

CARACTERIZAÇÃO ÓPTICA E ELÉTRICA DE FILMES FINOS DE FTALOCIANINAS METÁLICAS COM APLICAÇÃO EM SENSORES GASOSOS

Bruno deJesus Oliveira (bolsista do PIBIC/UFPI), Maria Letícia Vega (Orientador, Depto. de Física –UFPI) Helder Nunes da Cunha, Angel A. Hidalgo e João Mariz Guimarães Neto. (Colaboradores, Depto. de Física –UFPI)

INTRODUÇÃO

A procura por novos materiais que possam ser modificados em nível molecular tem sido objetivo de numerosas pesquisas no mundo inteiro. Estas pesquisas envolvem o uso de materiais orgânicos cujas propriedades (elétricas, ópticas e/ou magnéticas) os tornam potencialmente úteis na fabricação de dispositivos inovadores. Desde a década de 80 é comum a utilização de óxidos cerâmicos na construção de sensores gasosos, recentemente sensores feitos a base de semicondutores orgânicos vêm sendo propostos como uma alternativa por possuírem grande diversidade molecular e baixo custo comercial. As ftalocianinas que possuem comportamento similar ao dos óxidos vêm sendo bastante estudadas, pois possuem alta sensibilidade aos gases que se comportam como doadores de elétrons, como NO₂ (Bott and Jones 1984) [1].

METODOLOGIA

A procura por novos materiais que possam ser modificados em nível molecular tem sido objetivo de numerosas pesquisas no mundo inteiro. Estas pesquisas envolvem o uso de materiais orgânicos cujas propriedades (elétricas, ópticas e magnéticas) os tornam potencialmente úteis na fabricação de dispositivos inovadores. A técnica de Langmuir-Blodgett (LB) tem sido a mais utilizada para tais propósitos, uma vez que permite a construção de sistemas de multicamadas com um controle de espessura na ordem de nanômetros, além de possibilitar o processamento de filmes com orientação e estruturas moleculares bem definidas. Outra técnica, denominada “layer-by-layer” (LBL), vem sendo utilizada para o processamento de filmes finos através da automontagem de multicamadas poliméricas diferenciadas. O aparato experimental exigido é mais simples que para a técnica LB, o que aumenta o interesse comercial. [2,3]

Um substrato carregado negativamente é imerso em uma solução catiônica durante um determinado intervalo de tempo, depois o qual ele é imerso numa solução de lavagem para retirar as moléculas que não foram adsorvidas. Espera-se que o filme seque, após isso é colocado na solução aniônica para formação da camada seguinte e então é novamente enxaguado na solução de lavagem após o qual é retirado e espera-se novamente que o filme seque, obtendo assim a segunda camada (1ª bicamada). A repetição desse processo leva a filmes multicamadas.

Neste trabalho foram preparados filmes finos com a ftalocianina tetrasulfonatada de níquel (NiTsPc) e o polímero poli(alilamina)-hidroclorada (PAH) através da técnica de deposição *lbl*. Buscando-se obter filmes mais ordenados e estáveis estes foram submetidos a dois tratamentos térmicos às temperaturas 100°C e 150°C por 2h visando a um melhor ordenamento do filme e

conseqüente melhora no processo de condução. Os filmes foram analisados pela técnica espectroscopia de impedância antes e após o tratamento térmico investigando o efeito do aquecimento nos filmes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** podemos observar que na medida em que aumenta o número de bicamadas diminuí a impedância das amostras. Isto se deve a que a área preenchida aumenta indicando que a área entre os eletrodos vai sendo coberta. Espera-se que quando a área total seja preenchida com a amostra a condutividade não varie mantendo-se constante.

A medida DC, **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, mostra que à medida que o número de bicamadas aumenta o processo de histereses vai se tornando mais evidente, o que nos indica que aumenta o número de portadores de carga que não conseguem acompanhar o campo aplicado.

