

## Introdução

O antimônio de gálio (GaSb) é um semiconductor que caracteriza-se por exibir band gap (banda proibida) de aproximadamente 0.72 eV a 300K. O 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 a técnica de 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 do GaSb

- Os filmes de GaSb foram fabricados por sputtering sobre substratos de Si à temperatura ambiente
- Após a irradiação com íons de Au, 17 MeV, as amostras ficaram porosas e aumentaram a sua espessura.

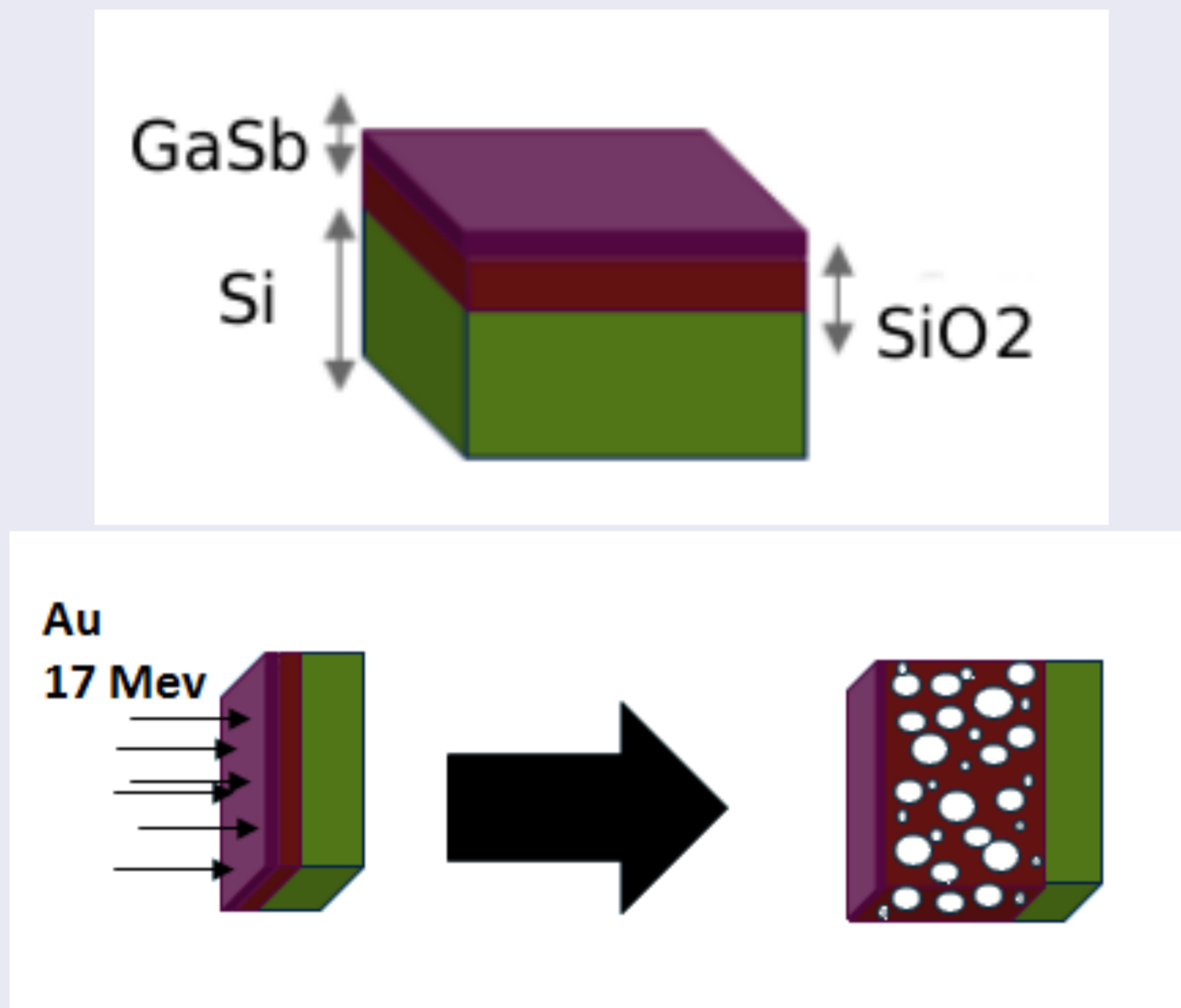


Figure 1: A figura de cima é uma representação esquemática da amostra após ser fabricada pelo processo de sputtering e a de baixo é uma representação do que acontece com as amostras após a irradiação.

