

VARISTORES DO SISTEMA $\text{TiO}_2\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3\cdot\text{Nb}_2\text{O}_5$

Ricardo Guido Follador Neto¹ (PG), Augusto Celso Antunes² (PQ), André Vitor Chaves de Andrade³ (PQ), Sandra Regina Masetto Antunes² (PQ)

Universidade Estadual de Ponta Grossa. LIMAC – Laboratório Interdisciplinar de Materiais Cerâmicos. Av. Carlos Cavalcanti 4748 Uvaranas, CEP: 84030-900, Ponta Grossa, PR. Fone: (42) 220-3055. “1” Pós-Graduando em Engenharia e Ciência de Materiais; “2” Departamento de Química; “3” Departamento de Física. E-mail: ac_antunes@uol.com.br

Palavras Chave: varistor, TiO_2 , baixa tensão

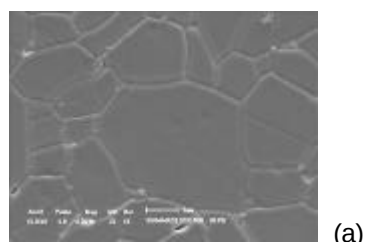
Introdução

Os varistores, ou resistores não lineares, são materiais cerâmicos caracterizados por apresentarem comportamento elétrico não linear entre a corrente (I) e a tensão (V). Sua principal característica é a diminuição da resistência quando ocorre um aumento de intensidade do campo elétrico aplicado ⁽¹⁾. Estes materiais são utilizados como elementos protetores de circuitos elétricos e eletrônicos ⁽²⁾. Um material cerâmico que apresenta potencial como varistor de baixa tensão é o TiO_2 . O primeiro estudo sobre varistores de TiO_2 foi publicado por Yan e Rhodes ⁽³⁾ em 1981. Utilizando como dopantes Nb_2O_5 e BaO e atmosfera oxidante no resfriamento, obtiveram coeficiente de não linearidade α entre 3 e 7. Desde então se tem estudado diversos sistemas varistores a base de dióxido de titânio. Neste trabalho verificou-se a influência do dopante Nb_2O_5 na condutividade elétrica e nas propriedades microestruturais do sistema $(99,90-x)\%\text{TiO}_2\cdot 0,05\%\text{Cr}_2\text{O}_3\cdot x\%\text{Nb}_2\text{O}_5$ (% em mol), sendo $x = 0,10\%, 0,15\%, 0,20\%, 0,25\%$. O processamento empregado foi o método convencional de mistura dos óxidos. As amostras foram conformadas a 63 MPa e então sinterizadas a 1400°C por 2 horas. O estudo das propriedades elétricas para os diferentes sistemas foram realizados em corrente contínua a temperatura ambiente e, em função da variação da temperatura. As microestruturas foram caracterizadas por DRX, MEV, EDS e quantificadas pelo método de Rietveld.

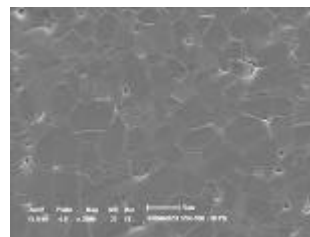
Resultados e Discussão

Para a caracterização estrutural foi utilizada a técnica de difração de raios X. Nos DRX observa-se os picos característicos da fase TiO_2 .

Pela análise das fotomicrografias obtida por microscopia eletrônica de varredura (MEV) pode-se visualizar que a adição crescente de Nb_2O_5 provoca uma diminuição no tamanho médio de grãos.



(a)



(b)

Figura 1. Micrografias obtidas por microscopia eletrônica de varredura do compacto cerâmico do sistema $(99,90-x)\%\text{TiO}_2\cdot 0,05\%\text{Cr}_2\text{O}_3\cdot x\%\text{Nb}_2\text{O}_5$ (% em mol) sinterizado a 1400°C por 2 horas: a) $x=0,05$ e b) $x=0,25$.

O estudo das propriedades elétricas para as diferentes dopagens de Nb_2O_5 foi realizado em corrente contínua a temperatura ambiente. Os resultados obtidos caracterizam os materiais como varistores de baixa tensão, com tensões de ruptura entre 5 e 250 V/cm.

Conclusões

A adição crescente de óxido de nióbio (V) ao sistema $\text{TiO}_2\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3$ provoca uma diminuição no tamanho médio de grãos e, deste modo, altera-se o comportamento elétrico dos sistemas estudados, levando à um aumento da tensão de ruptura.

Agradecimentos

Fundação Araucária e Paraná Tecnologia.

¹ PIANARO, S.A.; BUENO, P.R.; LONGO, E. e VARELA, J. A. J. *Mat. Sci. Lett.* **1995** 14, 692.

^{3 2} MENEGOTTO, G. F., ANTUNES, A.C., PIANARO, S. A., ZARA, A. J., A. C. ANTUNES, S. R. M. J. Mat. Sci.-Materials In Electronics. **2002** .13, 253 2002.

^{3 3} YAN, M., RHODES, W. W. Applied Physics Letters. **1982**, 40, 536.