

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES DE FILMES FINOS DEPOSITADOS POR PULVERIZAÇÃO CATÓDICA EM FUNÇÃO DO FLUXO DE ENERGIA PARA O SUBSTRATO

Thais Macedo Vieira¹, Luís César Fontana², Julio César Sagás³.

¹ Acadêmico(a) do Curso de Licenciatura em Física -CCT - bolsista PROBIC/UDESC

² Professor, Departamento de Física – CCT

³ Orientador, Departamento de Física-CCT – julio.sagas@udesc.br

Palavras-chave: *Magnetron Sputtering*, filmes de Ti_xO_y , filmes de gadolínio.

As propriedades de filmes finos depositados pela técnica de pulverização catódica (*magnetron sputtering*) dependem fortemente do fluxo de energia para o substrato. Esta transferência de energia é decorrente do fluxo de partículas neutras e carregadas, da absorção de radiação e, eventualmente, de aquecimento externo. Deste modo, a estrutura e as propriedades de diferentes materiais podem ser alteradas através da modificação na transferência de energia.

Filmes finos a base de óxidos de titânio detêm muitas aplicações, como em células solares, catálise heterogênea e janelas autolimpantes [1]. O gadolínio (Gd) é um material comumente estudado devido às suas propriedades magnéticas, como seu efeito magnetocalórico [2]. No entanto, há poucos estudos que analisem a modificação das propriedades elétricas em conjunto com as propriedades magnéticas. Os objetivos deste trabalho são: verificar a influência da temperatura na formação de filmes de Ti_xO_y e depositar filmes de gadolínio em diferentes condições de fluxo de energia (variando-se a polarização do substrato) de modo a avaliar a mudança na resistividade.

O sistema de deposição adotado foi o *Triodo Magnetron Sputtering* do Laboratório de Plasmas, Filmes e Superfícies do CCT-UDESC. Foram depositados filmes de Ti_xO_y sobre amostras de vidro, utilizando a potência (470 W) como um parâmetro fixo de deposição. Foram cinco grupos de deposições, e a cada grupo uma nova temperatura era atribuída (sem aquecimento externo, 100°C, 200°C, 300°C e 400°C). As amostras foram caracterizadas por ângulo de contato, perfilometria (espessura dos filmes), microscopia de força atômica (rugosidade) e difração de raios-X (fases cristalinas).

A Figura 01 apresenta o resultado da difração de raios-X dos filmes, sendo dada a seguinte nomenclatura: A= Ti_2O_3 (012), B=Anatase (011), C=R (110), D= Ti_2O_3 (104), E=Anatase (112), F=Rutile (111), G= Ti_2O_3 (202), H= Ti_2O_3 (024), I= Ti_2O_3 (116) e J= Ti_2O_3 (211). Sendo anatase e rutile, as estruturas mais comuns do TiO_2 .

As medidas de ângulo de contato e rugosidade mostram que a temperatura pouco influenciou nas características morfológicas. No entanto, a difração de raios-X mostra uma significativa alteração da estrutura cristalina. O aumento da temperatura leva à formação do subóxido Ti_2O_3 em detrimento do TiO_2 .

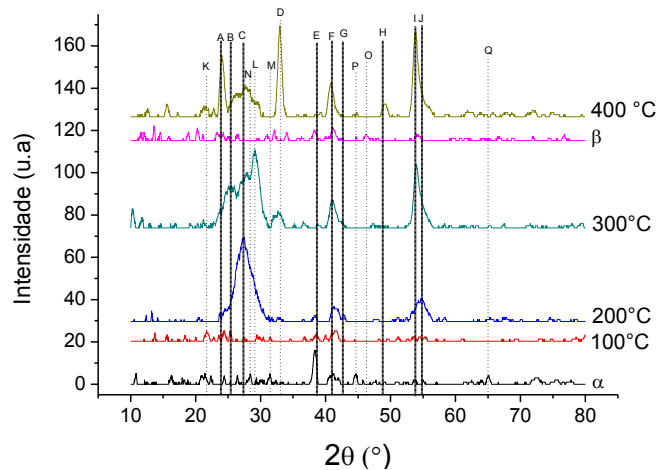


Fig. 01: DRX para as amostras depositadas sendo α = sem aquecimento externo (70°C) e β = sem aquecimento externo (89°C).

Os filmes de Gd foram depositados sobre silício (Si). A tela e o alvo ficaram distantes por 2,0 cm e a distância alvo-substrato foi fixada em 73 mm. As amostras foram depositadas em diferentes condições de polarização. Todas as deposições foram realizadas a 0,4 Pa em atmosfera de Ar, com corrente constante de 0,50 A. As amostras foram caracterizadas eletricamente em um sistema de medição por Efeito Hall usando o método de Van der Pauw. As medidas foram feitas variando a temperatura em intervalos de 10 K desde 100 até 300 K. A Figura 2 expõe os dados retirados para resistividade dos filmes a baixas temperaturas.

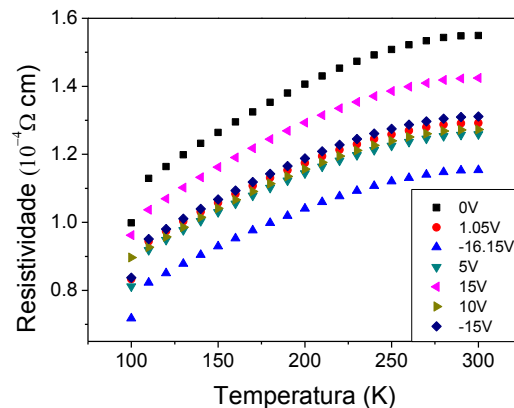


Fig. 2: Relação resistividade e temperatura.

As medidas mostram que a resistividade é maior para a amostra aterrada. Nota-se que com o aumento da temperatura a resistividade aumenta, como é típico em metais.

Referências

- [1] Diebold, U. The surface science of titanium dioxide. Surface Science Reports, v. p.53-229, oct. 2002.
- [2] A.M. Tishin and Y.I. Spichkin. International Journal of Refrigeration, **37**, 223-229, (2014).