

FILMES DE DIAMANTE NANOCRISTALINOS DOPADOS COM BORO E NITROGÊNIO PARA APLICAÇÕES EM SENSORES ELETROQUÍMICOS

Fernando Almeida de Souza¹ (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Neidenei Gomes Ferreira² (LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2008 tem como objetivo obter um filme nanocristalino de diamante dopado e caracterizá-lo quanto a morfologia da superfície e as propriedades semi-condutoras, para aplicações em sensores eletroquímicos. A dopagem é feita com boro ou nitrogênio, sendo o filme crescido sobre um substrato de silício, através do método de deposição química a vapor, ativada por filamento quente para a síntese de filmes de diamante a baixa pressão. O filme antes do crescimento passou por um processo de ranhura da superfície com diamante particulado, onde fragmentos nanométricos deste alojam-se na superfície silício. A mistura gasosa padrão utilizada em ambos experimentos foi: metano, argônio e hidrogênio.

Para a dopagem com boro, a espessura do filme de nanodiamante obtido nas amostras foi proporcional ao tempo de crescimento, e conforme maior foi esse tempo houve uma diminuição dos aglomerados que deixou a superfície mais plana. Todos os filmes apresentaram uma superfície hidrofílica. Aglomerados de nanocristais, que apresentam maior quantidade de ligações sp^2 no contorno dos grãos e que favorecem as características semi-condutoras, foram obtidos nos filmes crescidos por 6 horas. Este filme teve comportamento quase-reversível, com uma $\Delta E_p = 700$ mV, mas ainda está muito acima do ideal, que é em torno de 60 mV. A janela de potencial ficou em torno de 2,2 V, próximo do valor encontrado na literatura que é 2,6 V. Vale ressaltar que a dopagem destes filmes ainda está muito baixa, o que justifica este comportamento dos eletrodos, por isso, uma maior concentração do dopante boro irá garantir um comportamento semi-condutor ainda maior destas amostras.

Estudos experimentais preliminares, utilizando pouca dopagem de nitrogênio, mostraram que os filmes obtidos em temperaturas maiores tendem a grafitar. Além disso, a influência da porcentagem de argônio na mistura gasosa está relacionada diretamente com a estrutura e condutividade dos filmes. Os filmes obtidos com 75% vol. apresentam um espectro Raman característico de nanodiamantes sem dopagem e não são condutores. Já os filmes com 90% vol. possuem os espectros de nano dopado com nitrogênio similar ao observado na literatura, bem como uma boa condutividade. Da mesma forma que os filmes dopados com boro, será preciso aumentar a dopagem.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, UMC. E-mail: feralmeiza@hotmail.com

² Pesquisadora da Divisão de Materiais. E-mail: neidenei@las.inpe.br