

# Preparação e Caracterização de Misturas Poliméricas para Aplicações em Dispositivos Eletroluminescentes

Álvaro A. Capelo (alvaroacapelo@gmail.com)

Prof. João Sinézio de C. Campos (sinezio@feq.unicamp.br)

Dep. De Engenharia de Materiais e de Bioprocessos – FEQ – UNICAMP – CNPq

Palavras-chave: Polímeros - Eletroluminescentes - Caracterização



## 1. Introdução:

Neste projeto, buscou-se avaliar as características físico-químicas de membranas poliméricas fabricadas pela técnica de “*spin coating*” com o objetivo de fabricar filmes ultrafinos com boas propriedades de sustentação mecânica e característica semicondutora. Para este fim, realizou-se a deposição de soluções contendo misturas poliméricas de Poli(fluoreto de vinilideno) (PVDF), e Poli(3-tiofeno acetato de metila) (PT3MA), em função dos parâmetros: proporções mássicas e velocidade de rotação do equipamento de “*spin coating*”.

A técnica de “*spin coating*” consiste na deposição de uma solução líquida sobre um substrato que rotaciona em velocidade previamente escolhida. Este sistema também permite a evaporação do solvente da solução e posteriormente o filme formado é retirado do substrato e amostras são preparadas para posterior caracterização. Cabe ressaltar que a técnica de “*spin coating*” é rápida e prática, com muitas aplicações na fabricação de filmes poliméricos ultrafinos e deposição de resistes em fotolitografia.

Os politiofenos constituem um grupo de polímeros de grande interesse tecnológico devido às suas boas propriedades ópticas, eletroluminescentes e eletrônicas, com aplicações em microeletrônica e fabricação de células fotovoltaicas, entretanto a grande dificuldade desse polímero reside em sua baixa processabilidade. O Poli(fluoreto de vinilideno), por sua vez, é conhecido por boas propriedades mecânicas, piezoelétricas e isolantes, com destaque para sua moldabilidade, flexibilidade e resistência química.

### Vantagens do spin coating na fabricação de membranas:

➤ Redução do tempo de fabricação e do gasto energético envolvido.

➤ Possibilidade de obtenção de filmes ultrafinos homogêneos e com preservação de características macroscópicas importantes.

Soluções contendo ambos os polímeros foram preparadas utilizando proporções mássicas de 0/100, 20/80, 50/50, 80/20 e 100/0 de PVDF/PT3MA, todas a 2 g/L. Depositou-se sobre o substrato uma fina camada de Poli(hidroestireno) (PHS), e, sobre esta, as misturas PVDF/PT3MA, para valores de rotações de 3000, 4000, 5000, 6000 e 7000 rpm, como mostrado na Fig.1.

Após obtidos os filmes, avaliaram-se as amostras pelas técnicas de caracterização por Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), Ultravioleta visível (UV-vis), Microscopia Eletrônica Exploratória (SEM) e condutividade elétrica DC. A Fig.1 ilustra a técnica de “*spin coating*” utilizada na preparação dos filmes.

