S. Correa, Luiz Henrique C. Mattoso

Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA) – Embrapa Instrumentação (CNP/DIA), São Carlos, SP.

*lamercente@gmail.com

Classificação: Sensores e Biossensores.

Resumo

A eletrofiacção é uma técnica que vem sendo muito utilizada para a fabricação de micro- e nanofibras, devido à sua versatilidade e potencial para aplicações em diversos campos. As fibras fiadas por este processo oferecem várias vantagens, como elevada área de superfície em relação ao volume, alta porosidade e a capacidade de manipular a composição de nanofibras, a fim de obter as propriedades e funções desejadas. Neste trabalho, foi investigada a eletrofiacção de blendas de poliamida 6 (PA6) com poli(cloridrato de alilamina) (PAH) para a obtenção de nanofibras para aplicação em sensores químicos. Foram investigados os efeitos da concentração da poliamida 6, da tensão e da distância da agulha ao coletor no processo de obtenção das fibras. As nanofibras obtidas foram caracterizadas pelas técnicas de microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia na região do infravermelho (FTIR) e difração de raios-X (DRX).

Palavras-chave: Eletrofiacção; Nanofibras; Blendas poliméricas.

ELECTROSPUN NANOFIBERS OF PA6/PAH BLENDS FOR CHEMICAL SENSOR APPLICATIONS

Abstract

The electrospinning is recognized as an efficient technique for the fabrication of polymeric micro- and nanofibers due to its versatility and potential for applications in many fields. The fibers spun by this process offers several advantages such as high surface area relative to volume, high porosity and the ability to manipulate the composition of nanofibers in order to obtain the desired properties and functions. In this work, we investigated the electrospinning of polyamide 6 (PA6)/poly(allylamine hydrochloride) (PAH) to obtain nanofibers for chemical sensors. The effects of PA6 concentration, the voltage and the distance between the needle and fiber collector were investigated. The nanofibers obtained were characterized by X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM) and infrared spectroscopy (FTIR).

Keywords: Electrospinning; Nanofibers; Polymeric Blends.

1 INTRODUÇÃO

Dentre as metodologias para a produção de nanomateriais, a técnica de eletrofição se destaca devido à possibilidade de obtenção de fibras com diferentes funcionalidades e com diâmetros e formas ajustáveis (AGARWALA et al., 2013). As fibras produzidas por essa técnica são da ordem de micrômetros a nanômetros e podem apresentar características importantes para aplicações biomédicas e tecnológicas, como microfiltração, dispositivos óticos e em sensores (LLORENS et al. 2013 e BHARDWAJ et al., 2010). Neste trabalho apresentamos a obtenção e caracterização de nanofibras eletrofiadas de blendas poliméricas de poliamida 6 (PA6) com poli(cloridrato de alilamina) (PAH).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram preparadas soluções contendo 10 e 20% (m/v) de PA6 em ácido fórmico. Em seguida, foi adicionado o PAH na proporção de 30% (m/m). Além da concentração da PA6, variou-se também a tensão aplicada (18, 20 e 22 kV) e a distância entre a agulha e o coletor (3, 5 e 10 cm). As outras condições empregadas durante a eletrofição das blendas foram: vazão de 0,01 mL/h e diâmetro da agulha de 8 mm. As nanofibras obtidas foram caracterizadas pelas técnicas de microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia na região do infravermelho (FTIR) e difração de raios-X (DRX).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos têm mostrado que parâmetros como concentração do solvente e tensão aplicada podem afetar consideravelmente o tamanho e a morfologia das fibras obtidas pelo processo de eletrofição. Na Figura 1 são apresentadas as imagens de MEV das nanofibras de PA6/PAH obtidas após a variação da concentração de PA6. Pode-se observar que o aumento na concentração do PA6 levou a obtenção de fibras com morfologia uniforme e com diâmetro de aproximadamente 90 nm.

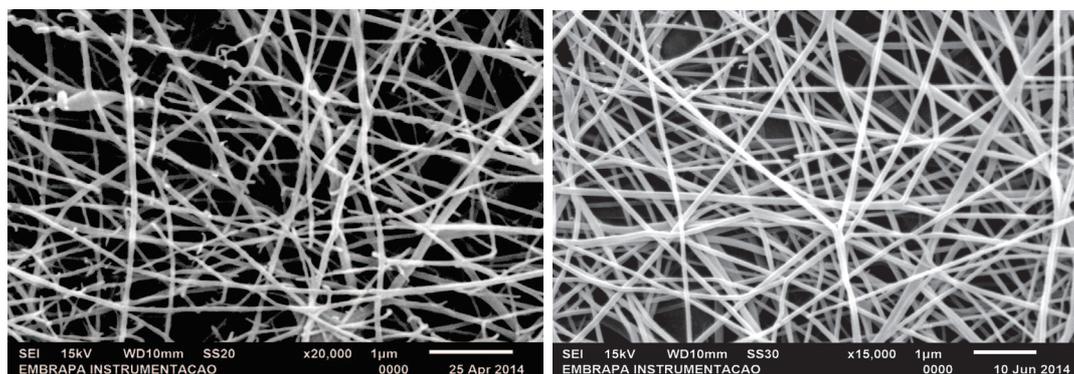


Figura 1. Imagens de MEV de nanofibras obtidas a partir da eletrofição de blendas de PA6/PAH utilizando-se 10% de PA6 (esquerda) e 20% de PA6 (direita).

