

## Efeito do solvente na nanoestruturação de filmes poliméricos

Aline F. Dário (IC)\*, Henrique B. Macia (IC), Jorge Amim Jr (PQ), Denise F.S. Petri (PQ).  
line.dario@gmail.com

Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes 748, 05508-000 São Paulo, SP, Brasil

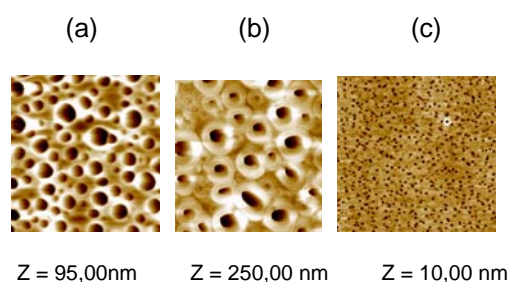
Palavras Chave: filmes nanoestruturados, éster de celulose, poli(metacrilato de metila)

### Introdução

Filmes poliméricos nanoestruturados têm sido estudados devido à sua possibilidade de uso em catálises, superfícies antirefletoras, membranas e cultura celular média<sup>1</sup>, aplicações em filtração, análise e purificação em microbiologia, em bioquímica e na indústria farmacêutica e alimentícia<sup>2</sup>. Filmes finos de acetato butirato de celulose (CAB) são lisos e homogêneos quando preparados a partir de soluções em acetato de etila, mas apresentam furos nanométricos regulares quando preparados a partir de soluções em acetona. Neste trabalho, utilizou-se a mistura destes dois solventes para variar de maneira controlada as dimensões e a frequência das estruturas nanométricas. A técnica de revestimento rotacional é muito utilizada na deposição de filmes de polímeros fotossensíveis que servem de base para microlitografia na indústria de microeletrônica. Filmes de CAB e de PMMA (polimetil-metacrilato de alta e baixa massa molar) preparados em acetato de etila puro, acetona pura e em misturas dos dois solventes foram analisados por microscopia de força atômica (AFM).

### Resultados e Discussão

Os filmes de CAB e PMMA foram caracterizados por elipsometria e microscopia de força atômica (AFM). O teor de "voids" foi correlacionado com as pressões de vapor dos solventes para os filmes de CAB e PMMA de alta e baixa massa molar em acetona e acetato de etila. Os filmes de CAB e de PMMA de alta massa molar apresentaram topografia lisa quando preparados em acetato de etila puro e apresentaram topografia rugosa quando preparados em acetona pura. Os filmes de PMMA de baixa massa molar preparados em acetato de etila puro possuíam uma pequena quantidade de poros, e quando preparados em acetona pura, uma topografia rugosa. Observou-se que na mistura da acetona com acetato de etila, para ambos polímeros, a quantidade e o tamanho dos poros aumentaram conforme o aumento de acetona na mistura, o que está de acordo com o teor de voids. No entanto, nos filmes de PMMA de alta massa molar, até a fração volumétrica de 50 % de acetona, a quantidade de poros não apresentou grande alteração, evidenciando que o tamanho médio das cadeias poliméricas também influenciam a formação de nanoestruturas.



**Figura 1.** Imagens topográficas de AFM (10µm x 10µm) obtidas para filmes de CAB (a), PMMA de baixa massa molar (b) e PMMA de alta massa molar (c), preparados a partir das misturas de solventes acetona/AE nas proporções 60:40. Z representa a distância entre vales e picos.

### Conclusões

A quantidade e o tamanho de poros em filmes finos poliméricos é produto da ação de solventes em determinado polímero, como, por exemplo, a pressão de vapor de cada líquido na mistura.

A mistura acetona e acetato de etila permite controlar a quantidade e o tamanho dos poros em filmes de CAB e de PMMA de baixa massa molar. Aparentemente, há uma relação linear da pressão de vapor dos solventes na mistura com o teor de "voids" nos filmes de CAB. No caso dos filmes de PMMA de baixa massa molar, aparentemente há relação exponencial da pressão de vapor dos solventes na mistura com o teor de "voids" nos filmes de PMMA de baixa massa molar. Assim, os parâmetros que controlam a nano-estruturação são massa molar média dos polímeros, o balanço entre as interações solvente/polímero, solvente/substrato e polímero/substrato e efeitos de umidade do ar na formação dos "voids" (resultados não apresentados).

### Agradecimentos

Os autores agradecem o CNPq, FAPESP, CAPES, Pró-Reitoria de Graduação da USP e PETROBRÁS pelo apoio financeiro.

### Referências:

- 1 Park, M.S.; Kim, J.K. *Langmuir* **2004**, *20*, 5347.
- 2 Shcherbakova, N.G.; Lozhkin, V.E.; Tarasov, A.V.; Akimova, V.M.; Gorlova, G.L.; Bon, A.I.; Dubyaga, V.P. *Manufacture of Microfiltration Membranes*. Patent, CODEN: RUXXE7 RU 2152818 C1 20000720 CAN 136:8439 AN 2001:909242, 2000.