Dispersão dielétrica e anomalias do sistema ferroelétrico perovskita $Pb_{1-x}Ca_xTiO_3$ em composições próximas ao contorno morfotrópico de fases

Jordão Miranda, M. M.; Estrada, F. R. e Garcia, D.

Sabe-se que as composições do contorno morfotrópico de fases (CFM) podem apresentar características com respostas maximizadas. Portanto, é relevante investigar as propriedades ferroelétricas, piroelétricas e piezoelétricas de materiais ferroelétricos nesta região. Um dos objetivos gerais deste trabalho, é o levantamento das características polares das fases (ferroelétrica incipiente, antiferroelétrica, ferroelétrica ou paraelétrica), que composições do CFM do sistema de soluções sólidas com estrutura perovskita $Pb_{1-x}Ca_xTiO_3$ (PCT) apresentam, desde temperaturas criogênicas até, pelo menos, 800K, a partir da análise experimental de suas propriedades piezoelétricas. Nesta etapa do trabalho, objetivou-se inicialmente, o processamento de cerâmicas policristalinas nas composições $x = 0,375$ e $0,40$ em condições adequadas para a obtenção de corpos densos e livres de trincas. Como há a volatilização de PbO para as temperaturas aplicadas na calcinação e na sinterização dos corpos cerâmicos, foram realizados estudos de controle de atmosfera em diferentes condições durante a queima. Os resultados desses estudos, a partir da avaliação das distribuições granulométricas por ajustes dos histogramas pela função estatística adequada, mostraram forte dependência do tempo e da área em contato com a atmosfera, durante a sinterização, no valor médio e na dispersão de tamanhos de grão das amostras. Análise da permissividade elétrica em função da frequência, para avaliação das características dielétricas dinâmicas, foi baseada em medidas de impedância (parte real e imaginária) para uma larga faixa de temperaturas (de 4K até 770K). Os resultados mostraram que anomalias na permissividade podem ser associadas à transição de fase ferro-paraelétrica previstas no diagrama de fase do PCT, mas há intensa dispersão dielétrica que parece ser oriunda de fatores extrínsecos (efeito de microestrutura). Como a caracterização piezoelétrica depende da criação de um eixo polar efetivo, a partir da aplicação de um campo elétrico suficientemente intenso ("poling"), a condutividade DC, observada em altas temperaturas nos resultados da parte imaginária da permissividade elétrica, indica a restrição daquela análise para as faixas de baixas temperaturas.