

FILMES FINOS DE SnO₂

ITIANE B OLIVEIRA¹, JOSÉ.C.B. ALCÁZAR¹, KÁTIA CASTAGNO², CESAR O. AVELLANEDA¹

¹ Universidade Federal de Pelotas - CDTec, Pelotas, RS, Brazil
E-mails: lti_oliveira@hotmail.com, alcazarjosecarlos0@gmail.com,
cesaravellaneda@gmail.com

² Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - IFSUL, Pelotas, RS, Brazil
E-mail: katiarlc@pelotas.ifsul.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Os recentes problemas energéticos que estão relacionados a questões climáticas e conseqüentemente a diminuição das reservas hídricas, sendo esta a principal fonte de energia elétrica no Brasil, levam não somente a procura de novas fontes de energia, mas também a otimização do seu consumo. A energia elétrica em escala industrial é produzida em usinas hidrelétricas (água), termoelétricas (gás, carvão, petróleo etc.), nucleares e fontes alternativas como energia eólicas e energia solar [1,2].

Uma grande classe de materiais opticamente ativos com absorção, transmissão ou reflexão controláveis, vem despertando um grande interesse em termos de aplicações. Estes materiais são chamados de materiais cromógenos e são conhecidos pela sua capacidade de mudança de coloração (absorção e/ou reflexão espectral) reversível, em resposta a um potencial externo aplicado [1].

Uma janela eletrocromica ou dispositivo eletrocromico (que muda de cor devido a aplicação de potencial ou corrente) é essencialmente uma célula eletroquímica onde o eletrodo de trabalho (eletrocromico) está separado do contra-eletrodo por um eletrólito (sólido ou líquido) e a mudança de cor ocorre devido ao carregamento e descarregamento da célula eletroquímica por meio de um potencial aplicado ou corrente elétrica (Figura 1). Durante a aplicação deste potencial ocorre a dupla inserção de íons e elétrons que mudam o estado de oxidação do eletrodo de trabalho e conseqüentemente sua coloração. A aplicação do potencial contrário provoca a extração dos íons e elétrons inseridos no eletrodo de trabalho e conseqüentemente a descoloração da janela [2].

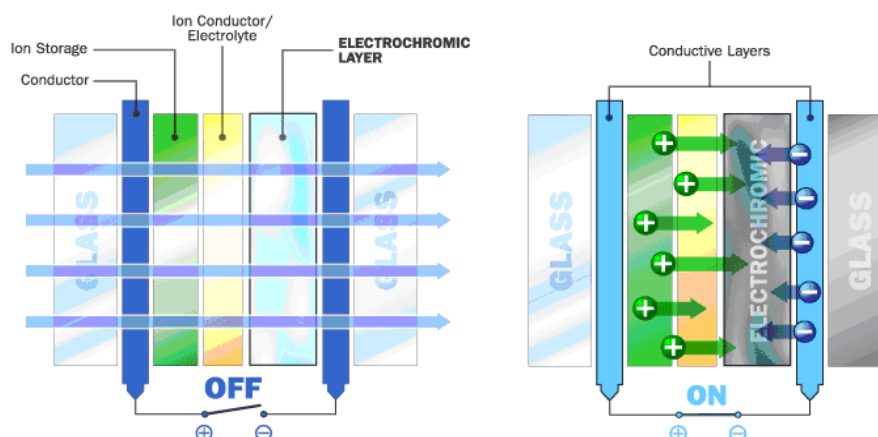


Figura 1. Esquema de um Dispositivo Electrocrômico (DEC).

O processo sol-gel e a técnica *spin-coating* oferecem muitas vantagens sobre as técnicas tradicionais na preparação de filmes finos electrocrômicos e armazenadores de íons [3]. Através deste processo, podem-se conseguir filmes com uma excelente homogeneidade, uma vez que os materiais de partida são misturados a nível molecular.

Os filmes de contra-eletrodo devem proporcionar o equilíbrio das cargas que se intercalam durante o processo de coloração/descoloração num dispositivo electrocrômico. Sua capacidade de armazenamento de íons de lítio, seu coeficiente de difusão e estabilidade electroquímica devem ser comparáveis a aquela do filme electrocrômico para assim compensar as reações de inserção/extração de íons de lítio que ocorrem na camada electrocrômica.

