

# CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DE AQUECIMENTO POR MICRO-ONDAS

Débora Aparecida Cunha Gonçalo<sup>1</sup> (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Sergio Luiz Mineiro<sup>2</sup> (COCTE/LABAS/INPE, Orientador)

## RESUMO

Em um aquecimento por micro-ondas a amostra é exposta à radiação eletromagnética na faixa de micro-ondas e o aquecimento ocorre através da energia transferida durante a interação do campo eletromagnético com a matéria e depende da constante dielétrica de cada material. Essa forma de aquecimento difere-se da que ocorre em fornos resistivos, no qual a taxa de aquecimento é inferior às taxas alcançadas no aquecimento por micro-ondas devido ao tipo de transmissão. Dessa maneira o uso de fornos micro-ondas em tratamentos térmicos de materiais vem sendo propagado como alternativa para a calcinação e a sinterização de cerâmicas por apresentar vantagens como: maior economia de energia, pois um tempo menor de processo é suficiente para se obter pós e corpos cerâmicos formados; aquecimento mais homogêneo e volumétrico do corpo; aumento da qualidade do produto final e o menor custo de processo. A finalidade deste trabalho é o estudo dos efeitos da calcinação e sinterização por aquecimento de micro-ondas nas propriedades microestruturais e físicas de pós e cerâmicas pesquisados pelo Grupo Tecamb. Referente às atividades desenvolvidas neste projeto, de agosto de 2016 a junho de 2017, são apresentados estudos realizados a partir da calcinação e sinterização realizadas nas amostras provenientes da mistura obtida, por reação no estado sólido por moagem de alta energia, entre os óxidos de zinco e de nióbio. Cerâmicas de niobato de zinco possuem propriedades intrínsecas que as tornam candidatas para a aplicação em capacitores cerâmicos multicamadas, atuadores e ressoadores dielétricos de micro-ondas, dependendo de sua composição e respectivas estruturas cristalinas, ou seja, pode ser utilizada principalmente pelas suas propriedades eletromagnéticas. Para a obtenção de parâmetros mínimos de processamento de calcinação e sinterização em fornos micro-ondas o comportamento do material foi estudado primeiramente para a calcinação em diferentes temperaturas situadas na faixa de 450 a 1150 °C, o tempo de patamar foi alterado também entre 5 e 20 minutos; o mesmo foi feito com a sinterização, a faixa de temperatura variou de 950 a 1050 °C. Os resultados mostraram que o uso de micro-ondas proporcionou adequada calcinação dos pós com tempos menores de processamento e com taxa de aquecimento mais elevadas, vantagens observadas sobre os mesmos pós estudados em fornos resistivos. A técnica de difratometria de raios X mostrou que as fases cristalinas presentes nas amostras calcinadas e sinterizadas sofrem influência da temperatura e mostrou que as amostras são formadas principalmente pelas fases  $ZnNb_2O_6$  e  $Zn_3Nb_2O_8$ . A análise por MEV mostrou que a morfologia e os tamanhos das partículas dos pós calcinados e o estado de densificação da microestrutura das cerâmicas sinterizadas foram influenciadas pelo tempo e temperatura de tratamento térmico adotados.

---

<sup>1</sup>Aluna do Curso de Engenharia de Materiais, UNIFESP - [deboraacg@hotmail.com](mailto:deboraacg@hotmail.com)

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