## Análise de raios x

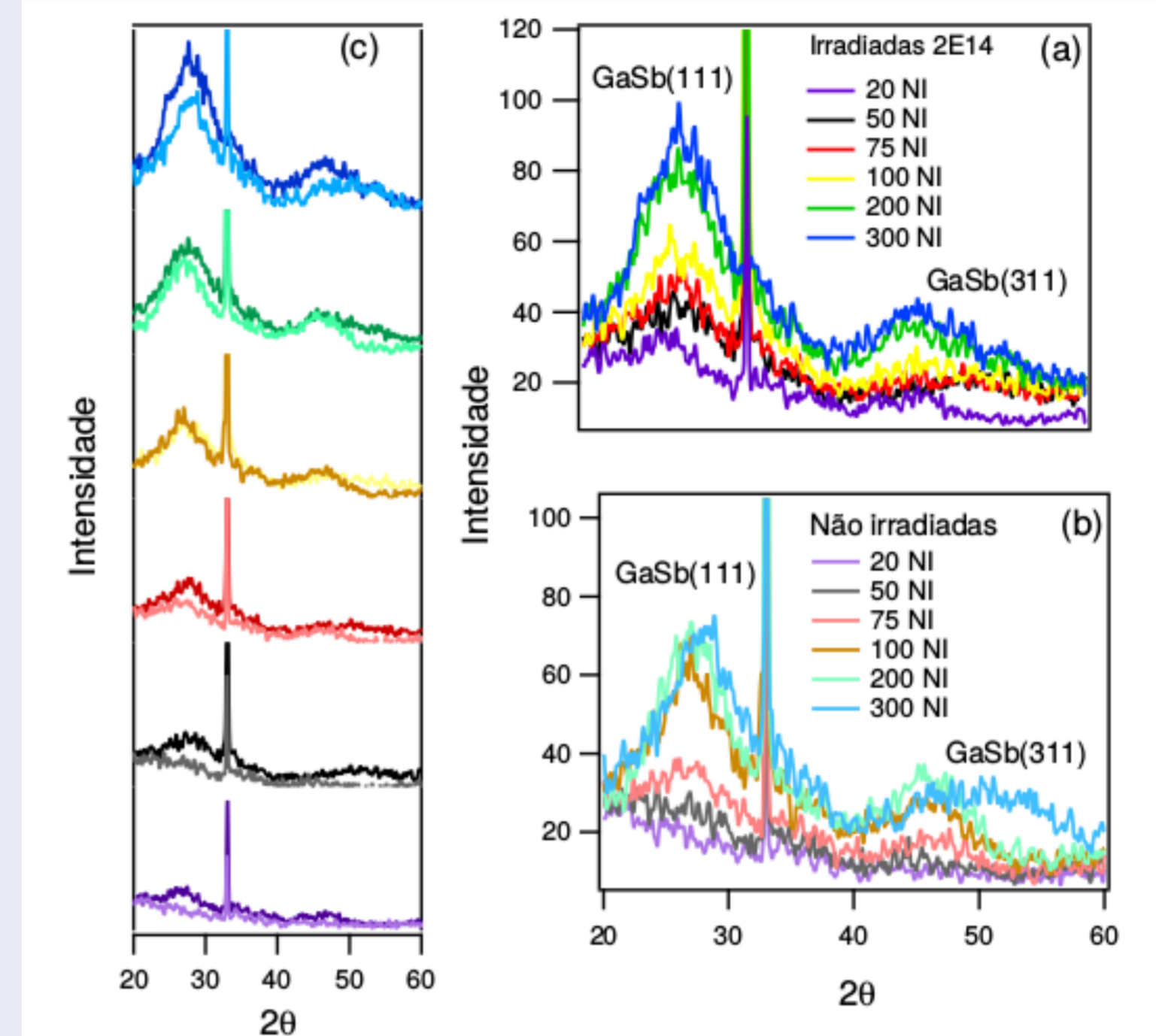


Figure 4: A figura mostra a difração de raios x.

- Nos gráficos a e b podemos observar que o material apresenta uma fase cristalina com estrutura zicblende. Após a irradiação observa-se um aumento na amplitude dos picos. O gráfico c mostra a comparação entre amostras de mesma espessura antes e após irradiação com íons de ouro a  $2E14cm^{-2}$ .