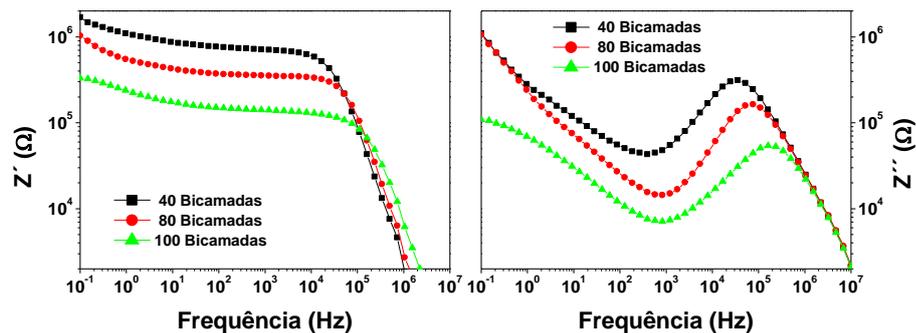


Figura 1 - Impedância Real e imaginaria em função da frequência dos filmes LbL a medida que o número de bicamadas aumenta.

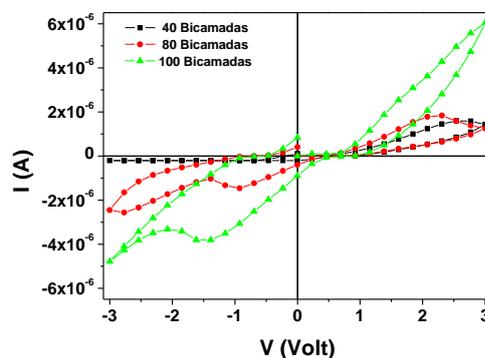


Figura 2 - Curvas da Corrente em função do potencial aplicado dos filmes LbL a medida que o número de bicamadas aumenta

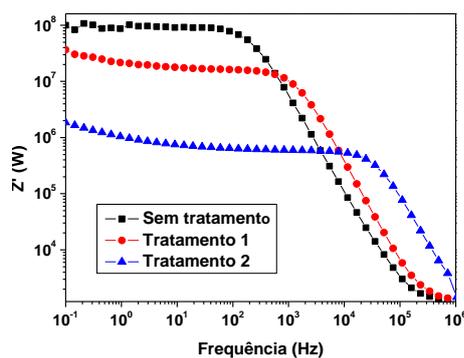


Figura 3 - Variação da Impedância real com a frequência com o filme submetido a diferentes tratamentos térmicos

A figura 3 mostra a dependência da frequência com a com a impedância, analisando a figura é possível observar o decréscimo da impedância com relação à temperatura é mais evidente em regiões de baixa frequência. O efeito é devido ao campo elétrico dentro da amostra acompanhar as frequências aplicadas, esse campo vai causar uma organização dentro da amostra, conseqüentemente a formação de um momento elétrico em toda a região da amostra e em cada molécula polarizada.

CONCLUSÃO

O tratamento térmico nos filmes *LbL* de NiTsPc levou a uma reordenação das moléculas nos filmes melhorando assim o processo de condução elétrica e tornando-os estáveis. Os filmes não submetidos a tal tratamento apresentaram-se bastante instáveis. O decréscimo da impedância (aumento da constante dielétrica) com relação à temperatura é mais evidente em regiões de baixa frequência. O efeito é devido ao campo elétrico dentro da amostra acompanhar as frequências aplicadas, esse campo vai causar uma organização dentro da amostra, conseqüentemente a formação de um momento elétrico em toda a região da amostra e em cada molécula polarizada. Quando a temperatura aumenta a orientação do dipolo é facilitada diminuindo assim a impedância

Palavras-chave: Ftalocianina. Caracterização elétrica. Filmes finos.

Apoio: UFPI, FAPEPI, CNPq, CAPES, FINEP, INEO-INCT/MCT.

REFERÊNCIAS

- [1] Linstead, R. P., Brit. Assoc. Advance. Sci., Rep., 465-6 (1933).
- [2] Oliveira Jr, O. N.; Raposo, M.; Dhanabalan, A. Em Handbook of Surface and Interfaces of Materials; Nalwa, H.S., ed.; Academic Press, 2001, vol.4, cap. 1.
- [3] Paterno, L. G.; Mattoso, L. H. C.; Oliveira Jr., O. N.; Quim. Nova 2001,24, 228.