

DIAGNÓSTICO DE PLASMAS DE 2-METIL-2-OXAZOLINA ATRAVÉS DA TÉCNICA DE SONDA DE LANGMUIR E DEPOSIÇÃO POLIMÉRICA DE FILMES FINOSPedro W. P. Moreira Júnior^{1*}, Rogério P. Mota¹, Roberto Y. Honda¹, Felipe V. P. Kodaira¹¹UNESP – Faculdade de Engenharia – Campus de Guaratinguetá**1. Introdução**

Polímeros de oxazolina (POx) apresentam propriedades de biocompatibilidade, resistência a adesão de proteínas (*bioinert* ou *non-fouling*), não citotoxicidade e alta resistência à degradação em meios biológicos devido a estruturas em sua cadeia semelhantes à estrutura peptídica. Devido a estas propriedades podem ser usados em aplicações biomédicas como em biosensores, *drug-delivery*, recobrimento de próteses e membranas seletivas [1]. A vantagem da polimerização a plasma se dá por ser um processo de somente um estágio onde não são utilizadas soluções para a ativação da polimerização, não são gerados resíduos químicos, é utilizado o mínimo de monômero o possível e os polímeros podem ser depositados, a princípio, em qualquer tipo de substrato. Além de reter as funcionalidades alcançadas via processos convencionais, ainda pode gerar outras como, por exemplo, uma maior resistência à degradação e acoplamento de outros grupos funcionais. A técnica de sonda de Langmuir pode extrair informações da população eletrônica do meio plasma [2]. Quando correlacionadas às propriedades dos polímeros podem trazer informação sobre o processo de polimerização, buscando assim, um controle das propriedades finais do material. Neste trabalho foram realizadas medidas eletrostáticas da fase plasma e estas foram correlacionadas com os dados de molhabilidade e de ligações químicas dos filmes a fim de compreender alguns processos de polimerização.

2. Procedimento Experimental

Os plasmas foram gerados em um reator cilíndrico, usinado em aço inox, como aproximadamente 22 cm de diâmetro e 25 cm de altura. Em seu interior encontram-se dois eletrodos de faces circulares e paralelas de 10 cm de diâmetro. O reator é evacuado por uma bomba mecânica Edwards – modelo M18 e alimentado por uma fonte RF de 13,56 MHz Tokyo Hy-Power – modelo RF300 operando entre 5 e 25 W. Para a produção dos plasmas foi usado o monômero 2-metil-2-oxazolina (C₄H₇NO). A análise dos plasmas foi feita através da técnica de medidas eletrostáticas por sonda de Langmuir. A sonda foi projetada com um filtro de impedância ajustável. A pressão de operação foi variada entre 80 e 200 mTorr e monitorada por um medidor tipo PiraniTM. Os polímeros foram depositados sobre substratos de vidro e de alumínio e posteriormente analisados pelas técnicas de FTIR para a análise das ligações químicas e goniométrica para medidas de molhabilidade.

3. Resultados e Discussões

Foi observado um aumento na temperatura eletrônica de 3,3 para 3,4 eV quando a potência foi de 5 para 25 W a 80 mTorr. O mesmo ocorreu para 200 mTorr com a temperatura subindo de 4,3 para 5,0 eV. Pode-se creditar esse aumento na temperatura devido ao campo elétrico mais intenso experimentado pelos elétrons a potências mais altas. Nas análises de FTIR dos filmes foram observadas as bandas de absorção: próximas de 3270 cm⁻¹ correspondente a OH e/ou N-H estiramento, entre 2250-2170 cm⁻¹ correspondente a C≡C e/ou O=C=N e/ou C≡N, 1550 cm⁻¹ para N-H deflexão, entre 1350-1450 cm⁻¹ para C-H deflexão e entre 1100-1350 cm⁻¹ correspondente a C-O ligado a grupos acila. Além destes foram observados grupos que evidenciam a presença de anéis de oxazolina fechados na estrutura. Os filmes depositados a 25 W e 200 mTorr apresentaram alta absorção na região próxima a 3270 cm⁻¹ e os dados obtidos pela técnica de ângulo de contato indicam que esta é devido a grupos polares OH, pois quando a potência aumenta de 5 para 25 W, observa-se uma mudança de 11,22° para 10,06°. Comportamento inverso foi observado nos filmes depositados a 80 mTorr, o que pode ser creditado ao aumento da temperatura eletrônica nos plasmas, fazendo com que os processos de fragmentação se intensifiquem e o polímero final possua uma estrutura mais entrelaçada diminuindo a energia de superfície e aumentando o ângulo de contato que foi de 9,42° para 13,60° quando a potência aumenta de 5 para 25 W.

Todos os filmes apresentaram caráter hidrofílico, característica essa que viabiliza a aplicação em áreas da biomedicina. A correlação entre as medidas de sonda de Langmuir e as caracterizações dos filmes permitiu algumas interpretações de como ocorreram os processos de polimerização, mostrando assim a importância do emprego destas técnicas para a produção de novos polímeros a base de oxazolinas.

4. Referências

- [1]- R. Konradi, B. Pidhatika, A. Mühlebach, and M. Textor, Lang., 24, 613-616, (2008).
[2]- V. I. Demidov, S. V. Ratynskaia and K. Rypdal, Americ. Inst. Phys., 73; 10, 3409-3429, (2002).

Agradecimentos

Agradeço à FAPESP e CAPES pelo suporte financeiro deste trabalho.

*Autor correspondente: pedro_kcond28@hotmail.com