



Io05-012

Aprimoramento das propriedades termoelétricas de cerâmicas de $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ por meio da síntese e sinterização em micro-ondas

Gelfuso, M.V.(1); Chinelatto, A.L.(2); Thomazini, D.(1); Lima, A.C.P.(1);

(1) UNIFEI; (2) Universidade Estadual de Ponta Grossa;

Cerâmicas de $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$, também conhecidas como cerâmicas de CCO são muito estudadas em decorrência de grande potencial de aplicação em módulos termoelétricos, os quais podem converter calor residual (400-800°C) em eletricidade. No entanto, suas propriedades são altamente dependentes das condições de síntese e sinterização. Neste trabalho, os processos de síntese e sinterização, realizados em presença de radiação de micro-ondas foram utilizados para produzir os pós e as cerâmicas de $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$, respectivamente. Inicialmente, os precursores $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ e CaCO_3 foram misturados em moinho de bolas com água na proporção estequiométrica para a formação da fase $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$. Posteriormente, a mistura foi seca em estufa à 70 °C durante 24 h. Para comparar esse método de aquecimento com o convencional, cotas dos pós foram calcinados em forno resistivo. Para ambos processos, os pós foram calcinados a 900 °C, durante 2 h para o método convencional, e durante 15, 30 e 60 minutos em micro-ondas. A formação das fases cristalinas presentes nos pós e nas cerâmicas foram avaliadas através da difratometria de raios-X. Os pós calcinados foram prensados a 350 MPa em formato de discos com 12 mm de diâmetro e 1,5 mm de espessura. As cerâmicas foram sinterizadas a 900 °C durante 30 e 60 minutos. Durante o aquecimento em forno resistivo, a taxa de aquecimento foi de 10 °C/min, enquanto que em micro-ondas a taxa de aquecimento foi de 250 °C/min. Os métodos de síntese e sinterização influenciaram o tamanho de grãos, densidade, valores do coeficiente de Seebeck, condutividade térmica e elétrica das cerâmicas. O aquecimento por micro-ondas reduziu o tempo de calcinação e sinterização das cerâmicas. As cerâmicas produzidas pelo método convencional apresentaram os mesmos valores de Figura de Mérito, aproximadamente 0,017, enquanto que a cerâmica produzida em micro-ondas, sinterizada durante 60 minutos, atingiu um valor superior, de 0,028. A evolução das propriedades termoelétricas dessas cerâmicas indica que o aquecimento em micro-ondas melhorou de forma significativa os valores de Figura de Mérito desse material.