

## Preparação de filmes de óxido de zinco pela técnica de drop-coating

Nathalie M. Ito<sup>1\*</sup> (IC), Allan M. Xavier<sup>1</sup> (PG), Flavio L. de Souza<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Universidade Federal do ABC, Centro de Ciências Naturais e Humanas.

UFABC, Rua Santa Adélia, 166; Santo André – SP  
nathalie.minako@gmail.com

Palavras Chave: nanopartículas de ZnO, filmes, drop coating.

### Introdução

O óxido de zinco, material semicondutor de banda gap largo (3,37 eV)<sup>1</sup>, tem se mostrado extremamente eficaz para diversas funções eletrônicas e fotoeletrônicas, tais como sensores óticos, LEDs, sensores de gás e células solares. Sua aplicação em células solares sensibilizadas por corante tem sido amplamente pesquisada não só devido às características únicas desse material, tais como sua fácil cristalização e versatilidade na produção de nanoestruturas variadas, como também pelo seu baixo custo e facilidade de produção<sup>2,3</sup>. Neste trabalho propomos a síntese em baixa temperatura de nanopartículas de ZnO via hidrotermal<sup>3</sup>, e a preparação de filmes pela técnica de drop coating em substratos condutores transparentes.

### Resultados e Discussão

As partículas de ZnO foram obtidas pela adição de 0,1 mol L<sup>-1</sup> de nitrato de zinco (Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) e 0,1 mol L<sup>-1</sup> de trietanolamina ((HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>N) em 100 mL de água em um frasco autoclave levado a aquecimento constante em 100 °C por tempos variados. Os materiais resultantes foram purificados com sucessivas lavagens com água desionizada utilizando uma centrífuga. Em seguida, os pós foram armazenados em estufa para secagem a 100 °C por 24 horas. Após esse período, com diferentes tamanhos de partículas foram depositados pela técnica de drop-coating em substratos de FTO (SnO<sub>2</sub>-F) previamente tratados a 500°C por 1 hora. Para a deposição foram preparadas soluções com todos os pós usando dois tipos de dispersantes o etilnoglicol e polietilnoglicol. As soluções com concentrações conhecidas foram depositadas nos substratos de FTO e tratados termicamente 400 °C por 30 minutos a cada camada.

A Figura 1 ilustra o filme de óxido de zinco com as partículas sintetizadas por 24 horas a 100°C, com 8 camadas. Todos os filmes foram depositados em área conhecida para futuras aplicações em células solares e outros dispositivos eletroquímicos.

Além disso, obteve-se boa aderência, homogeneidade e excelente reprodutibilidade.



Figura 1. Filme de ZnO obtido pelo processo de drop coating, antes da incorporação do corante.

Os filmes e pós foram caracterizados por raios-X apresentando fase hexagonal (Wurtzita). Com intuito de aplicar os filmes em células solares testou-se a incorporação de diferentes corantes naturais. As amostras foram imersas por 24 horas em soluções de corantes (Açaí e Cereja) com concentrações conhecidas. Pela técnica de espectroscopia no UV-visível a maior eficiência na absorção de luz foi alcançada para os filmes com corante extraído da polpa do açaí.

### Conclusões

A síntese de nanopartículas de ZnO pelo método hidrotermal foi empregado com grande sucesso na produção de nanopartículas com tamanhos controlados pelo tempo síntese. A metodologia de drop coating se mostrou promissora na preparação de filmes homogêneos, com excelente aderência e área controlada. Os testes com a incorporação de corantes naturais nos motivaram a dar início a aplicação desses filmes em células solares sensibilizadas por corante. Esses estudos estão em andamento no laboratório.

### Agradecimentos

CNPq, INEO, FAPESP 2010/02464-6, INCTMN, CAPES, Rede NANOBIOMED/CAPES, UFABC.

<sup>1</sup> K. Vanheusden, C.H. Seager, W.L. Warren, D.R. Tallant, J.A. Voigt, *Appl. Phys. Lett.* **1996**, 68, 403–405.

<sup>2</sup> J. Tornow, K. Schwarzburg, *J. Phys. Chem. C*, **2007**, 111, 8692.

<sup>3</sup> K. Keis, L. Vayssieres, H. Rensmo, S. E. Lindquist, A. Hagfeldt, *J. Electrochem. Soc.*, **2001**, A149-A155, 148.

<sup>4</sup> A. S. Polo, N. Y. M. Iha, *Sol. Ener. Mat. & Sol. Cells*, **2006**, 90, 1936–1944