

Efeito do pré aquecimento na morfologia de filmes finos de $\text{La}_{0.50}\text{Li}_{0.50}\text{TiO}_3$ depositados por spin coating

Alejandra H. M. González¹ (PQ)*, Silvia L. Fernandes¹ (IC), Bruna A. Bregadiolli² (IC), Carlos F. O. Graeff² (PQ). alejandra.horten@uol.com.br

¹Departamento de Química, Faculdade de Ciências, UNESP – Campus de Bauru, Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - CEP 17033-360 - Bauru - SP – Brasil.

²Departamento de Física, Faculdade de Ciências, UNESP – Campus de Bauru, Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - CEP 17033-360 - Bauru - SP – Brasil.

Palavras Chave: Titanato de lantânio e lítio, filmes finos, morfologia, cristalinidade.

Introdução

Os óxidos de titanato de lantânio e lítio, $\text{La}_{2/3-x}\text{Li}_x\text{TiO}_3$, têm recebido grande atenção devido às suas elevadas condutividades, da ordem de $10^{-3} \text{ S cm}^{-1}$ a temperatura ambiente (para $x = 0,11$) [1]. Por isso, têm sido considerados como excelentes candidatos para baterias de alto desempenho. Os materiais condutores de lítio são de grande interesse devido aos seus potenciais usos como eletrólitos e eletrodos em dispositivos eletroquímicos tais como sensores, baterias recarregáveis, e dispositivos eletrocromáticos [2]. A deposição de filmes finos para aplicação em baterias é uma alternativa promissora para obtenção de fontes de micro potência. Nas últimas décadas, considerável atenção tem sido focada em fontes de energia recarregáveis tais como as micro-baterias de íons lítio devido a elevada densidade de energia e bom desempenho das células eletroquímicas [3]. A descoberta da elevada condutividade do titanato de lantânio e lítio tem gerado um novo interesse nessa direção [4].

de Força Atômica (MFA) demonstraram que a rugosidade é altamente influenciada pela temperatura de pré aquecimento.

A Tabela 1 resume os dados para os filmes depositados. Observa-se que a rota de pré-aquecimento não parece afetar a espessura e o tamanho de grão dos filmes. Provavelmente, a deposição de apenas 3 camadas não seja suficiente para verificar esse efeito. No entanto, a rugosidade foi altamente influenciada devido à maior formação de defeitos.

Tabela 1. Dados de espessura, rugosidade e tamanho de grãos para filmes de $\text{La}_{0.50}\text{Li}_{0.50}\text{TiO}_3$ tratados termicamente a $700^\circ\text{C}/3\text{h}$.

Pré aquecimento	Espessura (nm)	Rugosidade (nm)	Tamanho de grãos (nm)
300°C	74	6,4	48
90°C	71	3,7	46

Resultados e Discussão

Filmes finos de $\text{La}_{0.50}\text{Li}_{0.50}\text{TiO}_3$ foram preparados pelo método spin coating usando soluções de precursores poliméricos. Os filmes foram depositados sob substrato de Si(100) com 3 camadas. Os substratos foram previamente limpos e então a solução foi depositada pelo ajuste da velocidade em 5000 rpm. A fim de estudar a influência do pré aquecimento sobre a cristalinidade, microestrutura, tamanho de grão e rugosidade do filme duas rotas diferentes de pré aquecimento, denominadas “pré aquecimento lento” e “pré aquecimento rápido”, foram usadas. Os resultados de difração de raios X (DRX) mostraram que independente da rota de aquecimento, os filmes são policristalinos. Foi verificado por Microscopia Eletrônica de Verredura (MEV) que os filmes tratados pelo processo de pré aquecimento lento apresentam uma morfologia superficial mais densa e homogênea. Os estudos por Microscopia

Conclusões

O controle durante a evaporação dos solventes orgânicos e água das camadas depositadas é muito importante porque a mudança volumétrica envolvida é muito alta. Isto pode levar à formação de bolhas e trincas após o tratamento térmico em altas temperaturas e, conseqüentemente, alta heterogeneidade no filme óxido formado.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP (Processo nº 05/58446-8), CNPq e CAPES.

[1] Várez, A.; Sanjuán, M. L.; Laguna, M. A.; Peña, J. I.; Sández, J.; De La Fuente, G. F. *J. Mater. Chem.* **2001**, *11*, 125.

[2] Inaguma, Y.; Liqun, C.; Itoh, M.; Nakamura, T.; Uchida, T.; Ikuta, H.; Wakihara, M. *Solid State Commun.* **1993**, *86*, 689.

[3] Stramare, S.; Thangadurai, V.; Weppner, W. *Chem. Mater.* **2003**, *15*, 3974.

[4] Inaguma, Y.; Katsumata, T.; Itoh, M.; Morii, Y. *J. Solid State Chem.* **2002**, *166*, 67.