

## Caracterização dielétrica da cerâmica de óxido niobato de estrôncio e potássio dopado com níquel por espectroscopia de impedância

Laura Maria Roselli\* (IC), Diego Henrique Moreli de Gênova (PG), Gustavo Palacio (PG), Claudio Mikaro (IC), Marcos A. L. Nobre (PQ), Silvania Lanfredi (PQ)

Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais – LaCCeF, Departamento de Física, Química e Biologia – DFQB, Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT, Universidade Estadual Paulista – UNESP, R. Roberto Simonsen 305, C. P. 467, Presidente Prudente, SP 19060-900, \*e-mail: laura\_roselli@hotmail.com

Palavras Chave: Niobato, Propriedades dielétricas e Espectroscopia de impedância.

### Introdução

Nos últimos anos, óxidos ferroelétricos com estrutura tungstênio bronze (TB) têm apresentado grande potencial de aplicações tecnológicas devido ao caráter aberto da estrutura, permitindo uma maior flexibilidade estrutural e versatilidade química, quando comparada a materiais de estrutura tipo perovskita. Neste trabalho foi investigado as propriedades dielétricas da solução sólida de estrutura TB, com estequiometria  $\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,75}\text{Nb}_{4,25})\text{O}_{15-\delta}$ , por espectroscopia de impedância.

### Resultados e Discussão

Pós de  $\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,75}\text{Nb}_{4,25})\text{O}_{15-\delta}$  foram preparados por moagem de alta energia. O pó precursor de  $\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,75}\text{Nb}_{4,25})\text{O}_{15-\delta}$  foi calcinado a 1150 °C por 10 horas, em atmosfera de oxigênio. Em seguida, os pós de  $\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,75}\text{Nb}_{4,25})\text{O}_{15-\delta}$  foram prensados uniaxialmente na forma de pastilhas. A sinterização das amostras foi realizada a 1280 °C durante 2 horas, obtendo-se cerâmicas densas, em torno de 98 % da densidade teórica. A caracterização elétrica foi realizada por espectroscopia de impedância, em um ciclo térmico, no intervalo de frequência de 5 Hz a 13 MHz desde a temperatura ambiente até 700 °C.

A Figura 1 mostra a permissividade relativa do  $\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,75}\text{Nb}_{4,25})\text{O}_{15-\delta}$  em função da temperatura, em um ciclo térmico (aquecimento e resfriamento). À temperatura ambiente, o valor da permissividade ( $\epsilon_r$ ) da cerâmica é em torno de 900, mostrando um valor elevado, quando comparado com outros materiais cerâmicos de estrutura TB, como o  $\text{NaBa}_2\text{Ta}_5\text{O}_{15}$  ( $\epsilon_r = 40$ ),  $\text{NaBa}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$  ( $\epsilon_r = 70$ ),  $\text{Ba}_3\text{Na}_{2,5}\text{Pr}_{0,5}\text{Nb}_{10}\text{O}_{30}$  ( $\epsilon_r = 840$ ) e próximo ao valor da cerâmica de  $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$  ( $\epsilon_r = 1000$ )<sup>2</sup>. Um pico de polarização de alta intensidade é observado em torno de 100 °C com valor igual a 1100. Este pico de máximo pode ser atribuído à temperatura de Curie, a qual é igual a 167 °C para o  $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ <sup>2</sup>. Uma histerese térmica está presente entre 200 °C a 600 °C, onde é observado um fenômeno de polarização, representado por um “ombro” de baixa intensidade em torno de 500 °C. Em niobatos de estrutura tipo perovskita, um pico definido ou difuso,

na curva da permissividade, tem sido atribuído à transição de fase estrutural ou a um conjunto de transições de primeira ordem<sup>3</sup>.

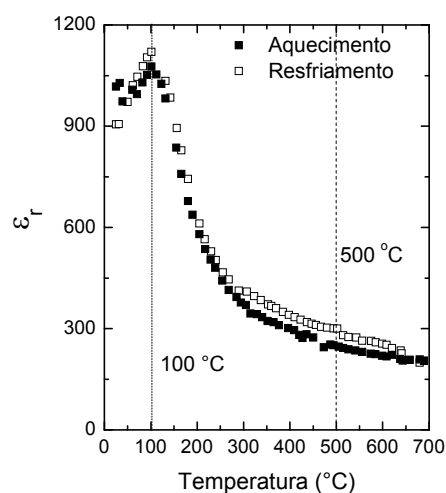


Figura 1. Permissividade Relativa do  $\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,75}\text{Nb}_{4,25})\text{O}_{15-\delta}$  em função da temperatura.

Transições de fase do tipo ordem-desordem são também favoráveis na estrutura TB, devido ao caráter aberto da estrutura e ao grande número de sítios vacantes.

### Conclusões

Soluções sólidas podem ser obtidas a partir da dopagem do  $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$  por uma substituição não isovalente de cátions nióbio. A substituição de cátions de nióbio por cátions de níquel na estrutura hospedeira do  $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$  mostrou um aumento da permissividade e uma diminuição da temperatura de Curie de 167 °C para 100 °C.

### Agradecimentos

À FAPESP e ao CNPq.

<sup>1</sup> Lanfredi, S.; Lima, A. R. F e Nobre, M. A. L. *Química Nova*, **2010**, *33*, 1071.

<sup>2</sup> Belghiti, H.El A.; Simon, A.; Gravereau, P.; Villesuzanne, A.; Elaatmani, M.; Ravez, J. *Sol. State Sci.*, **2002**, *4*, 933.

<sup>3</sup> Nobre, M. A. L.; Lanfredi, S. *J. Phys. Chem. Solids*, **2001**, *62*, 1999.