

# 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

O emprego de radiação de micro-ondas para o processamento térmico de componentes cerâmicos surgiu como uma abordagem científica, devido às vantagens que possui em relação ao tratamento térmico convencional, como aquecimento volumétrico final rápido, aumento na densificação e inibição do crescimento de grãos da cerâmica. O aquecimento por micro-ondas é o resultado de uma interação entre as ondas eletromagnéticas e as moléculas do material. Esta técnica foi considerada como adequada para o aquecimento rápido e volumétrico de dielétricos, mas a cada ano há novas aplicações e um número crescente de materiais sendo sinterizados por micro-ondas. Ao contrário do aquecimento elétrico convencional, o efeito do aquecimento por micro-ondas provém principalmente das alterações contínuas no material, uma vez que está sujeito a um campo eletromagnético alternado de alta frequência. Mudanças contínuas nos dipolos dos materiais podem produzir forte vibração e fricção, gerando calor e criando um gradiente inverso de temperatura, resultando em materiais sinterizados com propriedades únicas. O presente trabalho visa explorar o efeito do aquecimento por micro-ondas no processo de calcinação e de sinterização de policristais de niobato de zinco e em relacionar a sua contribuição na melhoria microestrutural de amostras sinterizadas por este método. Os óxidos à base de nióbio são bem conhecidos por sua importância na indústria eletrônica e suas propriedades dielétricas. Quando o óxido de nióbio é combinado ao óxido de zinco tem sua temperatura de fusão diminuída e resulta normalmente em um composto com duas fases presentes:  $ZnNb_2O_6$  e  $Zn_3Nb_2O_8$ . O composto  $Zn_3Nb_2O_8$  possui excelentes propriedades dielétricas de micro-ondas que o torna candidato para a aplicação em capacitores cerâmicos multicamadas, atuadores e ressoadores dielétricos de micro-ondas. Como resultado experimental foi observado que as fases cristalinas das amostras calcinadas e sinterizadas sofreram influência da temperatura, pois, conforme o aumento do valor deste parâmetro do processo foi observado a evolução de fases cristalinas formadas. Na temperatura máxima estudada as composições  $Zn_3Nb_2O_8$  e  $ZnNb_2O_6$  prevaleceram majoritariamente na microestrutura. Os pós calcinados apresentaram-se com maiores tamanhos de partículas e mais aglomerados com o aumento da temperatura empregada. O estado de densificação da microestrutura das cerâmicas foi influenciado pelo tempo de permanência e a temperatura de sinterização, com menor porosidade residual e crescimento de grãos observados em microestruturas de cerâmicas expostas a temperaturas de sinterização mais altas no forno micro-ondas.

---

<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)