

## Caracterização magnética de ferritas de cobalto dopadas com Ga e Mn

Leonardo. J. Dalla-Costa<sup>1\*</sup>, Paulo. C. De Camargo<sup>2</sup> e Adilson. J. A. De Oliveira<sup>3</sup>

1. Estudante de IC do Grupo de Supercondutividade e Magnetismo do Depto. de Física da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; \*leonardojdallacosta@gmail.com

2. Co-orientador Prof. do Grupo de Supercondutividade e Magnetismo do Depto. de Física da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; camargofisico@gmail.com

3. Orientador Prof. do Grupo de Supercondutividade e Magnetismo do Depto. de Física da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; adilson@df.ufscar.br

Palavras Chave: *Magnetismo, Ferrita, Gálio, Manganês*

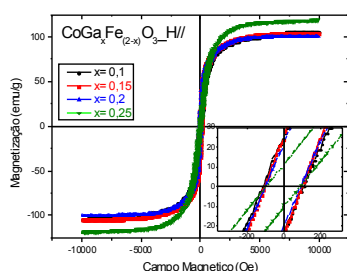
### Introdução

Ferritas de Cobalto (c) são materiais magnéticos duros, alta coercividade e magnetização moderada com grande estabilidade física e química. A produção de ferritas dopadas muda a magnetização de saturação e outras propriedades magnéticas gerando várias possibilidades e aplicações tecnológicas. Duas dopagens muito estudadas são as de Ga e Mn [1,2] por suas aplicações em sensores, porém os estudos utilizando esses dopantes não consideram a estequiometria  $x = 0,15$  e  $0,25$  o que torna interessante uma investigação mais aprofundada desses valores. Nesse trabalho apresentamos um estudo das propriedades magnéticas de amostras de  $\text{CoGa}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$  onde  $A_x$  corresponde a Ga ou Mn com  $x = 0,1, 0,15, 0,2$  e  $0,25$ . As amostras foram sintetizadas através do método de estado sólido em pó, prensadas com 200 MPa e cortadas em formato de disco. Foram realizadas medidas de magnetização em função do campo magnético aplicado até 10 KOe a temperatura ambiente, utilizando um magnetômetro V.S.M. (Vibration Sample Magnetometer).

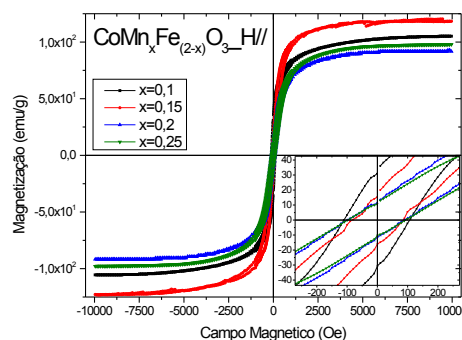
### Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que para  $\text{CoGa}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$  a magnetização de saturação, o campo coercivo e a magnetização remanente, para  $x = 0,1, 0,15$  e  $0,2$  não variam, no entanto, para  $x = 0,25$  a magnetização de saturação aumenta, enquanto a magnetização remanente diminui e o campo coercivo se mantém. Para amostras de  $\text{CoMn}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$  a magnetização remanente e o campo coercivo diminuem com o aumento do Mn para valores de  $x$  entre  $0,1$  e  $0,25$ , sendo que para  $x = 0,2$  e  $0,25$  apresentam praticamente o mesmo valor.

**Figura 1.** Curvas de magnetização em função do campo magnético para amostras  $\text{CoGa}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$ .



**Figura 2.** Curvas de magnetização em função do campo magnético para amostras  $\text{CoMn}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$ .



### Conclusões

Os resultados deste trabalho confirmam a relevância do cuidadoso controle da dopagem de ferritas de cobalto ( $\text{CoGa}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$ ) com Ga em torno de  $x = 0,25$ . As sensíveis alterações das características magnéticas para dopagens no entorno de  $x = 0,25$  estão de acordo com a sugestão da ref. [1], de que o conhecimento de detalhes dos efeitos de dopagem com Ga pode ser promissor no controle de características magnéticas críticas, como é o caso da magnetização de saturação. A ferrita  $\text{CoGa}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$  com  $x = 0,15$  tem comportamento semelhante a outros resultados da literatura [2]. Para a dopagem com Mn os valores de magnetização remanente magnetização de saturação e coercividade seguiram os valores esperados disponíveis da literatura [1,2].

### Agradecimentos

CNPq pelo financiamento da bolsa e dos equipamentos FAPESP pelo financiamento dos equipamentos.

[1] S. H. Song et al. Magnetic and magnetoelastic properties of Ga substituted cobalt ferrite. J. Appl. Phys. 101, 09c517 (2007).

[2] S. D. Bhamre and P. A. Joy. Magnetic and magnetostrictive properties of manganese substituted cobalt ferrite. J. Phys. D: Appl. Phys. 40(2007)