## Análise do RBS do GaSb

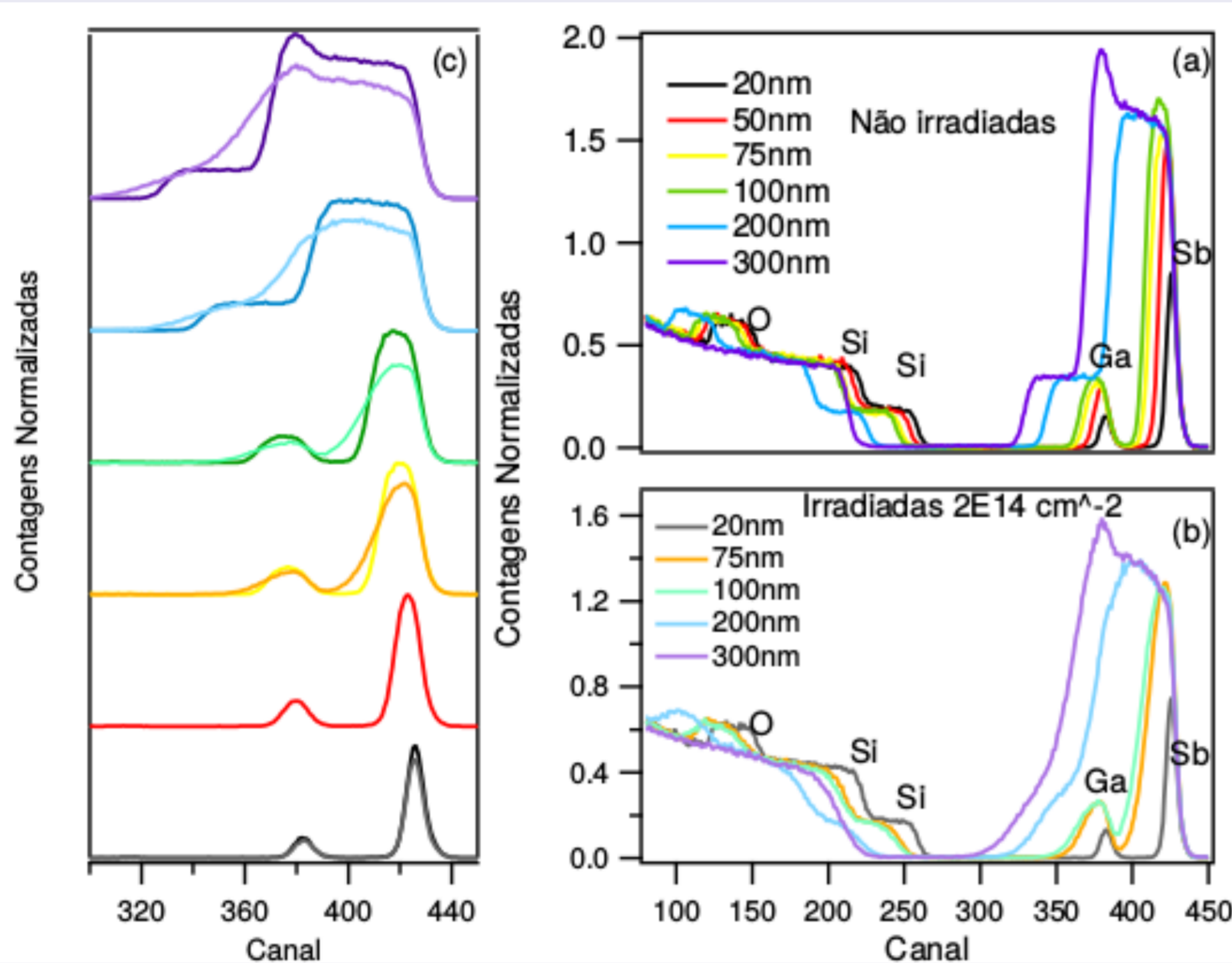


Figure 2: O gráfico a foi obtido via RBS para amostras de GaSb com espessuras diferentes não irradiadas, o b foi obtido para as mesmas amostras irradiadas com  $2E14cm^{-2}$  e o c é uma comparação para cada espessura da amostra não irradiada com a irradiada a uma fluência de  $2E14cm^{-2}$ .

