

Estudo da fabricação de filmes de AlSb sobre Si utilizando a técnica de sputtering.

Danay J Manzo*, William Just, Thiago Dias, Josiane B. Salazar, Antônio Marcos H. de Andrade e Raquel Giulian

Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Introdução

Antimoneto de alumínio (AlSb) pode ser utilizado na fabricação de componentes eletrônicos e fotônicos por ser um semicondutor e exibir band gap (banda proibida) de valor intermediário 1,62eV . A introdução de impurezas em semicondutores pode ser obtida através de implantação iônica. O uso dessa técnica não se limita somente à introdução de impurezas para o aumento da condutividade de semicondutores, mas também é responsável pela produção de defeitos, porosidade, formação de nanopartículas, entre outros. Este comportamento é de grande potencial tecnológico pois com a formação de poros se aumenta a superfície efetiva da amostra, o que favorece a ocorrência de reações químicas, fazendo com que estes materiais tenham características muito favoráveis para seu uso no desenvolvimento de sensores de gás.

Formação por sputtering e irradiação do AlSb

- As amostras foram feitas por co-sputtering, com alvos de Al e Sb para a formação de um filme estequiométrico
- Todas as amostras foram cobertas com uma camada de SiO_2 para inibir a oxidação do AlSb
- A uma temperatura de $550^\circ C$ conseguimos otimizar a formação do composto AlSb