Este projeto pretende consolidar os processos de preparação de filmes finos nanoestruturados estudados pelo proponente em questão, veículo de inovação de novos filmes e caracterização dos mesmos.

2. METODOLOGIA

2.1 Preparação do sol de SnO₂

O sol foi obtido misturando 8,37 g de SnCl₂.2H₂O com 100 mL de etanol absoluto sob constante agitação magnética e duas horas de refluxo a 80°C.

Após evaporou-se o álcool a 80°C até o sal ficar de cor amarela, este processo levou cerca de 2 horas, no final da secagem adicionou-se 50 ml de álcool para dissolver novamente e fez-se um novo refluxo a 50° C durante 2 horas. Seguido deste procedimento adicionou-se 4mL de ácido acético e submetido a agitação magnética por 30 minutos.

2.2 Preparação dos filmes de SnO₂

A solução de SnO₂ foi depositada sobre um substrato (ITO - óxido de estanho dopado com índio) pela técnica de spin coating a diferentes velocidades de rotação e posteriormente submetido a tratamento térmico final de 500 °C durante 5 minutos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2a apresenta as densidades de carga do filme de SnO₂ em função do número de camadas. Observa-se que com o aumento do número de camadas há um aumento nas densidades de carga, sendo a máxima de ~4 mC/cm² para o filme de 3 camadas. A Figura 2b apresenta a voltametria cíclica do filme de SnO₂ de 3 camadas a uma velocidade de varredura de 50 mV/s. Observa-se um pico catódico ~ -0,8 V associado ao processo de inserção de lítio e um pico anódico bem definido a ~ -0.5V associado ao processo de extração de íons lítio.

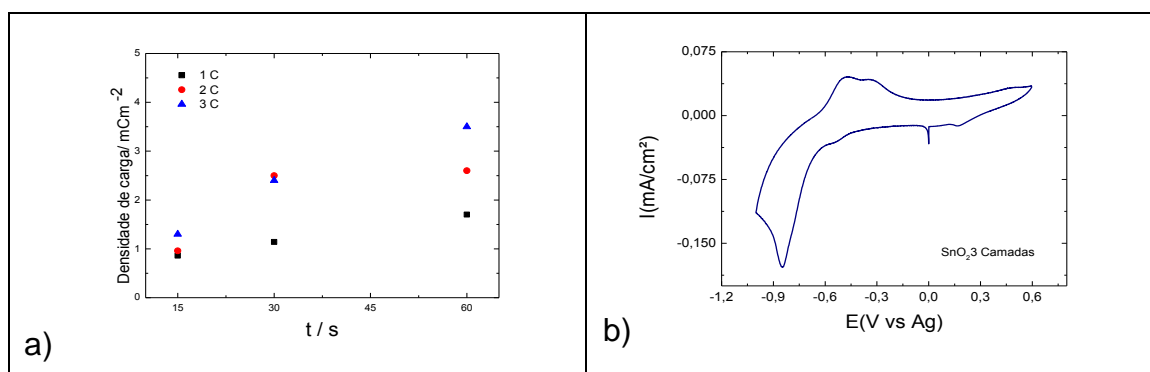


Figura 2. Densidade de carga e voltametria cíclica do filme de SnO₂.

4. CONCLUSÕES

Filmes finos de SnO₂ preparados pelo processo Sol-Gel e a técnicas dip-coating. Foram estudadas as propriedades eletroquímicas através da cronoamperometria e voltametria cíclica. A densidade de carga obtida foi de ~4

mC/cm² para o filme de 3 camadas. As propriedades de armazenamento para possível uso num dispositivo eletrocromico estão sendo investigadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Graetzel, M., Nature 414, 338 (2001).
2. C.G. Granqvist. Handbook of Inorganic Electrochromic Materials. Elsevier, Amsterdam, 1995.
3. Ward, I.M.; Boden, N.N; Cruickshank, J; Leng, S.A..Electrochimica Acta, v. 40, p. 2071, 1995.