

# Síntese e Caracterização de nanoparticulados e filmes de ZnO puro e dopado in por metodologia *bottom up*

**Ariane Porto Ruiz<sup>1</sup>**

**Lilian Cruz<sup>2</sup>**

**Paola Thais Spolaôr Falcão<sup>1</sup>**

**Elaine Cristina Paris<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Aluno de graduação em Licenciatura em Química, Universidade Federal de São Carlos, SP; nanequimicaufscar@gmail.com;

<sup>2</sup>Aluno de doutorado em Química, Universidade Federal de São Carlos, SP;

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

O óxido de zinco é um semicondutor com estrutura cristalina hexagonal do tipo wurtzita. É considerado um óxido anfótero, por possuir propriedades superficiais intermediárias entre os óxidos ácidos e os óxidos básicos. Apresenta características piezoelétricas, com gap de energia de 3,37 eV, estabilidade química e biocompatibilidade, possibilitando aplicações em fotocatalise, transdutores piezoelétricos, aditivos em óleos lubrificantes, varistores, materiais luminescentes, sensores, pigmentos, protetor solar, materiais farmacêuticos, entre outras. Tais características estão diretamente relacionadas com a pureza, à organização estrutural do material e o tamanho de partícula, pois, a obtenção em escala nanométrica, pode apresentar uma otimização do desempenho devido ao aumento da área superficial. Este trabalho tem como objetivo a síntese de sólidos nanoparticulados e a obtenção de filmes sobre substrato de vidro de ZnO e  $(Zn_{x-1}In_x)O$ , sendo o In o material de adição/dopante, por suas propriedades fotocatalíticas. Para a obtenção do ZnO, utilizou-se o método *Bottom-up*, que se caracteriza pela síntese do material a partir de espécies iônicas, neste trabalho foram utilizados acetato de zinco e cloreto de índio como precursores. Para a otimização da obtenção dos filmes de  $(Zn_{x-1}In_x)O$  foi realizada a adição de 1, 2, 3, 4, 5, e 10% de In em massa em relação ao Zn para a produção do óxido nanoparticulado na forma de pó. Para a caracterização estrutural e morfológica foram realizadas difração de raio - x (DRX), espectroscopia na região do infravermelho com transformada de fourier (FTIR), imagens de microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo (FEG), análises termogravimétricas (TGA) e análises de calorimetria exploratória diferencial (DSC). Os resultados obtidos por DRX, indicaram que há a formação de fase cristalina bem definida, identificada como ZnO com estrutura wurtzita, bem como a adição apresentada nas amostras de proporção 5%, 4%, 3%, 2% e 1% de In indicando, pela ausência de fases secundárias, que ocorreu a incorporação do In na rede cristalina do sólido. Para a amostra com 10% de In pode-se observar pelos difratogramas que não houve incorporação do In pela rede cristalina do óxido devido à presença de fase secundária correspondente ao  $In_2O_3$ . Os difratogramas também apresentaram uma maior definição e a intensidade dos picos, com o aumento da temperatura de tratamento térmico, temperaturas essas correspondentes a 400, 500 e 600°C, indicando aumento da cristalinidade do material. Pelas imagens de FEG, observou-se que as partículas sintetizadas apresentam tamanho dentro da faixa de 25nm a 40nm. As deposições iniciais para a obtenção de filmes foram realizadas sobre substratos de vidro comercial a partir da técnica de “dip-coating”, foi variada a viscosidade solução precursora, bem como a hidrofilição do substrato para otimização dos parâmetros. Foi realizado DRX do filme obtido e concluiu-se que as características cristalográficas observadas no pó, foram também obtidas no filme após seu tratamento térmico a 500°C.

**Apoio financeiro:** Embrapa

**Área:** Novos materiais e Nanotecnologia

**Palavras-chave:** Óxido de Zinco, Óxido de Índio, Dopagem, Caracterização, Nanoestruturado.