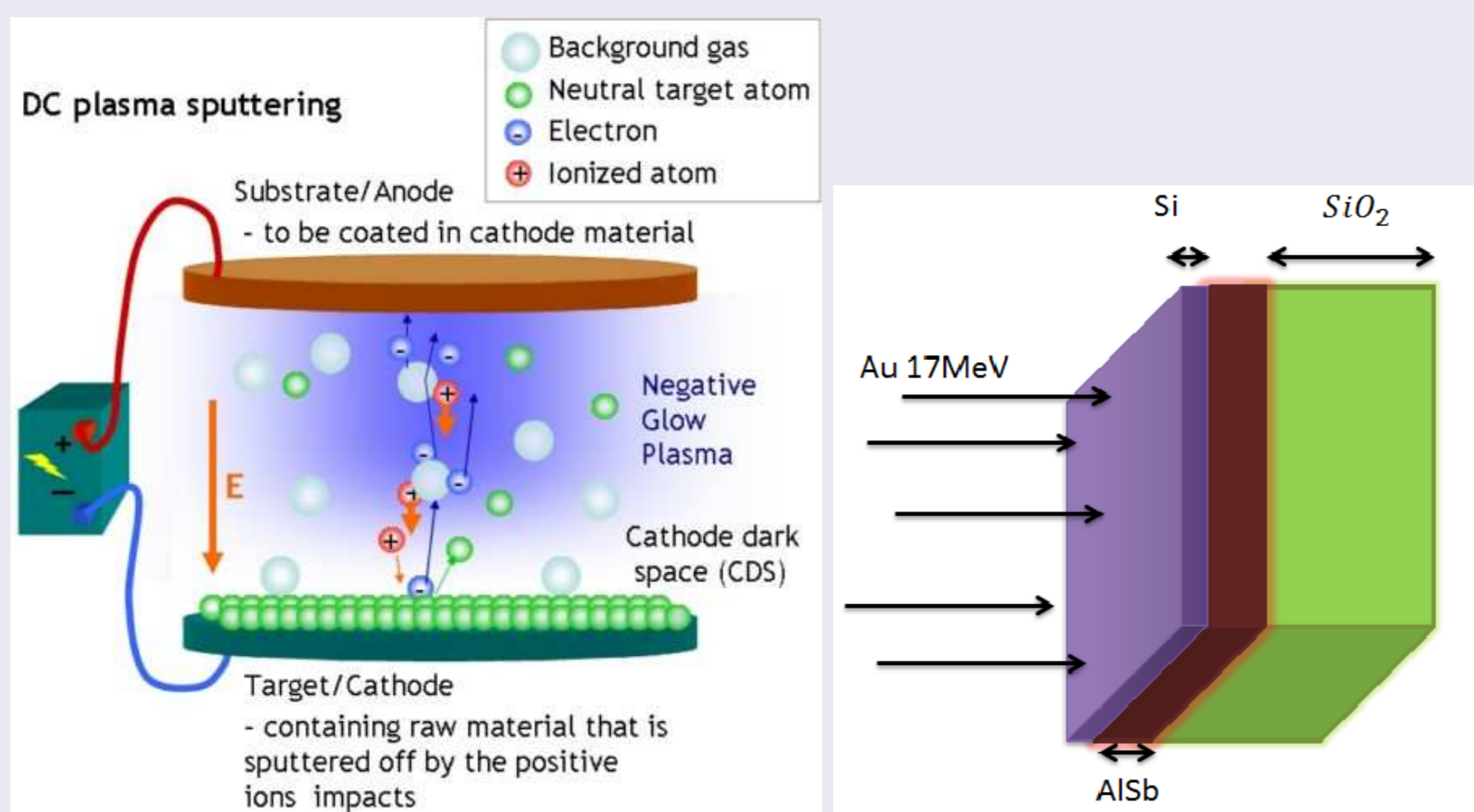


Figure 1 : A figura da esquerda é uma representação esquemática do processo de sputtering e a da direita é uma representação da irradiação.

Análise do RBS do AlSb

- Não há mudanças significativas após a irradiação.

