

# PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO

Thamyres Rollemberg About Arabi <sup>1</sup> (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Sergio Luiz Mineiro <sup>2</sup> (LABAS/COCTE/INPE, Orientador)

## RESUMO

A técnica da sonoquímica ou ultrassonificação consiste no emprego de ondas sonoras em reagentes no meio líquido de forma a promover a diminuição do tamanho da partícula, homogeneizar e reagir parcialmente os compostos, formando um complexo intermediário. Tais efeitos são promovidos pelo fenômeno da cavitação acústica, processo caracterizado pela formação, crescimento e colapso de bolhas em meio líquido. A eficiência de processamento pode ser controlada através de parâmetros ajustáveis como potência de sonificação, amplitude e a frequência do campo sonoro aplicado, duração de pulso e tempo total de sonificação. Em sistemas cerâmicos, quando os reagentes estão em suspensão, significativas alterações químicas e físicas podem ocorrer pelo efeito ultrassom. Estes efeitos são originários principalmente dos fenômenos de cavitação acústica. O método de ultrassom tem capacidade para alteração da morfologia superficial, da composição e da reatividade do material particulado, como é o caso dos materiais cerâmicos. Como resultado, estes materiais tornam-se mais reativos, facilitando a síntese final e tendendo a reduzir a temperatura e o tempo de tratamento térmico para a obtenção das cerâmicas, em comparação aos processos convencionais empregados. Neste trabalho é estudada a sintetização de pós de niobato de bismuto e zinco utilizando o método da ultrassonificação. O niobato de bismuto e zinco tem sido investigado devido às suas propriedades elétricas de grande interesse tecnológico como alto valor da constante dielétrica, relativas poucas perdas dielétricas e alta estabilidade em frequência. Dois tipos de fases do sistema BZN tem interesse tecnológico, a fase-alfa de estrutura cúbica ( $\text{Bi}_{1,5}\text{ZnNb}_{1,5}\text{O}_7$ ) e a fase-beta de estrutura ortorrômbica ( $\text{Bi}_2(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})_2\text{O}_7$ ). Foram realizadas sínteses do BZN com fase-alfa utilizando os reagentes hidróxido de nióbio, nitrato de bismuto e acetato de zinco. Duas misturas de óxidos comerciais ( $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-ZnO-Nb}_2\text{O}_5$ ), uma da fase-alfa e uma da fase-beta, foram processadas através de moinho de bolas, com o intuito de comparação com os resultados do material obtido com o uso do ultrassom. Os pós foram calcinados na temperatura de 960 °C por 150 min, com taxa de aquecimento de 10 °C/min. As sinterizações das amostras foram realizadas em temperaturas na faixa de 900 a 1000 °C em diferentes tempos de permanência. As análises por difratometria de raios X dos pós sintetizados e calcinados apresentaram as fases fase-alfa, fase-beta e fases cristalinas secundárias, como a formação de compostos Nb-Bi-O. Os pós processados via mistura de óxidos também apresentaram as fases mencionadas além de serem observadas fases relacionadas à presença dos óxidos precursores. Foi verificado que os pós sintetizados tem em sua formação a presença de partículas submicrométricas e nanométricas. Os pós processados se apresentaram na forma de aglomerados devido à alta reatividade das partículas.

<sup>1</sup> Aluna de Engenharia de Materiais, UNIFESP – [thamyresrollemberg@gmail.com](mailto:thamyresrollemberg@gmail.com)

<sup>2</sup> Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS – [sergio.mineiro@inpe.br](mailto:sergio.mineiro@inpe.br)