

Estudo da formação de poros em filmes de GaSb fabricados por sputtering e irradiados por feixes de íons

Intrdução

Antimoneto de gálio (GaSb) é um semiconductor que caracteriza-se por exibir band gap (banda proibida) de aproximadamente 0.72 eV a 300K. GaSb quando irradiado com feixes de íons torna-se poroso, aumentando significativamente sua área superficial. Isso favorece reações químicas que ocorrem na superfície, característica muito favorável para seu uso no desenvolvimento de sensores de gás. Uma das técnicas utilizadas no estudo deste material foi retro espalhamento Rutherford (RBS), que permite identificar a profundidade e a concentração de cada elemento na amostra. Outra técnica utilizada foi a difração de raios-X, que possibilita identificar a estrutura cristalina do material.

Formação por Sputtering e irradiação

Os filmes de GaSb foram fabricados por sputtering sobre substratos de Si a temperatura ambiente.

Após a irradiação com íons de Au, 17 MeV, as amostras ficaram porosas e aumentaram a sua espessura.

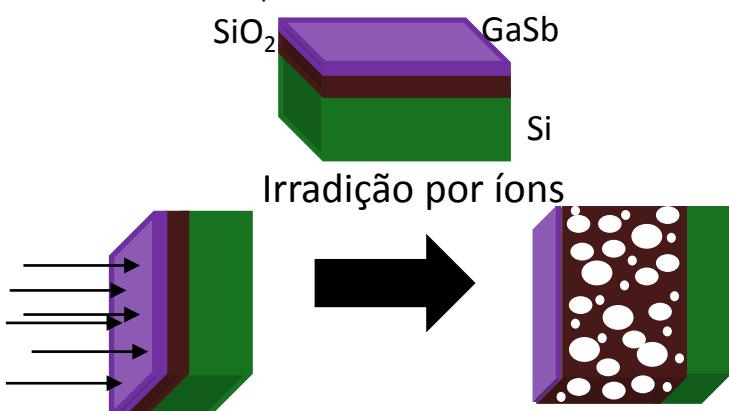


Figura 1: Representação esquemática das amostras antes e depois da irradiação.

Rutherford Backscattering Spectrometry

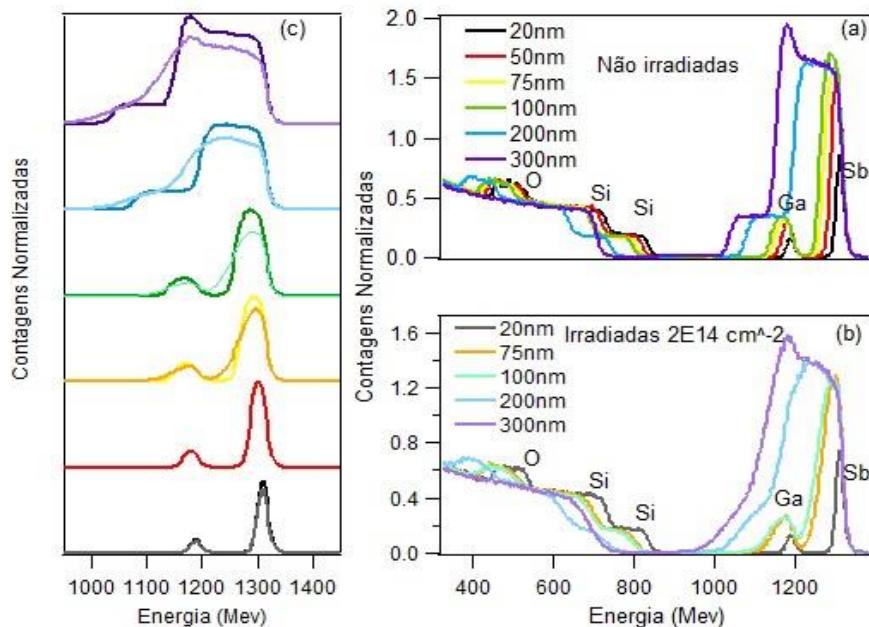


Figura 2: RBS para amostras de GaSb com espessuras diferentes (a) não irradiadas, (b) irradiadas com $2E14\text{cm}^{-2}$ e (c) comparação entre o gráfico (a) e (b).

No espectro de RBS é possível identificar a presença de Ga, Sb e O, bem como o Si do substrato e da camada de SiO_2 . Também conseguimos identificar uma mudança na declividade do platô do Si e dos picos de Ga e Sb, o que indica um aumento na rugosidade da interface GaSb/Si.