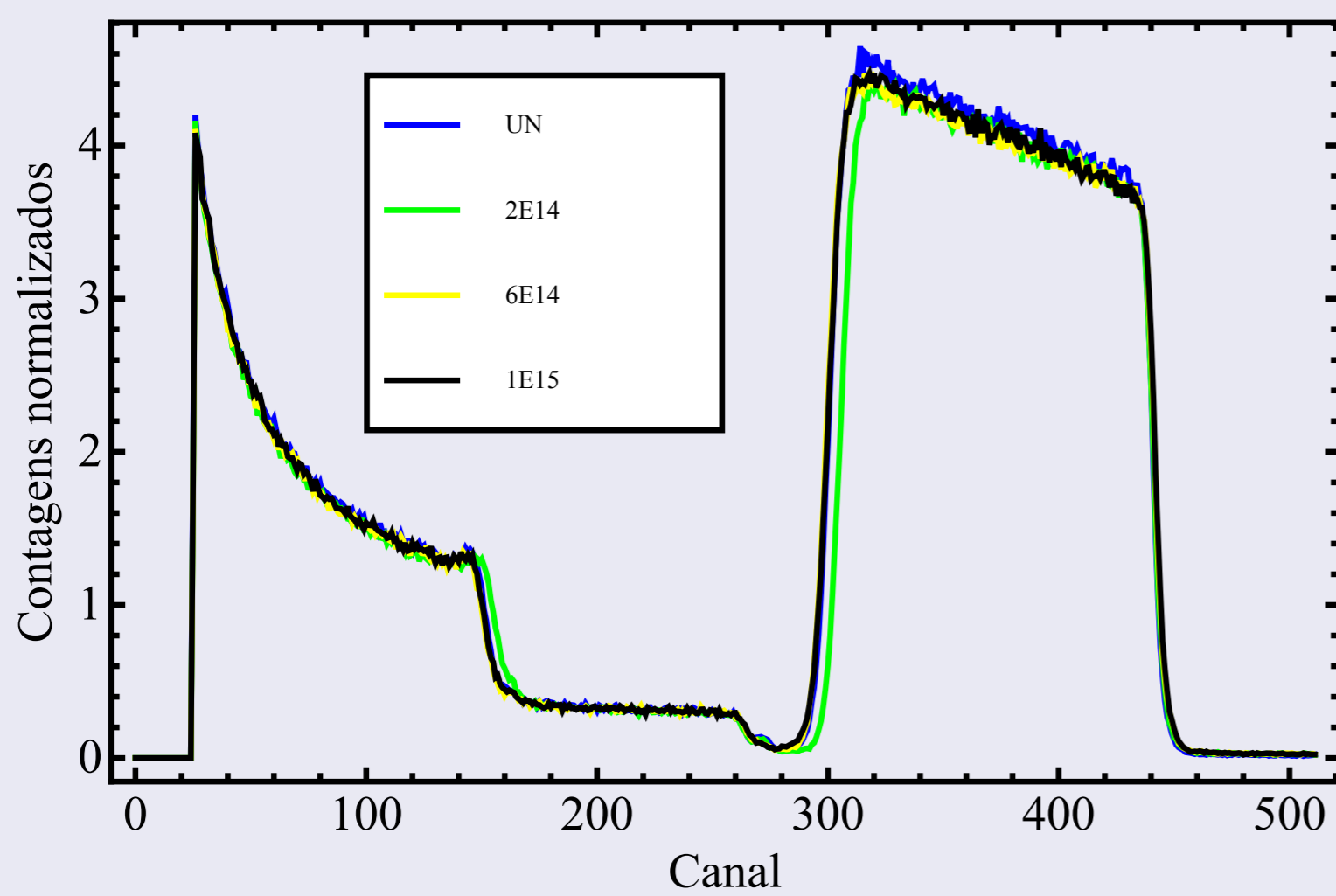


Figure 2 : Análise do RBS.

Análise de raios x

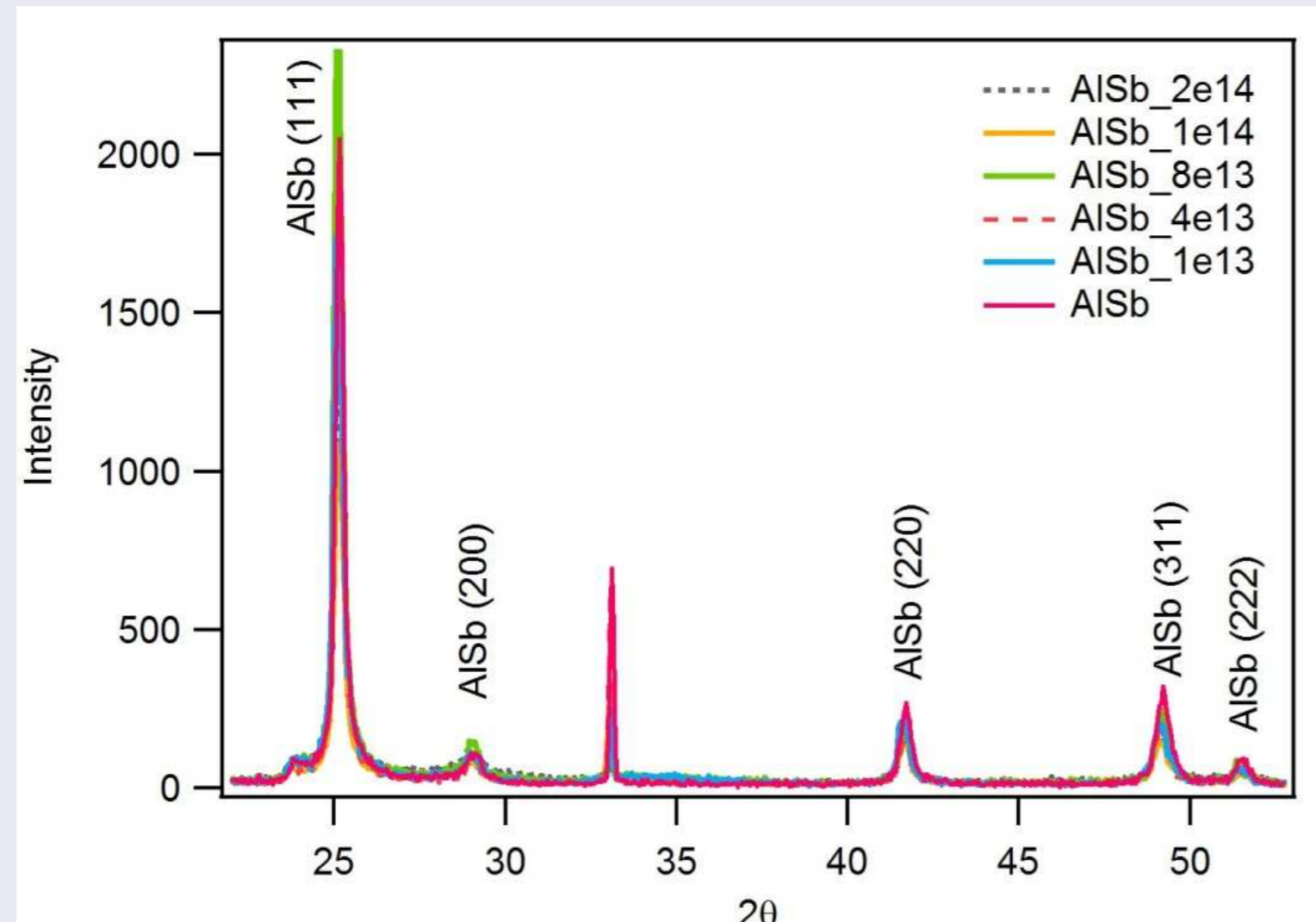


Figure 3 : A figura mostra a difração de raios x.