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

## Análise da área das amostras

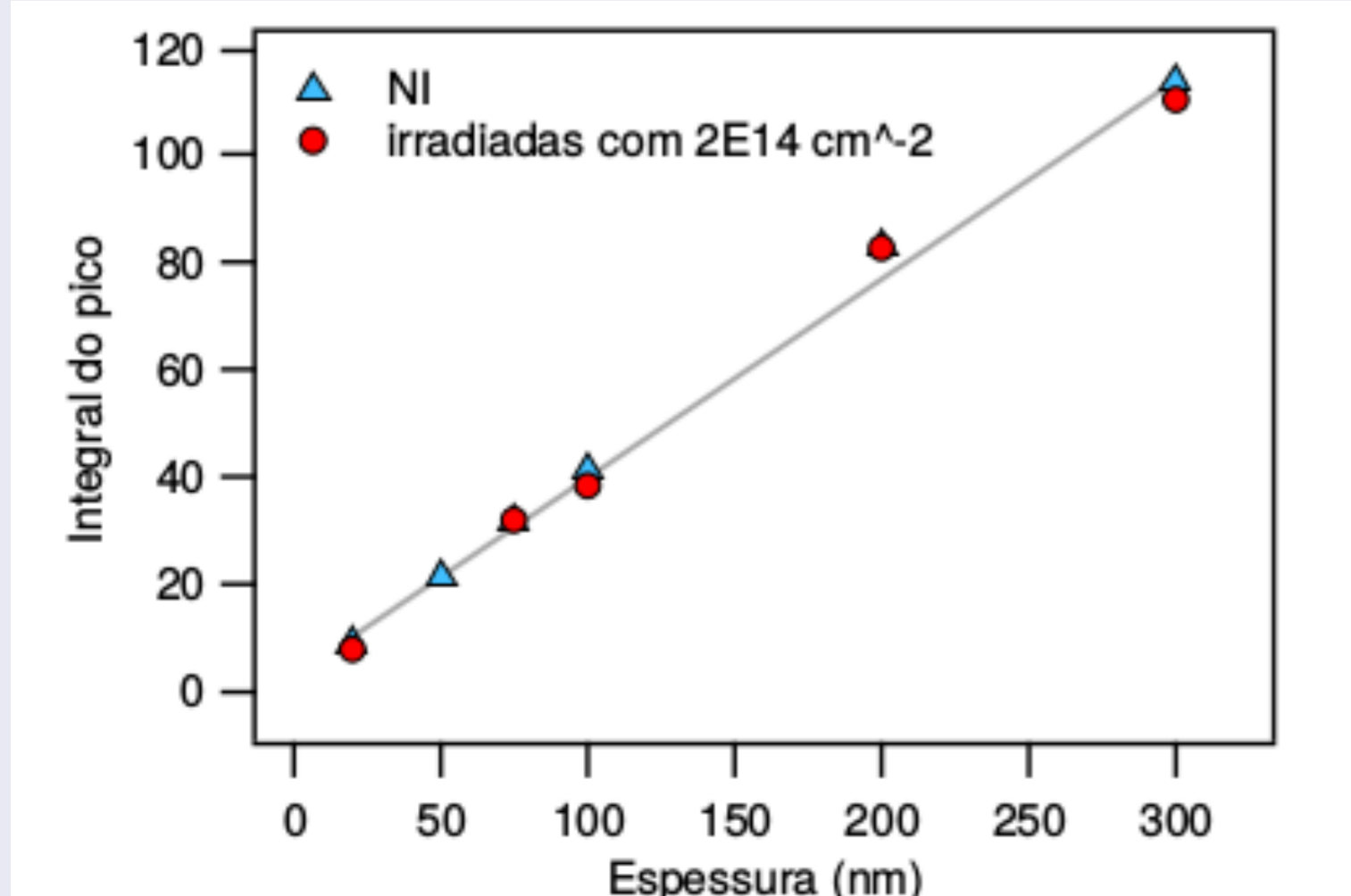


Figure 3: Integral do pico do GaSb em amostras não irradiadas e após irradiação com fluência  $2E14cm^{-2}$ .

- A figura acima mostra que não há perda de material após a irradiação.

