

# **CARACTERIZAÇÃO E DOPAGEM DOS COMPOSTOS $\text{CaCu}_{3-x}\text{Mg}_x\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ E $\text{Fe}_2\text{O}_3$ COM ÓXIDOS FERROMAGNÉTICOS, PARAMAGNÉTICOS E DIAMAGNÉTICOS**

**Guilherme Garbin Andrade da Cruz (Anhaguera, Bolsista PIBIC/CNPq)**

**Plínio Ivo Gama Tenório (LABAS/INPE)**

**Sérgio Luiz Mineiro (LABAS/INPE)**

## **RESUMO**

O titanato de cobre e cálcio (CCTO) tem chamado à atenção da comunidade científica devido a suas propriedades como alta constante dielétrica (104), baixa perda em baixas frequências em temperatura ambiente e estabilidade em temperaturas de 100K até 600K. Para alterar essas propriedades é necessário condicionar o material a algum processamento diferenciado, como o no caso das dopagens. Esse processamento consiste em adicionar impurezas na rede cristalina do material de maneira controlada, através de processos térmicos, físicos ou químicos. Os dopantes podem ser átomos ou moléculas e, em geral, a incorporação pode ser em composições estequiométricas variadas, que irão depender da aplicação. Para um composto ser empregado como aditivo em um compósito para aplicação como material absorvedor de radiação eletromagnética (MARE), é necessário que o material proporcione perdas dielétricas ou magnéticas capaz de absorver ou atenuar uma onda eletromagnética em determinada faixa de frequência. Na faixa de frequência entre 8,2 e 26,5 GHz, compósitos poliméricos utilizando o CCTO como aditivo não apresentou absorção da onda em diferentes relações de massa entre aditivo e matriz. Então a incorporação de dopantes que proporcionem aumento da perda dielétrica preservando as propriedades capacitivas do CCTO tornou-se o objetivo desse trabalho. Segunda a literatura, bons candidatos para dopagem no CCTO são óxidos dielétricos e/ou magnéticos. A proposta desse trabalho também contempla a obtenção de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  com diferentes estequiometrias. Esse composto seria empregado como aditivo em compósitos CCTO+ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ +silicone. O óxido de ferro com diferentes dopantes é amplamente empregado na aplicação de MARE, como o  $\text{FeNi}(x)\text{Zn}(1-x)\text{O}_3$ ,  $\text{FeMn}(x)\text{Zn}(1-x)\text{O}_3$ ,  $\text{FeCoO}_3$ , entre outros. Foram realizadas dopagem com o composto MgO como substituinte do CuO na formação do CCTO, respeitando a estequiometria  $\text{CaCu}_{(3-x)}\text{Mg}_x\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ , onde  $x = 0,05, 0,1$  e  $0,2$ . A dopagem foi feita através de reação no estado sólido, com temperatura de 1100 °C durante 3h. O composto final apresentou fases de CCTO,  $\text{TiO}_2$  e fases intermediárias como  $\text{CaTiO}_3$  em proporção menor. Enquanto nos compostos de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , foi incluído o Níquel, através da reação química de  $\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 + \text{NiCl}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{NiO}_3$ . O composto apresentou fase única.