

Avaliação da espessura e da condutividade elétrica dos filmes finos de polianilina em função da temperatura de síntese utilizando as técnicas de Microscopia de Força Atômica (AFM) e de Quatro Pontas.

Rafaella T. Paschoalin^{1,2}, Alexandra Manzoli², Clarice Steffens², William F. Alves², Paulo S. P. Herrmann

¹ Universidade Central Paulista, UNICEP, São Carlos, SP

² Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP

1. Objetivos

Algumas classes de polímeros orgânicos, no caso os polímeros condutores, podem apresentar altas condutividades eletrônicas, sendo em alguns casos até mesmo comparável à condutividade em metais, e que desencadeou investigações em diversas áreas de pesquisa relacionadas tanto à síntese e caracterização como ao uso dos mesmos em dispositivos eletrônicos [1]. A polianilina (PANI) é, sem dúvida, o polímero condutor que tem sido mais extensivamente estudado devido, principalmente, às suas propriedades físico-químicas, características mecânicas e elétricas, as quais possibilitam o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos inovadores [2].

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da temperatura de síntese na espessura e na condutividade elétrica da camada de polianilina com as técnicas de microscopia de força atômica (AFM) e de quatro pontas.

2. Material e Métodos

Os eletrodos foram obtidos com a técnica de "line patterning" [3], utilizando fitas de poli(tereftalato de etileno) (PÉT) como substrato e filme fino de polianilina, no seu estado de oxidação esmeraldina, como camada ativa. O polímero foi obtido com a técnica de deposição "in-situ" [4], sendo testadas três diferentes temperaturas de síntese (0, 10 e 20 °C). A espessura das camadas poliméricas obtida nas diferentes temperaturas de síntese foi determinada com a utilização do microscópio de varredura por sonda de NanoMan V, da Veeco, usando pontas de Si dopado com (n) fósforo. As imagens foram obtidas em módulo TappingTM, com velocidade de varredura de frequência de 1 Hz. As medidas de condutividade elétrica dos filmes finos de polianilina foram feitas pelo método de quatro pontas.

3. Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os resultados de espessura e de condutividade elétrica da camada polimérica obtida em três diferentes temperaturas de síntese. Observa-se uma diminuição da espessura e da condutividade elétrica com o aumento da temperatura de síntese. Temperaturas mais baixas de síntese diminuem a taxa de polimerização favorecendo, desse modo, a formação de agregados poliméricos maiores, aumentando a espessura e conseqüentemente a condutividade elétrica da camada polimérica formada. Dessa forma, pode-se considerar a temperatura de síntese um fator determinante do tamanho das estruturas poliméricas formadas.

Tabela 1: Espessura e condutividade elétrica dos filmes finos de polianilina obtidos em diferentes temperaturas (figura 5µm x 5µm).

Temperatura (°C)	Espessura (nm)	Condutividade (S/cm ⁻¹)
0	138,6±15,4	1,07±2,8E-2
10	91,7±14,5	2,10E-3±2,7E-7
20	62,0±7,7	6,70E-4±1,2E-7

4. Conclusão

Pode-se concluir que a temperatura de síntese tem grande influência na espessura e conseqüentemente, na condutividade elétrica dos filmes de polianilina, uma vez que foi observada uma diminuição das mesmas com o aumento da temperatura de síntese.

5. Referências Bibliográficas

- [1]. T. Nguyen, A.F. Diaz, Adv. Mater., 6 (1994) 858.
- [2]. T. Lindfors, L. Harju, A. Ivaska, Anal. Chem., 78 (2006) 3019.
- [3]. D. Hohnholz, A.G. MacDiarmid, Synth. Met. 121 (2001) 1327.
- [4]. R.V. Gregory, W.C. Kimbrell, H.H. Kuhn, Synthetic Metals 28 (1989) C823.