

PROPRIEDADES ELETROQUÍMICAS DOS FILMES FINOS DE NiO

CRISTIANE AZEVEDO¹; RAFAELA M.J. LEMOS¹; CESAR O. AVELLANEDA¹

¹Universidade Federal de Pelotas, CDTec, cristiane.quim@gmail.com;

¹Universidade Federal de Pelotas CDTec, rafaela.mjl@gmail.com;

¹Universidade Federal de Pelotas CDTec, cesaravellaneda@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

Os recentes problemas energéticos relacionados a questões climáticas e com isso a diminuição das reservas hídricas, as quais são as principais fontes de energia elétrica no Brasil, levam não somente a procura de novas fontes de energia elétrica, mas também a otimização de 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 eólica e energia solar (AEGERTER, 1996; GRANQVIST, 1995).

O interesse por pesquisas relacionadas ao aproveitamento da energia solar tem se intensificado nos últimos anos. Hoje é notório o desenvolvimento de tecnologias para a utilização desta energia, considerando-se a eficiência e, seus processos de aproveitamento. Esta renovada preocupação tem despertado grande interesse, por mercados especializados tais como automobilístico, aeroespacial, militar, de diversão, arquitetura entre outros, os quais parecem promissores em curto prazo, podendo haver grande movimento financeiro (AEGERTER, 1996; GRANQVIST, 1995).

Uma grande classe de materiais opticamente ativos com absorção, transmissão ou reflexão controláveis, tem despertado enorme interesse em termo 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 (AEGERTER, 1996).

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).

O óxido de níquel é um material eletrocromico anódico, isto é, a coloração do material se dá por um processo de oxidação. Filmes finos eletrocromicos de óxido de níquel podem ser depositados por diferentes técnicas, tais como sputtering, eletrodeposição e sol-gel (FARIA).

2. METODOLOGIA

Preparação da solução de NiO

Foram dissolvidos 0,7455g de $Ni(Ac)_2 \cdot 4H_2O$ em 20 mL de 2-metóxi-etanol, a seguir adicionou-se 11 μ L de HCl concentrado. A solução foi mantida em aquecimento a 60°C por 1 hora.

Preparação do filme de NiO

Os filmes foram depositados sobre vidro recoberto com uma camada condutora eletrônica de ITO a temperatura ambiente, o substrato utilizado foi

previamente limpo com detergente passando por um processo de enxágue com água destilada e etanol, sendo utilizados após ficarem completamente secos.

A solução foi então depositada sobre a lâmina utilizando a técnica de spin-coating com rotação de 200 rpm por 3 s e 2000 rpm por 30 s. A seguir o filme passou por tratamento térmico à 300°C por 5 min. O processo de formação de camadas foi repetido por 8 vezes sendo que última vez o tratamento térmico foi mantido por uma hora. As propriedades eletrocromicas dos filmes foram estudadas através de voltametria cíclica, com velocidade de varredura de 50 mV/s entre os potenciais de -0,8 V e +0,3 V, e cronoamperometria, para os mesmos potenciais, realizadas em KOH 0,1 M.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1a apresenta a voltametria cíclica do filme de NiO com 8 camadas observa-se um pico catódico bem definido a +0.5 V que corresponde a inserção de K^+ e um pico anódico a +0.6V que corresponde a extração de K^+ e também é onde é observado a coloração marrom do filme. A Figura 1b apresenta a cronocoulometria do filme de NiO para potenciais catódico de -0.3V e potencial anódico de +0.8V durante 15 s de polarização. Observa-se deste gráfico que o filme apresenta uma densidade de carga de 40 mC cm⁻². De outro lado observa-se que o processo não é totalmente reversível, mas é importante salientar a cinética de descoloramento é muito rápida, característica importante para um dispositivo eletrocromico.

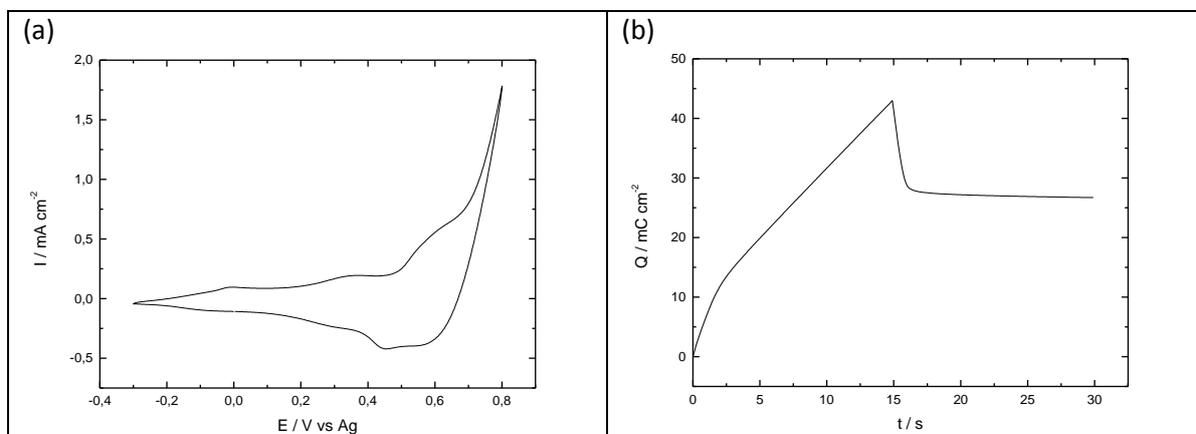


Figura1. (a) voltametria cíclica e (b) cronocoulometria do filme de NiO, respectivamente.

4. CONCLUSÕES

Foi possível a preparação e caracterização de filmes finos de NiO preparados pelo processo sol-gel. O filme de 8 camadas apresenta propriedades eletrocromicas para potenciais anódicos, apresentando uma densidade de carga de 40 mC cm⁻². O filme fino de NiO mostrou-se promissor para o uso dos filmes como eletrodo de trabalho em um dispositivo eletrocromico.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. M.A. Aegerter. Sol-Gel Chromogenic Materials and Devices, in Structure and Bonding, Springer, Berlim Heidelberg, 1996
2. C.G. Granqvist. Handbook of Inorganic Electrochromic Materials. Elsevier, Amsterdam, 1995.
3. Irval Cardoso de Faria, tese de doutorado, Unicamp, 1997