Mantendo-se as demais variáveis fixas e analisando-se apenas o efeito da variação da tensão aplicada, notou-se uma diminuição do diâmetro médio das fibras à medida que se aumentou a tensão aplicada. Neste estudo, pode-se observar também uma diminuição no diâmetro das nanofibras com a adição do PAH, comportamento que pode ser explicado pelo aumento da condutividade da solução. Os espectros de FTIR das nanofibras de PA6/PAH confirmaram a presença dos grupamentos químicos dos dois polímeros no material obtido.

4 CONCLUSÃO

Nanofibras de blendas de PA6/PAH com diâmetro em torno de 90 nm e morfologia uniforme foram obtidas com sucesso utilizando-se a técnica de eletrofição. As nanofibras obtidas serão utilizadas para modificação de eletrodos interdigitados para aplicação em sensores químicos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (Processo nº 2012/23880-3), CNPq e à EMBRAPA pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

AGARWALA, S.; GREINER, A.; WENDORFF, J. H. Functional materials by electrospinning of polymers. *Progress in Polymer Science*, v. 38, p. 963-991, 2013.

LLORENS, E.; ARMELIN, E.; PÉREZ-MADRIGAL, M. M.; DEL VALLE, L. J.; ALEMÁN, C.; PUI-GGALÍ, J. Nanomembranes and Nanofibers from Biodegradable Conducting Polymers. *Polymers*, v. 5, p. 1115-1157, 2013.

BHARDWAJ, N.; KUNDU, S. C. Electrospinning: A fascinating fiber fabrication technique. *Biotechnology Advances*, v. 28, p. 325-347, 2010.

FILMES NANOESTRUTURADOS CONTENDO QUITOSANA PARA APLICAÇÃO COMO PLATAFORMA SENSORIAL

*Adriana Pavinatto, Luiza A. Mercante, Daniel S. Corrêa

Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA), Embrapa Instrumentação (CNPDIA), São Carlos, SP.

*adrianapavinatto@yahoo.com.br

Classificação: Sensores e Biossensores.

Resumo

Filmes nanoestruturados contendo quitosana têm apresentado bom desempenho como plataforma sensorial no desenvolvimento de biossensores. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo a fabricação de filmes nanoestruturados através da técnica camada por camada (LbL) formados pelo polieletrólito catiônico quitosana (Qui), o aniônico poli(3,4-etilenodioxitiofeno) – poli(estirenosulfonato) (PEDOT:PSS) e Ftalocianina de Cu II tetrasulfonada (Ft), para posterior uso como plataforma na imobilização de enzimas. A formação dos filmes foi monitorada por espectroscopia na região do UV-Vis e infravermelho, que também foram utilizadas para análise da estrutura química dos filmes. A morfologia dos filmes será avaliada por microscopias de força atômica (AFM), eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET).

Palavras-chave: Filmes nanoestruturados, Quitosana, PEDOT:PSS, Ftalocianina, Biossensor.

NANOSTRUCTURED FILMS CONTAINING CHITOSAN APPLIED AS SENSORIAL PLATFORM

Abstract

Nanostructured films containing chitosan have shown a good performance as sensing platform for the development of biosensors. In this context, this work aims at manufacturing nanostructured films through the layer-by-layer technique (LbL). The films are formed by cationic polyelectrolyte chitosan (Chi), the anionic poly(3,4-ethylenedioxythiophene): poly (estirenosulfonate) (PEDOT:PSS) and tetrasulfonated Cu II phthalocyanine (Ft), which will be used as platform for enzymes immobilization. The formation of the films was monitored by UV-visible and infrared spectroscopy, which was also used as structural analysis of the films. The morphology of the films will be evaluated by atomic force (AFM), scanning electron (SEM) and transmission (TEM) microscopy.

Keywords: Nanostructured films, Chitosan, PEDOT:PSS, Phthalocyanine, Biosensor.

1 INTRODUÇÃO

A técnica de automontagem (LbL, do inglês *Layer-by-Layer*) é uma técnica de formação de filmes nanométricos, baseada na interação entre os materiais utilizados. As interações podem ser ligações covalentes, adsorção química, forças de Van de Waals ou, mais recentemente proposta por Decher e seus colaboradores, interações eletrostáticas (DECHER, Gerard *et al.*, 1992). A formação de filmes LbL, tendo como força motriz interações eletrostáticas, baseia-se na interação física de materiais de