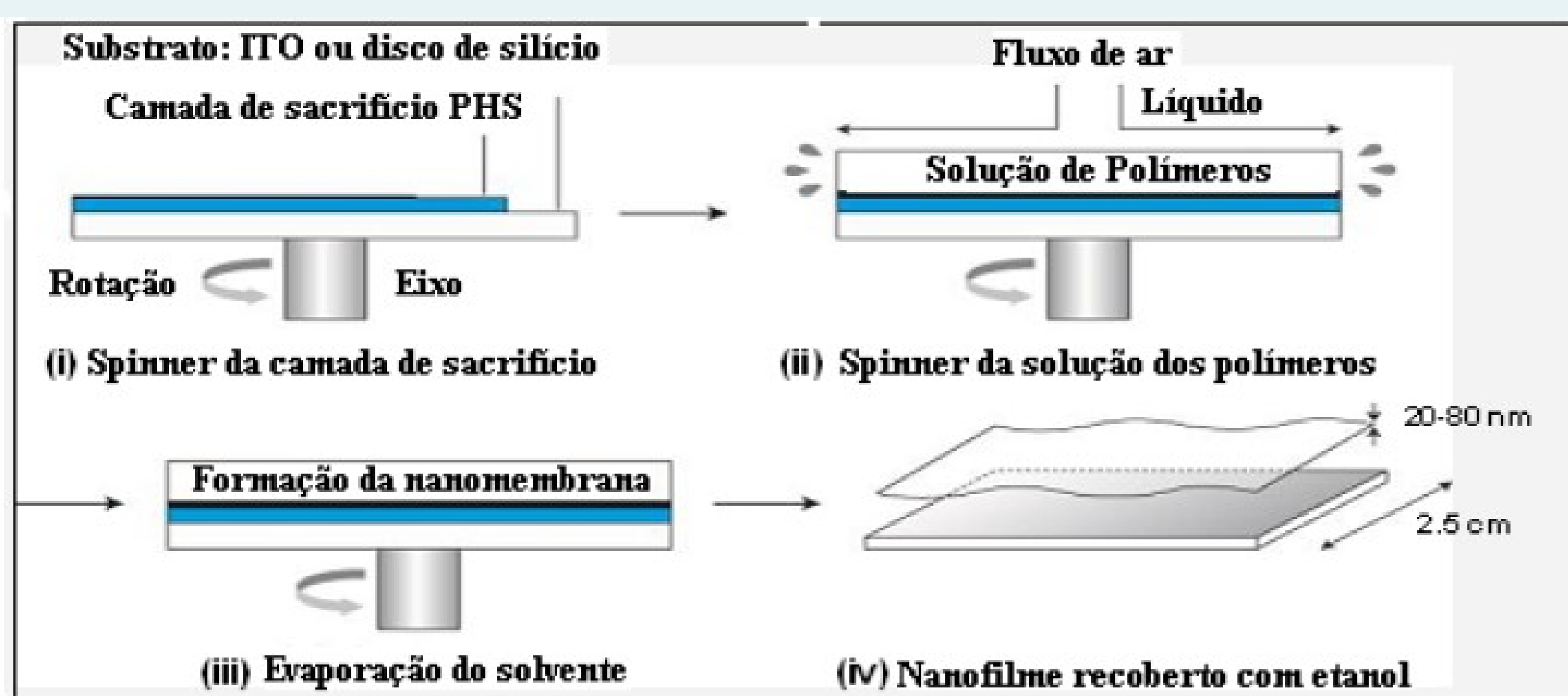


Fig.1 Esquema de fabricação por spin coating.

## 3. Resultados e Discussões:

Os resultados de FTIR (absorção em função do número de onda) confirmaram a presença dos componentes da mistura PVDF/PTMA e de acordo com aumento de determinado componente o correspondente aumento na intensidade de absorção. Por sua vez, as medidas de condutividade elétrica DC indicaram que o aumento do PVDF na mistura tende a diminuir a condutividade do filme.

A Fig. 2 apresenta o espectro de absorbância em função do comprimento de onda (UV-vis) para amostras contendo PVDF/PT3MA em proporções 80/20, 50/50 e 20/80. Observa-se que ocorre um máximo de absorção em 400 nm e que, ao aumentar-se a quantidade em massa de PT3MA, o pico de absorção também aumenta. Esta absorção está associada à transição  $\pi-\pi^*$  do anel do tiofeno.

