

## **Análise microestrutural de cerâmicas de manganita de lantânio dopadas com estrôncio**

**ITIKAWA, G.H.<sup>1</sup>, MINEIRO, S.L.<sup>2</sup>, NONO, M.C.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ETEP Faculdades, São José dos Campos, SP, Brasil  
Aluno de Iniciação Científica ó PIBIC/CNPq/INPE

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil  
Laboratório Associado de Sensores e Materiais ó LAS/CTE

gustavoitikawa@hotmail.com

**Resumo.** *Este trabalho tem como objetivo o processamento de cerâmicas de manganita de lantânio dopada com estrôncio, com o intuito de analisar a microestrutura formada após a etapa de sinterização e a influência da temperatura de sinterização na microestrutura das cerâmicas. As amostras apresentaram microestruturas dependentes da temperatura de sinterização, fato confirmado pelo menor grau de porosidade e maior densificação encontrado conforme o aumento da temperatura. Os valores medidos de densidade relativa também confirmam que o aumento da temperatura resulta em cerâmicas mais densas.*

**Palavras-chave:** Cerâmica; Manganita de lantânio; Controle térmico; Microestrutura.

### **1. Introdução**

A pesquisa e o desenvolvimento de cerâmicas de manganita de lantânio são motivados pela importância de suas aplicações aeroespaciais, pois esse material tem como característica a propriedade de apresentar baixa emissividade de calor abaixo da temperatura ambiente e alta emissividade acima da temperatura ambiente. O princípio da variação da emitância destas cerâmicas está baseado na transição do comportamento metal-isolante em aquecimento por interação de dupla troca em temperatura ambiente [Tachikawa, 2003]. A importância da pesquisa de cerâmicas de manganita de lantânio no INPE é motivada pela necessidade do desenvolvimento deste material para adquirir a capacitação no seu processamento e fabricação para aplicações aeroespaciais, especialmente para atuar em dispositivos de controle térmico de satélites [Vlassov, 2010].

### **2. Metodologia**

Primeiro, os pós  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ , e o dopante  $\text{SrCO}_3$  foram pesados estequiometricamente e homogeneamente misturados via úmido com álcool isopropílico em moinho de bolas, na velocidade de 200 rpm, durante 6 horas. A mistura foi seca em estufa na temperatura de 100 °C. Na etapa de calcinação, para a reação dos componentes e a formação da composição  $\text{LaSrMnO}$ , foi adotada a temperatura de 1000 °C por 8 horas. A compactação das amostras foi feita com a pressão de 200 MPa. As amostras foram sinterizadas ao ar nas temperaturas de 1250 °C, 1350 °C e 1500 °C, com o tempo de permanência de 3 horas. As cerâmicas foram caracterizadas por microscopia eletrônica

de varredura para a análise da microestrutura e pela técnica de Arquimedes para a medida de densidade relativa.

### 3. Resultados e Discussão

As microestruturas apresentadas das amostras sinterizadas representam a sua superfície de fratura (Figura 1). Comparando-se as microestruturas pode ser notado que ocorreu uma diminuição da quantidade de poros com o aumento da temperatura de sinterização. Por consequência, pode ser observado que o nível de densificação das amostras também foi melhorado com o aumento da temperatura de sinterização, com a formação de microestruturas mais densas. Em 1250 °C pode ser observado que ocorreu a formação dos contatos entre os grãos e o início da densificação. A amostra sinterizada em 1350 °C mostrou-se mais densificada e a porosidade foi reduzida, mas ainda está presente e distribuída por toda a microestrutura. Na amostra sinterizada em 1500 °C pode ser notado uma microestrutura bem densificada com poucos poros, o que está de acordo com a medida de densidade relativa desta amostra que foi de 99 %.

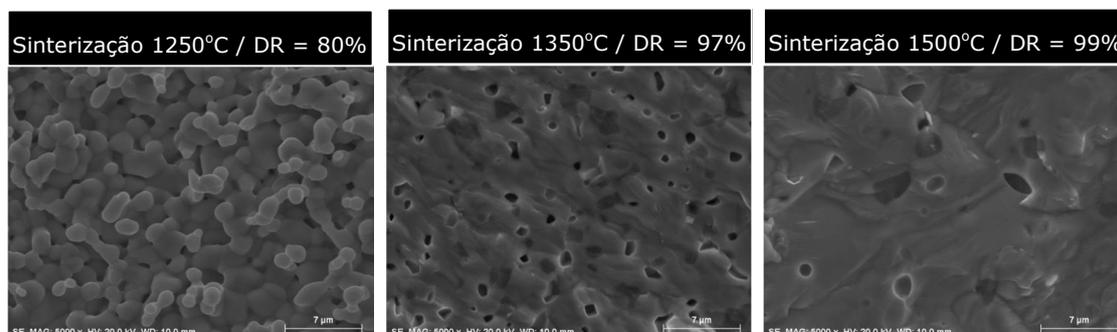


Figura 1. Micrografias das cerâmicas LaSrMnO (temperatura de sinterização e o valor de densidade relativa mostrados na legenda acima de cada imagem).

### 4. Conclusão

A temperatura de sinterização influencia na densificação do material, pois conforme o aumento na temperatura de sinterização, um aumento na densidade das amostras cerâmicas de manganita de lantânio dopadas com estrôncio foi observado. As amostras apresentaram porosidade residual homogeneamente distribuída pela microestrutura, apenas na amostra sinterizada em 1500 °C uma microestrutura com poucos poros e próxima a densidade completa foi observada.

*Agradecimentos:* Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida através do PIBIC/INPE.

### Referências

- Tachikawa, S.; Akira, O.; Kazunori, S. (2003) Development of a variable emittance radiator based on a perovskite manganese oxide. *Journal of Thermophysics and Heat Transfer*, v. 17, n. 2.
- Vlassov, V. V.; Cuco, A. P. C.; Sousa, F. L.; Neto, A. J. S. (2010) New concept of space radiator with variable emittance. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, J. Braz. Soc. Mech. Sci. & Eng, v .32, n. 4.