

REDUÇÃO DA HISTERESE NA DEPOSIÇÃO REATIVA POR MAGNETRON SPUTTERING ATRAVÉS DA MUDANÇA DA GEOMETRIA DO ÂNODO

J. Karnopp*, J. C. Sagás

Laboratório de Plasmas, Filmes e Superfícies, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Joinville - SC

1. Introdução

Uma das maneiras de modificar as propriedades superficiais de um material é revesti-lo com um filme. No processo de deposição reativa por *magnetron sputtering*, um gás reativo é inserido no processo, reagindo com os átomos depositados e com o alvo, formando um composto nas superfícies. A formação de composto no alvo causa seu envenenamento, dando origem à histerese. Nesse trabalho, o processo de deposição reativa é analisado alterando-se a geometria de um ânodo próximo ao alvo. Tal posicionamento do ânodo aumenta o confinamento do plasma resultando em uma descarga mais estável [1]. Para analisar a deposição reativa foi utilizado o programa RSD2013 (*Reactive Sputtering Deposition*) [2].

2. Metodologia

O RSD2013 é uma extensão do modelo original de Berg [3] para deposição reativa. Ele foi utilizado para simular a deposição de Al_2O_3 . Foi utilizado como gás de trabalho Ar e O_2 a uma temperatura de 300 K. O perfil de deposição do Al foi obtido através do programa SiMTra [4]. A taxa de *knock-on*, o perfil de implantação e as distribuições angular e de energia, utilizados como dados iniciais para as simulações do SiMTra, foram obtidas através do programa SRIM [5]. O ânodo inserido próximo ao alvo é um disco de 110 mm de diâmetro, mantido a uma distância de 23 mm do alvo, com um furo circular no centro cujo diâmetro foi variado nas simulações (20, 40 e 60 mm). O substrato possui 100 mm de diâmetro e está a 60 mm do alvo.

3. Resultados e Discussões

Os resultados das simulações mostram que a presença do ânodo interfere na fração de composto no substrato (Fig. 1). Com o ânodo, a deposição no substrato diminui e, conseqüentemente, o consumo de gás é reduzido. Assim, para a mesma vazão de gás reativo, a fração de composto é menor sem a presença deste objeto. Observa-se também que a fração de composto é maior nas bordas do substrato, onde a deposição de metal é menor.

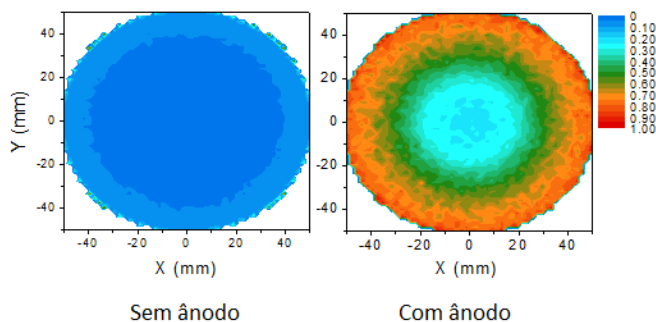


Fig. 1. Perfil da fração de composto no substrato para 0,9 sccm de O_2 , obtido para a simulação sem e com o ânodo (furo de 40 mm de diâmetro).

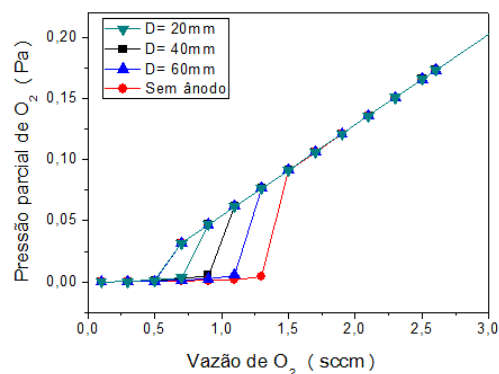


Fig. 2. Curva de histerese para a deposição de Al_2O_3 sem e com o ânodo com diferentes diâmetros de furo.

O ânodo diminui a área efetiva de deposição, fazendo com que o substrato sature mais rápido e o envenenamento do alvo ocorra para valores menores de vazão de gás (Fig. 2). Isso diminui a histerese, pois o primeiro ponto crítico é deslocado para valores menores de vazão, enquanto o segundo ponto crítico permanece inalterado. Quanto menor for o furo do ânodo, maior é o deslocamento do primeiro ponto crítico, pois menor é a área efetiva de deposição.

4. Referências

- [1] J.C. Sagás; L.C. Fontana; H.S. Maciel. *Vacuum*; **85**, 705-710 (2011).
- [2] K. Strijckmans; D. Depla. *Journal Of Physics D: Applied Physics*; **47**, 235302-235315, (2014).
- [3] S. Berg; T. Nyberg. *Thin Solid Films*; **476**, 215-230, (2005).
- [4] K. Van Aeken, S. Mahieu, D. Depla *Journal of Physics D.: Applied Physics* **41**, 20530, (2008).
- [5] J.F. Ziegler. SRIM (The Stopping and Range of Ions in Matter). Disponível em: <<http://www.srim.org/>>.

*Corresponding author: julia_karnopp@outlook.com