



Caracterização de nano partículas de CaF_2 ejetadas por sputtering usando MEIS

G. S. Onzi,¹ H. Trombini,¹ G. G. Marmitt,¹ I. Alencar,¹ M. Hatori,¹ P. L. Grande,¹ J. F. Dias,¹ W. Assmann,² M. Toulemonde,³ and C. Trautmann
gabrielonzi@gmail.com

¹Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, Brazil

²Sektion Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München, Garching, Germany

³Centre de Recherche sur les Ions, Grand Accélérateur National d'Ions Lourds, Caen, France

⁴Materialforschung, Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany

Introdução

O Sputtering eletrônico acontece quando nano partículas de um material são ejetadas após esse material ser bombardeado com um feixe de átomos pesados e de altas energias. Esse fenômeno tem difícil descrição física. Para estudá-lo, é fundamental conhecer as propriedades dessas partículas ejetadas.

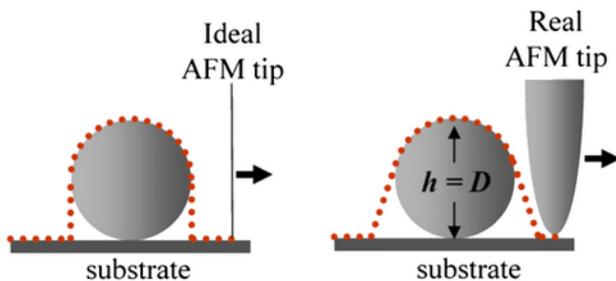


Figura 3: AFM (Microscopia de Força Atômica).

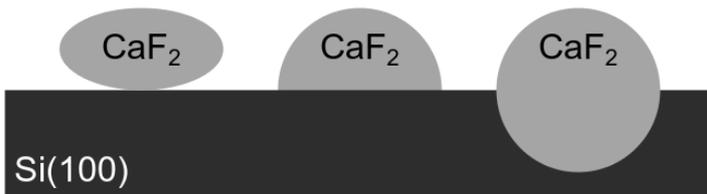


Figura 4: Possíveis caracterizações das nano partículas.

Conclusão e Resultados

Na simulação computacional do experimento de MEIS são utilizadas matrizes em que os elementos das matrizes representam voxels das nano estruturas do material estudado. Com a ferramenta desenvolvida, é possível visualizar tais matrizes e obter informações fundamentais como estequiometria, volume, densidade, entre outros. Muito útil, por exemplo, no experimento descrito onde foi estudado o Sputtering eletrônico.

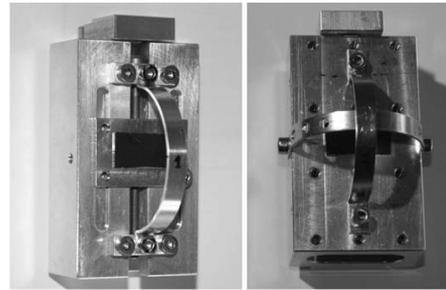


Figura 1: Dispositivo utilizado para a captura das nano partículas ejetadas.

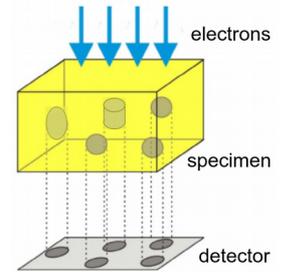


Figura 2: TEM (Microscopia Eletrônica de Transmissão).

Método

A partir de uma técnica de captura das partículas ejetadas [1] utilizamos métodos como TEM e AFM na tentativa de caracterizá-las. Esses métodos nos informam a distribuição bimodal e a topografia, respectivamente, não sendo possível uma caracterização tridimensional. Assim, restaram três prováveis caracterizações tridimensionais das nano partículas. Para determinar a caracterização correta, criamos uma ferramenta para o Software que simula o experimento de MEIS [2] que permite visualizar as nano estruturas da amostra utilizada na simulação. Utilizando essa ferramenta, finalmente, foi possível determinar informações como volume, estequiometria e estrutura tridimensional das nano partículas computacionais que se ajustam aos resultados experimentais.

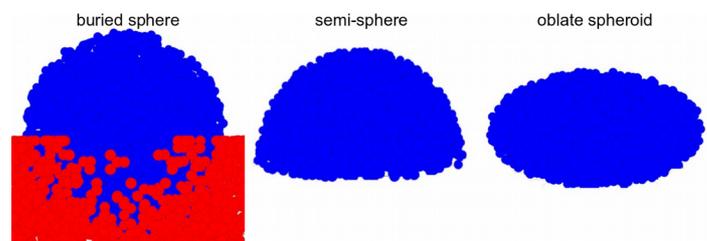


Figura 5: Visualização dos voxels da simulação computacional.

Referências

- [1] Electronic sputtering with swift heavy ions. W. Assmann, M. Toulemonde, C. Trautmann. *Toppics Appl. Phys.* 110 (2007) 401-450.
 [2] Characterization of nanoparticles through medium-energy ion scattering. M. A. Sortica, P. L. Grande, G. Machado and L. Miotti. *J. Appl. Phys.* 106 (2009) 114320.