

PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE CERÂMICAS DE $Ba_2Ti_9O_{20}$ DOPADAS COM ZrO_2 PARA APLICAÇÃO COMO RESSOADORES DIELÉTRICOS

Ana Paula Pereira dos Santos¹ (IC) – anapaula@las.inpe.br
Maria do Carmo de A. Nono – maria@las.inpe.br
Pedro José de Castro – castro@plasma.inpe.br

No presente trabalho estudam-se ressoadores dielétricos (RDs) confeccionados de nanotitanato de bário ($Ba_2Ti_9O_{20}$) a partir de matérias-primas brasileiras, como também o efeito de 2% de adição de zircônia (ZrO_2), verificando as características e propriedades, tanto de microestruturas como em frequências de microondas. Estes RDs devem possuir alto valor da constante dielétrica ($\epsilon_r > 25$), elevado fator de qualidade ($Q_0 > 3.000$) e baixo coeficiente de variação da frequência de ressonância com a temperatura ($\tau_f \sim 0 - \pm 5$ ppm/ °C). No entanto, além da composição adequada das fases cristalinas, estas cerâmicas precisam apresentar uma alta densidade relativa, pois a quantidade de poros presentes afeta os parâmetros dielétricos de interesse em microondas. Cerâmicas foram confeccionadas de $Ba_2Ti_9O_{20}$ dopadas com 2,0% de Zr, obtidas a partir das misturas mecânicas de suspensões de pós, predominantemente microparticulados de $BaCO_3$, TiO_2 e ZrO_2 realizada em um agitador magnético (série de amostras I). Foram também preparadas misturas de pós, predominantemente nanoparticulados, obtidas por precipitação do sulfato de bário ($BaSO_4$) em suspensão de TiO_2 em álcool etílico com adição de ZrO_2 (série de amostras II). O principal objetivo da utilização de pós micro e nanoparticulados é a investigação da compactabilidade destas partículas, a capacidade de densificação das cerâmicas resultantes e a influência destes fatores na constante dielétrica e no fator de qualidade. As amostras foram compactadas por prensagem uniaxial (160 MPa) e isostática (300 MPa) produzindo corpos de prova cilíndricos com $H/D \sim 0,4$ (onde H é a altura e D, o diâmetro). A série de amostras I foi sintetizada e sinterizada em 1250 °C e a série de amostras II em 1200°C, ambas por 3 horas. As cerâmicas da série de amostras I apresentaram macroporos relacionados com as falhas de empacotamento das partículas do pó durante a etapa de prensagem e microporos decorrentes do grau de sinterização atingido. A série de amostras II apresentou uma microestrutura com microporos em sua maioria, o que indica que a mistura de pós utilizada apresenta compactabilidade adequada e a presença de microporos indicam a dificuldade de densificação das cerâmicas. Nesta investigação a frequência de interesse é em torno de 7,8 GHz. Os valores das constantes dielétricas dos ressoadores obtidos a partir do $BaCO_3$ mostraram ter sido influenciados pela porosidade da microestrutura, sendo determinados em torno de 27,7 - 27,9, como também o fator de qualidade. Os resultados obtidos para os RDs produzidos a partir de $BaSO_4$ indicam que a presença do enxofre (S), observado durante a análise quantitativa dos elementos presentes na cerâmica, pode ter ocasionado o deslocamento da frequência de ressonância, razão pela qual a mesma não pôde ser observada.

¹Engenharia Mecânica – FEG/UNESP

²Laboratório Associado de Sensores e Materiais – LAS/INPE

³Laboratório Associado de Plasma – LAP/INPE