- Os filmes de AlSb são policristalinos com estrutura zinblend e a irradiação iônica não causa mudanças significativas na sua estrutura.

AlSb

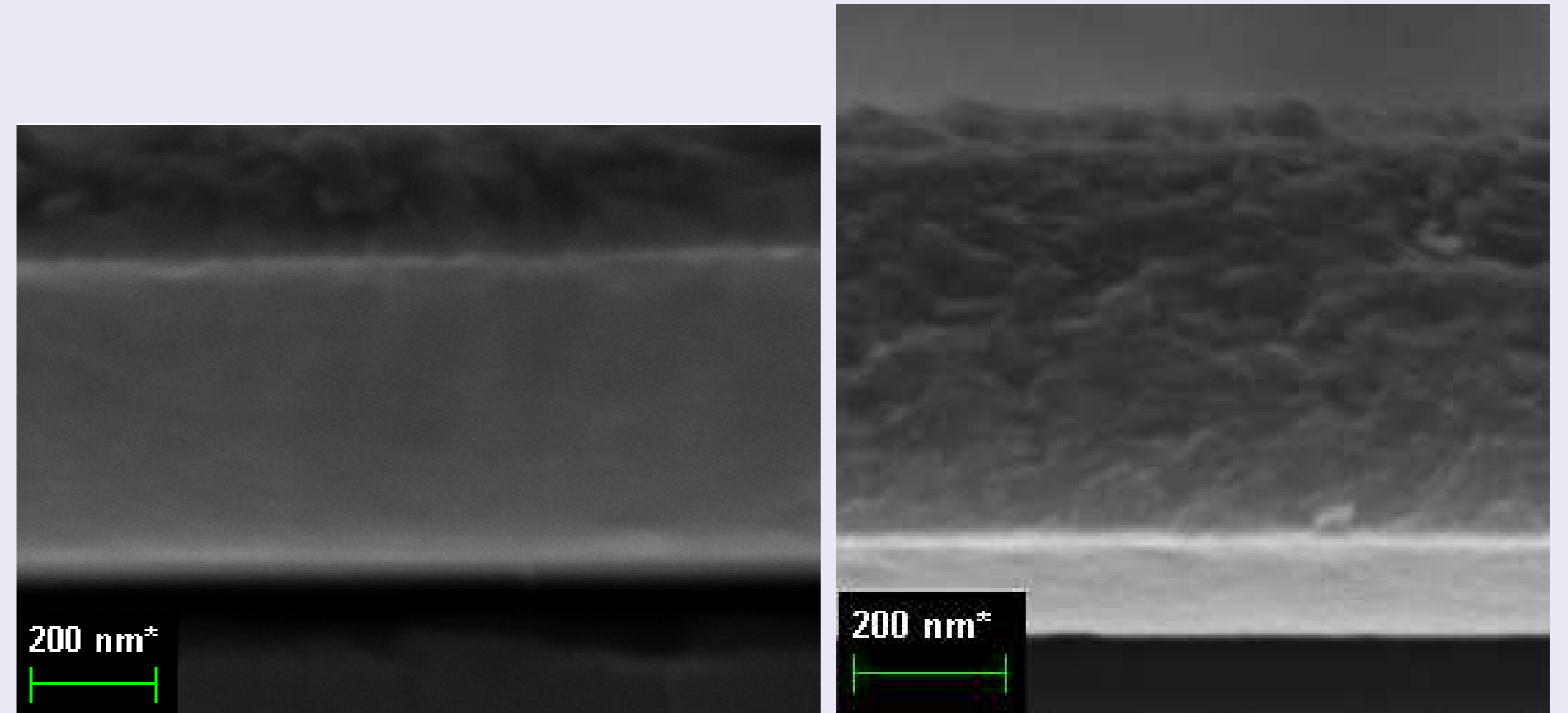


Figure 4 : A figura da esquerda mostra um filme de AlSb não irradiado e a figura da direita um filme de AlSb irradiado com $2 \times 10^{14} cm^{-2}$. Estas imagens foram feitas no MEV.