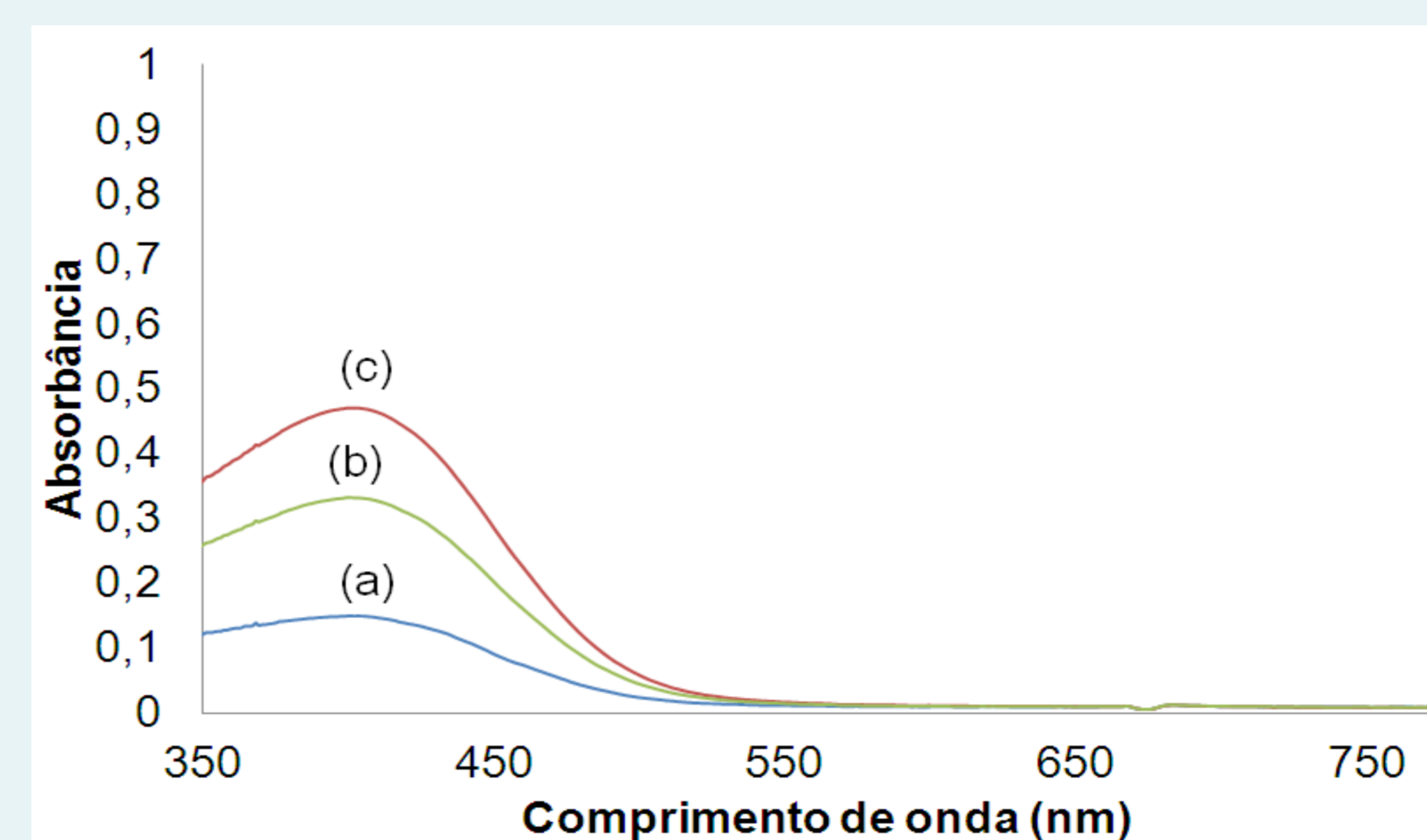


Fig. 2 – Espectro UV-vis, PVDF/PT3MA : (a) 80/20, (b) 50/50 e (c) 20/80.

Os resultados de SEM indicaram que a uniformidade é dependente da composição da mistura e da velocidade de rotação. Dentre os resultados pode-se dizer que a uniformidade foi melhor para a mistura 20/80 em rotação de 5000 rpm. A figura 3 apresenta algumas medidas em SEM.