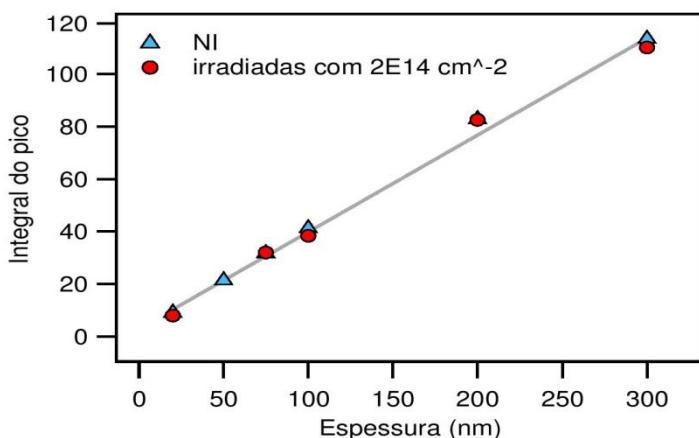


Figura 3: Integral do pico do GaSb em amostras não irradiadas e após irradiação com fluência $2E14\text{cm}^{-2}$. Ela mostra que não há perda de material após a irradiação.

Difração de Raios-X

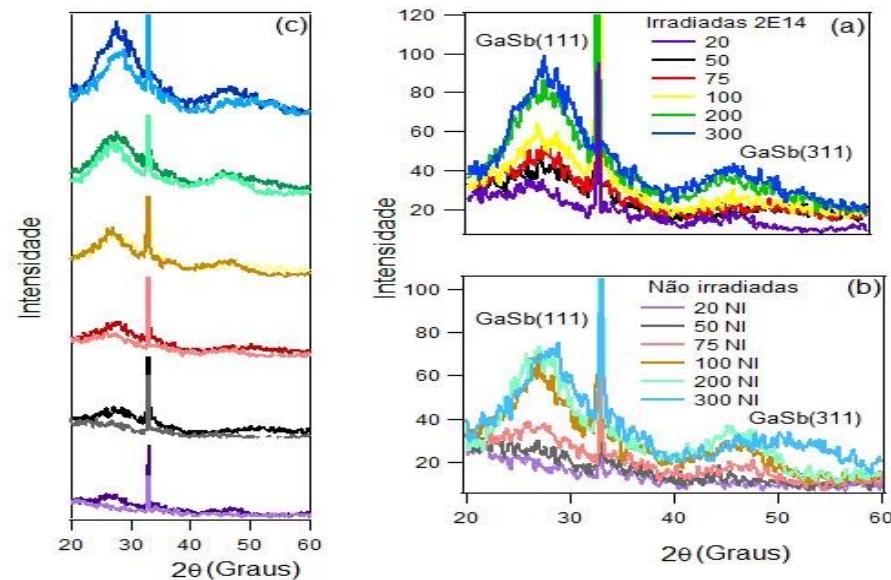
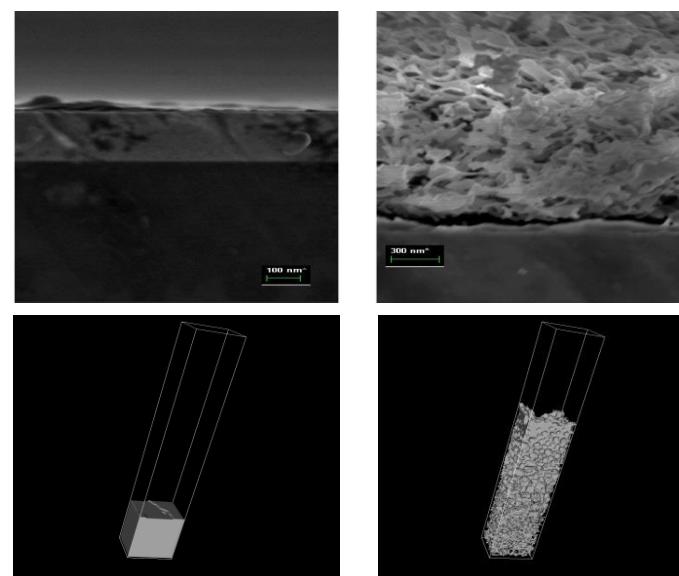


Figura 4: XRD de amostras de GaSb com diferentes fluências e espessuras

Os gráficos (a) e (b) sugerem o aumento do pico do GaSb o que indica a formação de cristalitas. Após a irradiação observa-se um aumento na amplitude dos picos. O gráfico (c) é uma comparação entre o gráfico (a) e (b).

Comparação MEV e modelo de Potts



Imagens do modelo de potts sem escala

Agradecimentos

Agradecemos aos técnicos do Laboratório de Implantação Iônica e Laboratório de Conformação Nanométrica do IF – UFRGS pelo suporte técnico, a Otelo José Machado pela ajuda com o XRD e ao CNPq pelo suporte financeiro.

Bibliografia

- *Kluth, S. M. and Fitz Gerald, J. D. and Ridgway, M. C., Appl. Phys. Lett., 86, (2012), 13, Ion-irradiation-induced porosity in GaSb.
- *Kluth, P. and Sullivan, J. and Li, W. and Weed, R. and Schnohr, C. S. and Giulian, R. and Araujo, L. L. and Lei, W. and Rodriguez, M. D. and Afra, B. and Bierschenk, T. and Ewing, R. C. and Ridgway, M. C., Appl. Phys. Lett., 104, (2014), 2, Nano-porosity in GaSb induced by swift heavy ion irradiation.