Comparação: AlSb e InSb

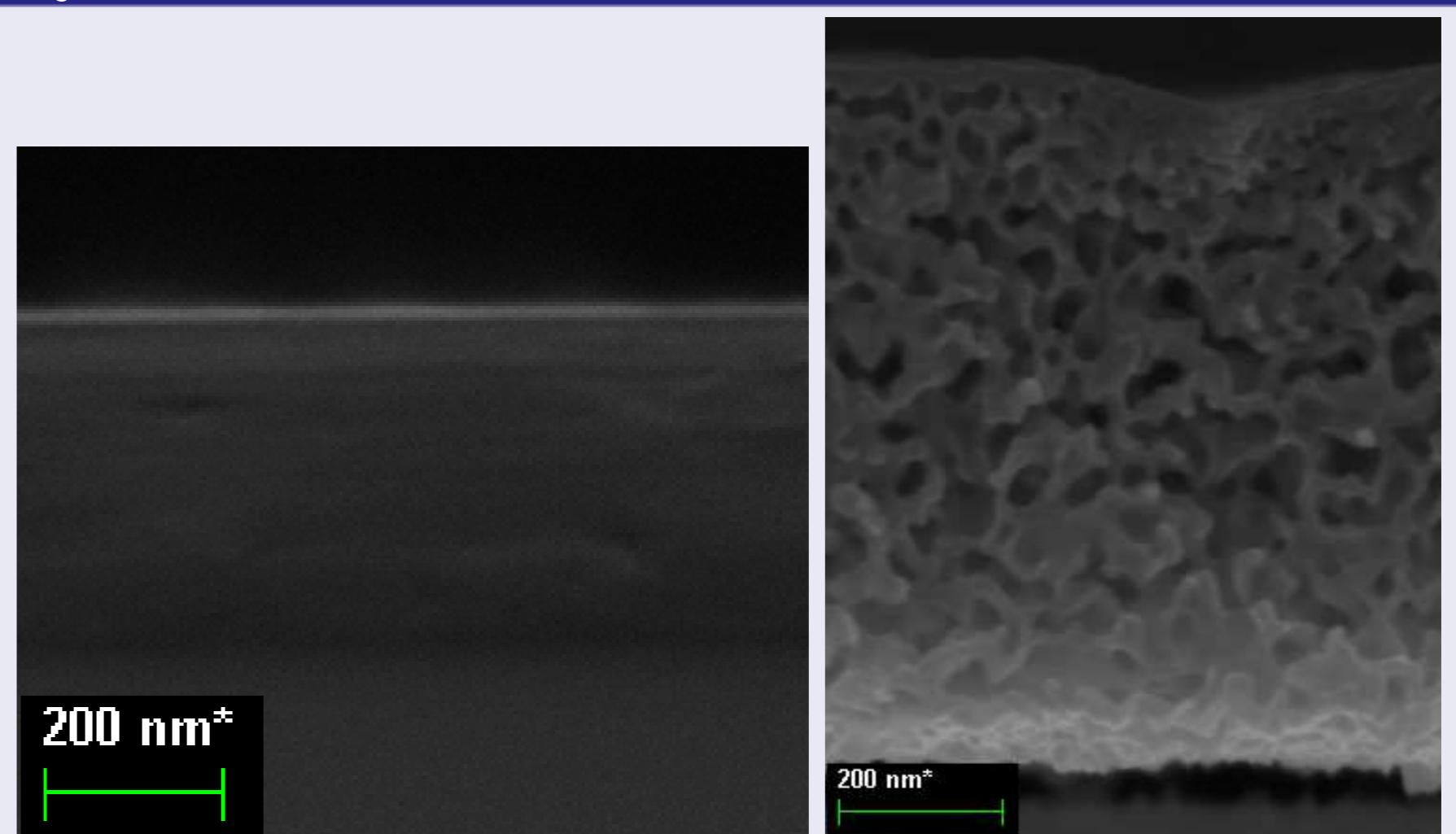


Figure 5 : A figura da esquerda mostra um filme de InSb não irradiado, e a figura da direita um filme de InSb irradiado com $2 \times 10^{14} cm^{-2}$. Estas imagens foram feitas no MEV.

