

# Sinterização via Fase Líquida de Óxidos Niobatos com Estrutura Tetragonal Tungstênio Bronze

Gabriel M. M. Shinohara (IC)\*, Leandra O. Salmazo (IC), Sylvania Lanfredi (PQ), Marcos A. L. Nobre (PQ).

\* [gmmshinohara@gmail.com](mailto:gmmshinohara@gmail.com)

Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais (LaCCeF) – Departamento de Física, Química e Biologia (DFQB)  
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) – Universidade Estadual Paulista (UNESP)  
CP 467 – CEP 19.060-900 – Presidente Prudente/SP

Palavras Chave:  $KSr_2Nb_5O_{15}$ , TTB, Sinterização.

## Introdução

Cerâmicas com estrutura tetragonal tungstênio bronze (TTB) e estequiometria  $KSr_2Nb_5O_{15}$  (KSN) apresentam potencial de aplicação em dispositivos sensores, atuadores, memórias, transdutores, filtros e capacitores<sup>[1]</sup>. Uma desvantagem destes tipos de óxidos são as elevadas temperaturas de síntese e de sinterização entre 1300 e 1550 °C reportadas para a densificação do produto final.

O objetivo deste trabalho é a investigação da influência de misturas eutéticas na densificação do KSN em baixas temperaturas de sinterização.

## Resultados e Discussão

**Síntese da fase  $KSr_2Nb_5O_{15}$ :** A fase cerâmica KSN foi sintetizada com auxílio da mistura mecânica de óxidos via moagem de alta eficiência. Os reagentes de partida utilizados foram carbonato de estrôncio ( $SrCO_3$ ), carbonato de potássio ( $K_2CO_3$ ) e óxido de nióbio hidratado ( $Nb_2O_5$ ). A calcinação foi realizada em duas temperaturas de patamar 350 °C e 1150 °C, durante 3 e 10 h, sob atmosfera de  $O_2$  com fluxo de 300 mL/min.

**Sinterização via fase líquida:** A formação de fase líquida e posterior densificação do sistema cerâmico  $KSr_2Nb_5O_{15}$  foi investigado com a adição de três misturas eutéticas  $Bi_2O_3$ -ZnO (BZ),  $Bi_2O_3$ - $Nb_2O_5$  (BN) e  $Bi_2O_3$ - $WO_3$  (BW). As porcentagens em peso de dopantes utilizadas foram 0,5, 1,0 e 2,0%. Amostras cerâmicas, frações de aproximadamente 0,5 g do pó da fase KSN pura e de KSN dopada foram compactadas uniaxialmente na forma de pastilhas com diâmetro em torno de 10 mm e espessuras próximo a 2 mm. As amostras de KSN pura e dopada foram sinterizadas a 1200 °C durante 5 horas com taxa de aquecimento constante de 5 °C/min em um forno do tipo câmara em atmosfera de ar estático.

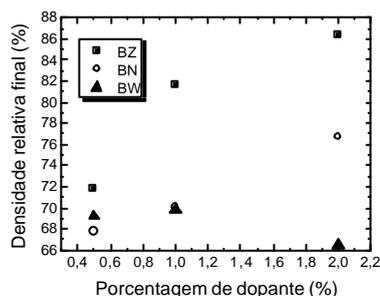
Para os cálculos da densidade relativa (em % da densidade teórica) considerou-se o valor da densidade teórica para a fase KSN pura igual a 4,988 g/cm<sup>3</sup>. A Tabela I mostra os valores da densidade média a verde e aqueles obtidos após a sinterização.

30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

A Figura 1 mostra a densidade relativa em função da porcentagem de dopantes.

**Tabela I.** Densidade relativa das amostras de KSN dopadas com as misturas eutéticas BZ, BN e BW.

Amostras	Densidade a verde (g/cm <sup>3</sup> )	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Densidade relativa (%)
KSN05BZ	2,936	3,581	71,79
KSN10BZ	2,914	4,701	81,61
KSN20BZ	2,875	4,311	86,43
KSN05BN	2,898	3,38	67,70
KSN10BN	2,879	3,490	70,06
KSN20BN	2,903	3,827	76,72
KSN05BW	2,889	3,450	69,18
KSN10BW	2,897	3,480	69,76
KSN20BW	2,911	3,315	66,46



**Figura 1.** Densidade relativa em função da porcentagem de dopante.

As amostras de KSN pura não sofreram densificação mensurável. Todas as misturas eutéticas auxiliaram no processo de densificação da KSN.

## Conclusões

A sinterização via fase líquida foi mais efetiva no sistema dopado com a mistura eutética BZ com densidade relativa próxima a 90% da teórica.

## Agradecimentos

<sup>1</sup> Lanfredi, S.; Cardoso, C. X.; Nobre, M. A. L. *Mat. Sci.* **2004**, *112*, 139.

<sup>2</sup> Nobre, M. A. L.; Longo, E.; Leite, E. R.; Varela, J. A. *Mat. Lett.* **1996**, *28*, 215.