

MceMeim05-004

Influência da Atmosfera de Sinterização nas Propriedades Microestruturais e Dielétricas de Cerâmicas de CCTO

Petinardi, G.M.(1); Thomazini, D.(1); Gelfuso, M.V.(1); Veronez, R.B.(1);
(1) UNIFEI;

A cerâmica de titanato de cobre e cálcio ($\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ -CCTO) representa uma candidata promissora para aplicações como capacitores ou armazenadores de energia em estado sólido devido à sua constante dielétrica colossal ($k > 10.000$). No entanto, o desempenho dielétrico do CCTO está intimamente ligado à sua microestrutura, particularmente à presença de fases secundárias, tamanho e distribuição do tamanho de grãos. Neste estudo, investigou-se a influência da atmosfera de sinterização nas propriedades microestruturais e dielétricas de cerâmicas de CCTO. Pós de CCTO foram sintetizados por reação em estado sólido e, posteriormente, foram prensados uniaxialmente em formato de discos de 12,00 mm de diâmetro e 1,00 mm de espessura, aplicando-se uma pressão de 185 MPa. Os discos foram sinterizados a 1000 °C por 2 horas sob diferentes atmosferas: oxigênio, hélio, hidrogênio e ar. Análises de microscopia eletrônica de varredura (MEV) revelaram uma dependência pronunciada do tamanho de grãos, da distribuição do tamanho de grãos, e das quantidades de fases secundárias em relação às atmosferas de sinterização. As atmosferas de hélio e hidrogênio favoreceram o crescimento dos grãos com distribuições de tamanho de grão mais largas em comparação com as atmosferas de oxigênio e ar. Esse efeito pode ser atribuído à natureza redutora das atmosferas de hélio e hidrogênio, que induz a formação de vacâncias de oxigênio e consequentemente facilita o crescimento dos grãos. As fases secundárias, geralmente presentes em cerâmicas de CCTO, foram praticamente extintas nas amostras sinterizadas. Medidas de espectroscopia de impedância, realizadas entre 20 Hz e 5 MHz, demonstraram uma dependência das propriedades dielétricas das cerâmicas de CCTO com a atmosfera de sinterização utilizada. As cerâmicas sinterizadas em atmosfera de hélio apresentaram os maiores valores de constante dielétrica ($k \approx 40.000$) e o menor valor de $\tan \delta$ (0,10), a 1 kHz. Esses resultados demonstram o efeito sinérgico da formação de vacâncias de oxigênio e sua influência na obtenção do maior tamanho de grãos e na otimização das propriedades dielétricas das cerâmicas de CCTO, abrindo caminho para o desenvolvimento de capacitores de CCTO de alta capacidade de armazenamento de energia.