

CRESCIMENTO DE DIAMANTE CVD CO-DOPADO COM NITROGÊNIO E ENXOFREW. L. A. Corrêa^{1*}, M. Ueda², J. T. Matsushima², C. R. B. Miranda², M. R. Baldan², N. G. Ferreira²¹Universidade São Francisco, Itatiba/SP-Brasil²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, Brasil**1. Introdução**

Filmes de diamante CVD dopados com boro, apresentando propriedades de um semicondutor tipo *p*, já foram desenvolvidos para detectores de radiação ultravioleta (UV) [1] e como eletrodos para aplicações na eletroquímica [2]. O nitrogênio tem sido também muito pesquisado como um dopante tipo *n*, no entanto age como doador de nível muito profundo (1,7 eV) [3]. Recentemente começaram a aparecer trabalhos mostrando que a inserção de átomos de enxofre na rede cristalina do diamante era possível e que o mesmo apresentava propriedades semicondutoras do tipo *n* [4]. Apesar de que o enxofre provavelmente se encontre duplamente ionizado no diamante, pequenas frações de enxofre poderiam encontrar-se no estado S^+ , dessa forma doando um elétron para a banda de condução em temperatura ambiente [5]. A proposta de estudo aqui é a co-dopagem de enxofre e nitrogênio no diamante cvd e posterior verificação da possível criação de estados distribuídos próximos ao fundo da banda de condução como de um típico semicondutor tipo *n*.

2. Experimento

A introdução da substância dopante C_3H_7NS , foi realizada por arrasto de H_2 nos fluxos 10, 15 e 20 ml/min a qual foi mantida a uma temperatura de 41°C para manter a mesma pressão de vapor. A relação CH_4/H_2 foi de 0,99%. A morfologia superficial das amostras foi analisada através de microscopia eletrônica de varredura (MEV). A qualidade do diamante foi obtida pelo registro da espectroscopia Raman por um RMS2000 (Renishaw Microscope System).

3. Resultados

A morfologia das amostras foi pouco alterada como podemos observar na Fig.1, para as variações de fluxo de H_2 + vapor de C_3H_7NS , no entanto os espectros Raman na Fig.2 mostram a formação de diamante (pico em 1332 cm^{-1}), de carbono não-diamante (banda centrada em 1550 cm^{-1}) e uma possível incorporação de N e S (banda centrada em 623 cm^{-1}) a serem estudados conforme é alterada a concentração de dopante.

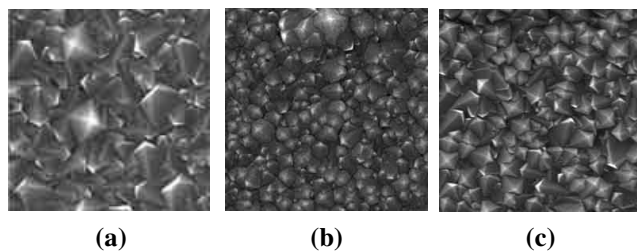


Fig. 1. Imagens de MEV para fluxos de $H_2 + C_3H_7NS$: (a) 10ml/min, (b) 15ml/min e (c) 20ml/min, respectivamente.

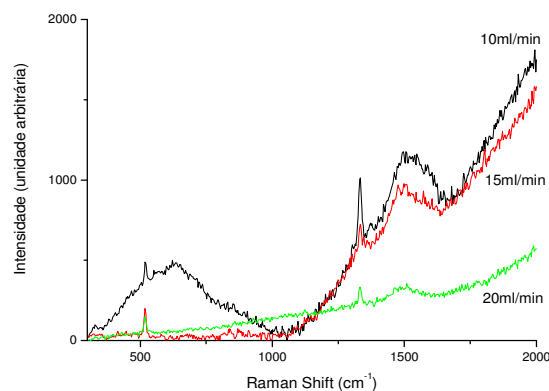


Fig. 2. Espectroscopia Raman para os fluxos de $H_2 + C_3H_7NS$ de 10ml/min, 15ml/min e 20ml/min.

4. Referências

- [1] V. I. Polyakov, A. I. Rukovichnikov, N. M. Rossukanyi, A. I. Krikunov, V. G. Ralchenko, A. A. Smolin, V. I. Konov, V. P. Varnin, and I. G. Teremetskaya, *Diamond Relat. Mater.* 7, 821, (1998).
- [2] N. Vinocur, B. Miller, Y. Avyigal, and R. Kalish, *J. Electrochem. Soc.* 143, L238, (1996).
- [3] A. Wotherspoon, J. W. Steeds, B. Catmull, J. Butler, *Diamond Relat. Mater.* 12, 652, (2003).
- [4] I. Sakaguchi, M. N.-Gamo, Y. Kikuchi, E. Yasu, H. Haneda, T. Suzuki and T. Ando, *Physical Review B.* 60, 2139, (1999).
- [5] T. Nishimatsu, H. Katayama-Yoshida, N. Orita, *Physica B* 302-303, 149, (2001).

Agradecimentos

Especial agradecimento a Maria Lúcia B. de Mattos (LAS/INPE) pelas imagens MEV e a José Antônio F. Baptista (USF) pelo suporte técnico.

*Autor Correspondente: wlac@uol.com.br