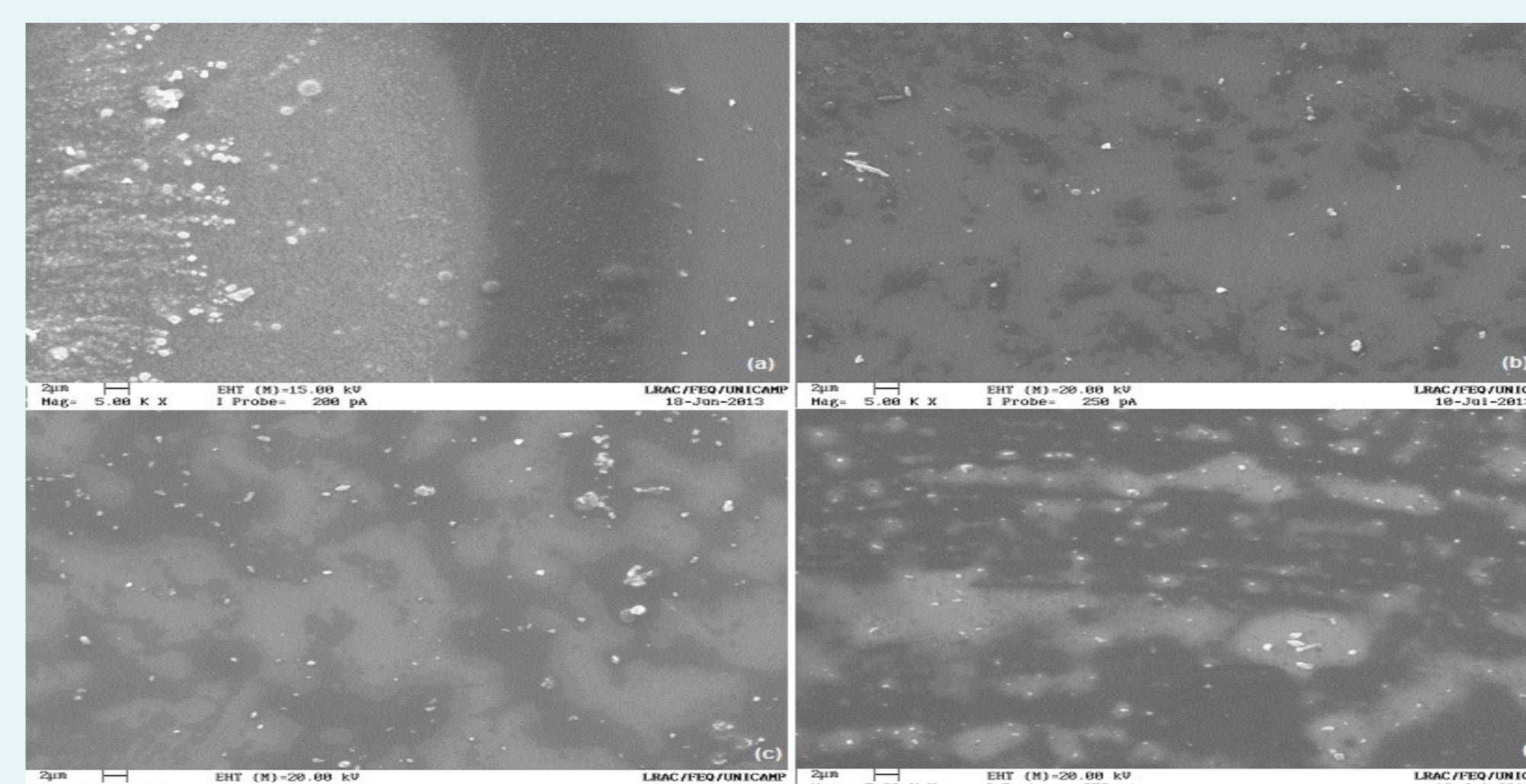


Fig.3 – Imagens SEM de “spin coated” filmes de PVDF/PT3MA: (a) 3000 rpm, 80/20; (b) 5000 rpm, 20/80; e 7000 rpm - (c)20/80, (d)80/20.

## 4. Conclusões:

Dentre os estudos realizados pode-se concluir que com aumento de PT3MA na mistura aumenta-se a absorção em 400 nm; a uniformidade da deposição dos filmes depende principalmente da rotação utilizada e da proporção PVDF/PT3MA, e o aumento da quantidade de PVDF tende a diminuir a condutividade DC.

## 5. Bibliografia:

- A. L. Gomes, M. B. P. Zakia, J. G. Filho, E. Armelin, C. Alemán, Sinézio, J.C.C., *Polym. Chem.*, 2012, **3**, 1334.
- E. Armelin, A. L. Gomes, M. M. P. Madrugal, J. Puiggalí, L. Franco, L. J. Del Valle, A. R. Galán, Sinézio, J.C.C., N. F. Anglada, C. Alemán., *Journal of Materials Chemistry*, 2012, **22**, 585.

## 6. Agradecimentos:

Ao CNPq/PIBIC/UNICAMP pela bolsa concedida e aos dedicados profissionais do Centro de Componentes Semicondutores (CCS) da Unicamp e do Laboratório de Recursos Analíticos e Calibração, da FEQ.