

ESTUDO DE CERÂMICAS À BASE DE TITÂNIA PARA APLICAÇÃO COMO RESSOADORES DIELÉTRICOS DE MICROONDAS

Everton Augusto Lima de Oliveira¹ (EEL-USP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Pedro José de Castro² (LAP/CTE/INPE, Orientador)
Maria do Carmo de Andrade de Nono (LAS/CTE/INPE, Co-orientadora)
José Vitor Cândido de Souza (LAS/CTE/INPE, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica, iniciado em julho de 2009, tem como objetivo continuar a linha de pesquisa na área de ressoadores dielétricos (RDs), em particular os confeccionados de nanotitanato de bário ($\text{Ba}_2\text{Ti}_9\text{O}_{20}$). Algumas amostras foram dopadas com pequenas quantidades de nióbio (Nb_2O_5), com o objetivo de melhorar as propriedades em microondas como diminuir as perdas dielétricas e melhorar a estabilidade térmica em frequência. Tais dispositivos poderão ser utilizados como oscilador local ou filtro para circuitos de telecomunicações, inclusive de satélites. Para um bom desempenho, estes RDs devem possuir: alto valor da constante dielétrica ($\epsilon_r > 20$); elevado fator de qualidade devido às perdas dielétricas ($Q \geq 2000$) e baixo coeficiente de frequência de ressonância com a temperatura ($\tau_f \approx \pm 5$ ppm/°C). As matérias-primas utilizadas foram carbonato de bário (BaCO_3), óxido de titânio (TiO_2) e óxido de nióbio (Nb_2O_5). O óxido de titânio pode ser encontrado em três formas cristalográficas: anatásio, rutilo e brookita. Em nosso trabalho utilizamos o óxido de titânio na forma rutilo, que se caracteriza por possuir as menores perdas dielétricas. Foram confeccionadas cerâmicas de $\text{Ba}_2\text{Ti}_9\text{O}_{20}$ puro e com adições de 1% e 5% molar de Nb_2O_5 . A mistura do pó foi realizada em um moinho centrífugo de bolas, utilizando o álcool etílico como solvente. Em seguida, o pó foi seco em um evaporador rotativo a vácuo e peneirado em uma peneira ABNT 100. Realizou-se a compactação por prensagem uniaxial (40 MPa) e prensagem isostática (300 MPa). Produziram-se amostras a verde (não-sinterizadas) em matrizes disponíveis em nosso laboratório, com dois diâmetros distintos de 10 mm e 13 mm, para certificar que a constante dielétrica não varia numa larga faixa de frequências de microondas. As amostras foram sinterizadas em 1300° C durante 3 horas. A caracterização física quanto às fases presentes e microestruturas realizaram-se por raios X e microscopia eletrônica de varredura, respectivamente, a caracterização das propriedades dielétricas em microondas, pelas medições da frequência de ressonância, da constante dielétrica e do fator de qualidade. Dos resultados observam-se a presença preponderante da fase nanotitanato de bário, alta densidade e propriedades dielétricas promissoras à aplicação dessas cerâmicas em circuitos de microondas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Industrial Química – E-mail: lima@alunos.eel.usp.br

² Pesquisador do Laboratório Associado de Plasma – E-mail: castro@plasma.inpe.br