## Perspectivas: Modelo de Potts

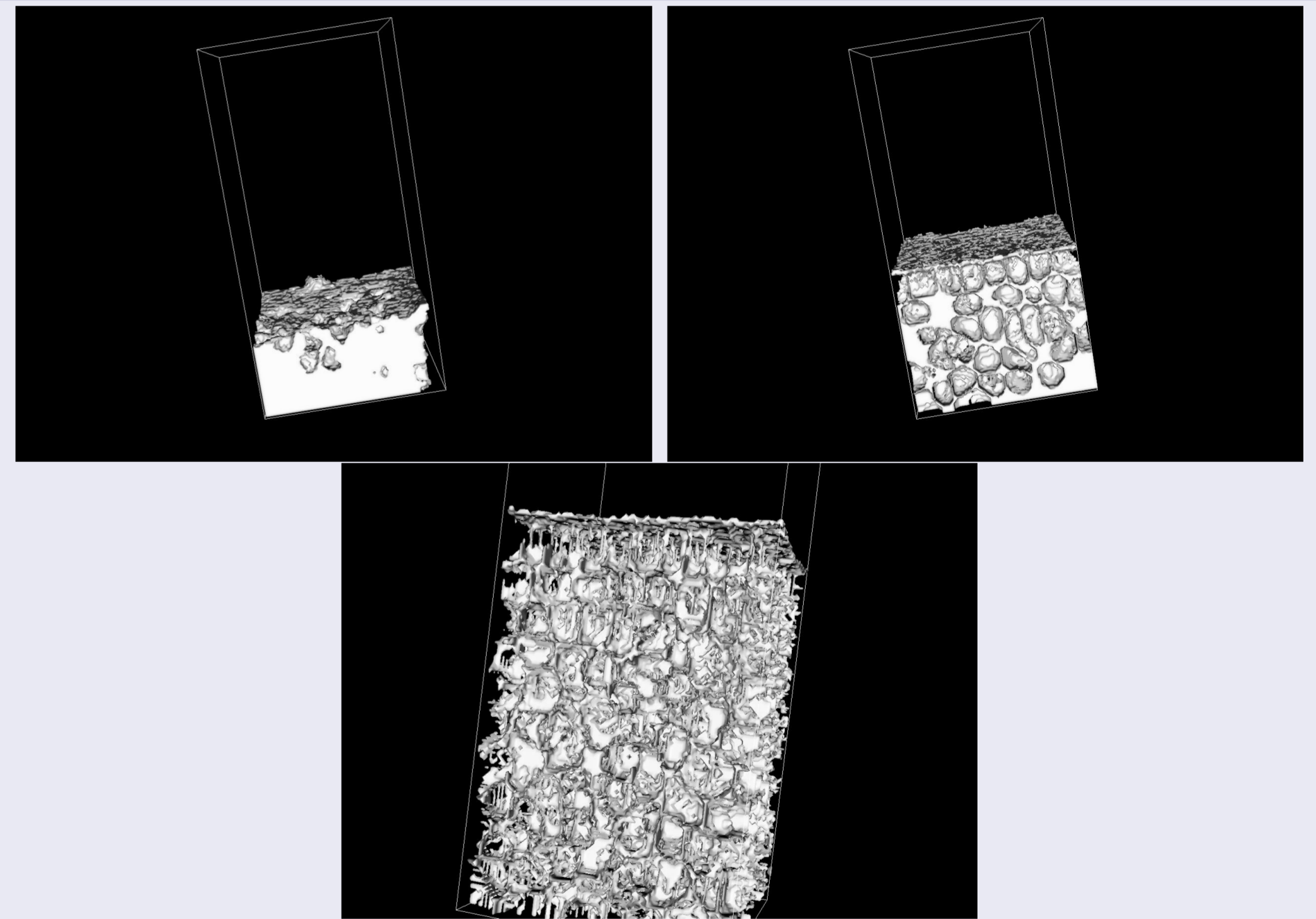


Figure 5: Imagens feitas com o ambiente computacional CompuCell3D.

- Como perspectiva temos o desenvolvimento de um modelo computacional que reproduza qualitativamente o comportamento das amostras após a irradiação. Para isso estamos desenvolvendo um modelo matemático no ambiente computacional CompuCell3D.

## Conclusões

- Distorção no pico do GaSb devida à rugosidade da interface GaSb/Si causada pelo aumento da porosidade.
- Após a irradiação não há perda de material.
- GaSb depositado por sputtering apresenta estrutura zicblende.

## Bibliografia

- C.C. Jacobi and T. Steinbach and W. Wesch, Nuc. Inst. and Meth.in Phys. Resch. Sect., Proceedings of the 17th International Conference on Ion Beam Modification of Materials, Beam Interactions with Materials and Atoms., 272, 326 - 329.
- 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.

## 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.