

Síntese e caracterização de hematitas dopadas com cobalto, cromo, níquel e paládio.

Marcos Vinicius Oliveira da Silva¹ (PG), Luel M. O. Costa¹ (PG), Pablo Leite Bernardo¹ (PQ), Sergio Luis Cardoso^{1*} (PQ).

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

cardoso@uenf.br

Palavras Chave: *nanomateriais, paramagnetismo, Raios-X.*

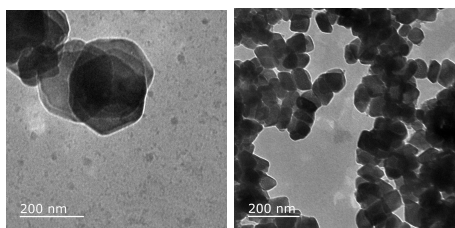
Introdução

Nanomateriais possuem dimensões em escala nanométrica e possuem propriedades físicas e químicas não encontradas em materiais em escala macro. Essas propriedades dependem do tamanho das partículas e morfologia, bem como da estrutura do cristalito¹. A principal característica de materiais como nanopartículas (NP) é que, devido às suas dimensões, estes possuem um comportamento superparamagnético, que é um efeito observado apenas nessas dimensões, não ocorrendo em materiais macro. Quando magnéticas, as NP possuem diversas aplicações, como: hipertermia magnética para o tratamento de câncer, separação magnética, agentes de contraste em imagens de ressonância magnética, dentre outras.

O objetivo deste trabalho é sintetizar e caracterizar amostras de hematita (Fe_2O_3) dopada com diferentes metais (Co, Cr, Ni e Pd). Para isso, foi utilizado cloreto férrico solubilizado em uma solução de etanol e água (2% de água) acrescido de acetato de sódio, obtendo uma solução com 0,2 M de Fe^{3+} . Para dopagem, foram utilizados os respectivos cloretos de cada metal avaliado, com concentração 1% em mol em relação do Fe^{3+} . A reação foi realizada em reator de aço inox, a 180°C por 12 horas. O produto foi centrifugado, lavado e seco em estufa a 60°C por 24 horas. As amostras foram analisadas por microscopia eletrônica de transmissão e difração de Raios X.

Resultados e Discussão

Figura 1. Microscopia eletrônica de transmissão de hematita pura (esquerda) e hematita dopada com 1% de Ni em mol (direita).

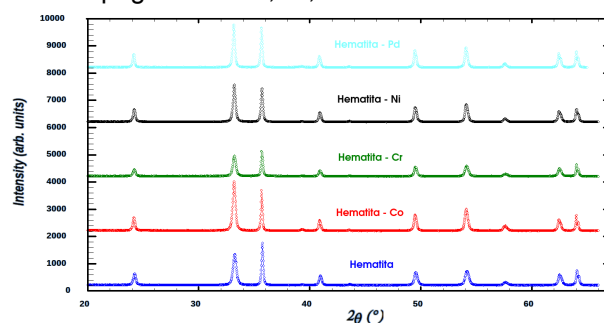


A presença de um metal dopante influenciou significativamente o tamanho e forma das partículas. A hematita pura apresenta cristais de formato hexagonal com cerca de 200 nm de largura,

enquanto a dopada apresenta formato cúbico de cerca de 50 nm de largura.

Os padrões de difração de Raios X (DRX) para as cinco amostras A- Fe_2O_3 , onde para a dopagem A = Pd, Ni, Cr e Co, foram coletados no modo Bragg-Brentano com a radiação $\text{CuK}\alpha_1$ com $\lambda = 1,54056 \text{ \AA}$. Os resultados da DRX indicam que após a dopagem, os materiais mantiveram o mesmo padrão cristalográfico com variações nas intensidades relativas dos planos de difração, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2. Difração de Raio X para A- Fe_2O_3 , onde para a dopagem A = Pd, Ni, Cr e Co.



Conclusões

A dopagem com os metais utilizados em 1% em mol alterou significativamente o tamanho e morfologia das partículas geradas. Será dada sequência nas análises por microscopia eletrônica de transmissão e difração de Raios-X das amostras. Posteriormente, as hematitas obtidas serão reduzidas à magnetita e determinadas suas propriedades magnéticas, de forma a identificar como os diferentes metais dopantes influenciaram.

Agradecimentos

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)

¹Chen, Liqiao et al. Continuous shape-and spectroscopy-tuning of hematite nanocrystals. *Inorganic chemistry*, v. 49, n. 18, p. 8411-8420, 2010.

²Alvear, David et al. Síntesis y Caracterización de Nanopartículas de Magnetita. *Revista Politécnica*, v. 39, n. 2, p. 61-66, 2017.