- O filme de InSb não irradiado tinha uma espessura de 380 nm e depois de ser irradiado com $2 \times 10^{14} cm^{-2}$ a sua espessura passou a ser de 840 nm. Isto não acontece com o filme de AlSb, ele mantém a sua espessura aproximadamente constante antes e depois de ser irradiado.

Conclusões

- Quando irradiado com feixes de ions até $1 \times 10^{15} cm^{-2}$ o AlSb não muda a sua estrutura, mas tempo após a irradiação a superfície das amostras irradiadas começa a formar flocos. Investigar o que acontece com as amostras após a irradiação e continuar irradiando com outras fluências para ver se o AlSb fica poroso ou não vai ser o caminho que seguiremos de agora em diante.

Superfície do AlSb tempo depois da irradiação

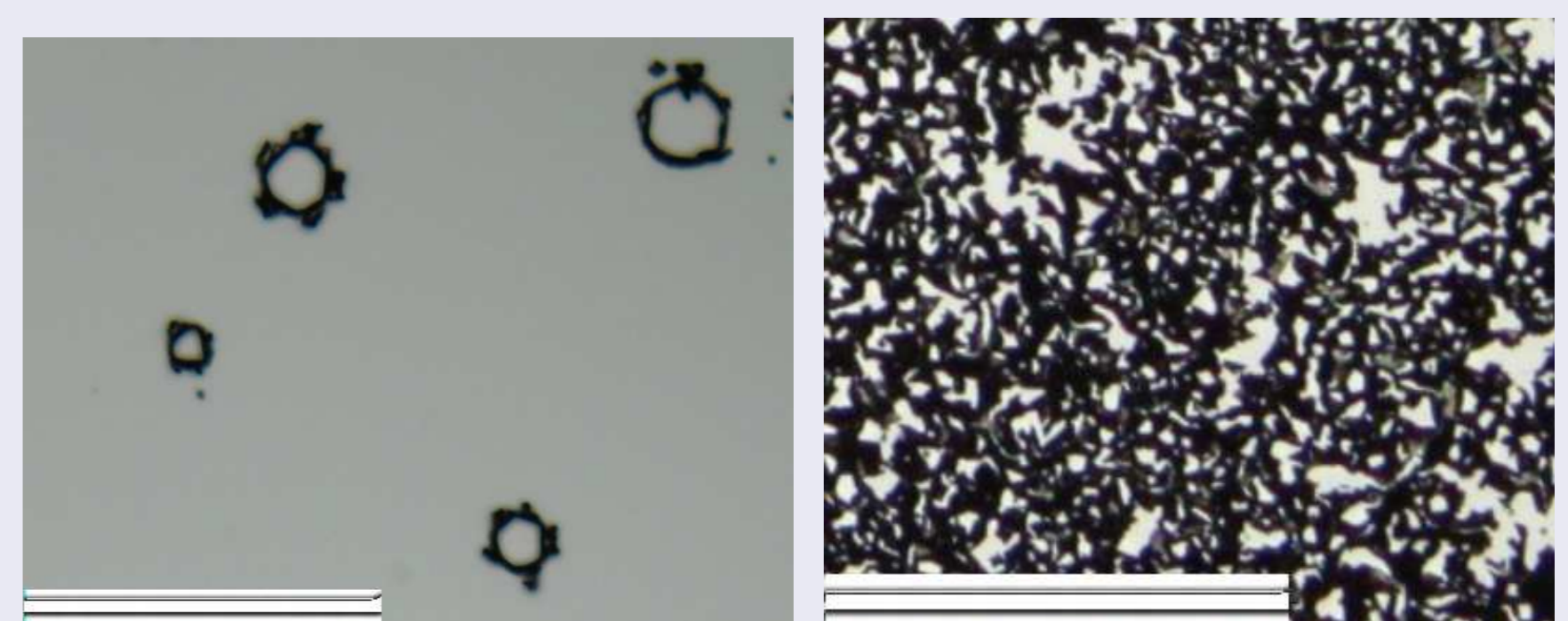


Figure 6 : A imagem da direita mostra a superfície de um filme de AlSb não irradiado e a da esquerda mostra a superfície de um filme de AlSb irradiado com $1 \times 10^{15} cm^{-2}$. Estas imagens foram feitas no microscópio ótico. A linha branca equivale a um comprimento de 5 mm.

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.