

## Estudo da estabilidade a oxidação da liga nanoparticulada de FeCo.

Tiago Pinheiro Braga<sup>1\*</sup> (PQ), Diego Felix Dias<sup>1</sup> (IC), Matheus Falcão de Sousa<sup>1</sup> (IC), José Marcos Sasaki<sup>1</sup> (PQ). \*tiagoufc2003@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Laboratório de raios X, Departamento de Física, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza CE, Brazil.

Palavras Chave: Liga, ferro, cobalto, nanopartícula, estabilidade, oxidação.

### Introdução

O estudo dos nanomateriais e suas aplicações tem proporcionado avanços em diversas áreas de interesse, tais como na eletrônica e biomedicina. Dentre esses materiais, destaca-se a liga de FeCo, que em escala nanométrica, possui propriedades magnéticas muito interessantes, como alta permeabilidade e alta magnetização de saturação<sup>1</sup>. Porém, a síntese de nanopartículas de FeCo representa um desafio, pois a liga tende a ser pouco estável quando exposta ao ar. O objetivo deste trabalho consiste em sintetizar nanopartículas de FeCo pelo método sol-gel proteico e posteriormente mostrar que essa liga pode ser estável quando exposta ao ar.

### Resultados e Discussão

A síntese foi feita a partir de soluções de nitrato de ferro e cobalto misturadas com a gelatina comestível. Os complexos de nitratos e gelatina foram misturados e postos para secar a 100°C por 48h. O material obtido foi então macerado e aquecido utilizando um forno rotativo. A calcinação ocorreu primeiramente ao ar (40mL/min) a uma temperatura de 700°C por 2h. Posteriormente, o material do primeiro aquecimento foi levado outra vez ao forno, dessa vez a uma atmosfera de H<sub>2</sub> usando um fluxo de 30mL/min à 700°C por 1h.

O resultado do segundo aquecimento foi submetido a uma análise de DRX que comprovou a formação da liga de FeCo pura (38 nm segundo Scherrer). A amostra com liga pura foi então submetidas a novos aquecimentos ao ar (250°C, 400°C e 450°C) por curto período de tempo. Vale enfatizar que os resultados de FEG-SEM (não apresentados) também confirmam a formação de nanopartículas com faixa similar aos do DRX.

Portanto, visando contribuir com a literatura com informações relacionadas a estabilidade química da liga de FeCo frente a oxidação, visto que, este ainda permanece um desafio a ser explorado, foi selecionada a amostra FeCo-700-700-30, por ter formado liga pura, e esta foi submetida a um processo de reoxidação (DRX na Figura 1), e para confirmar a temperatura de inicio da oxidação da liga devido o ganho de massa, foi realizado paralelamente uma análise de termogravimetria sob atmosfera de ar, Figura 1b.

A partir dos difratogramas, Figura 7a, é possível observar que a amostra sintetizada possui estabilidade química até 400°C, pois os materiais FeCo-700-700-30-250 e FeCo-700-700-30-400 reoxidados nas temperaturas de 250 e 400°C, respectivamente, mostram apenas a formação da liga pura. Porém, o sólido FeCo-700-700-30-450, reoxidado a 450°C ao ar, além da liga de FeCo, observa-se a formação da magnetita (3,4% em massa de acordo com refinamento Rietveld). Tais resultados foram confirmados através dos perfis de análise térmica (Figura 1b), o qual apresentou um ganho de massa devido a oxidação da liga acima de 400°C, indicando que a liga de FeCo preparada pelo método do sol-gel proteico começa a oxidar no intervalo de 400 a 450°C. Desta forma, estes materiais podem ser promissores para diversas aplicações devido sua elevada estabilidade química frente a oxidação.

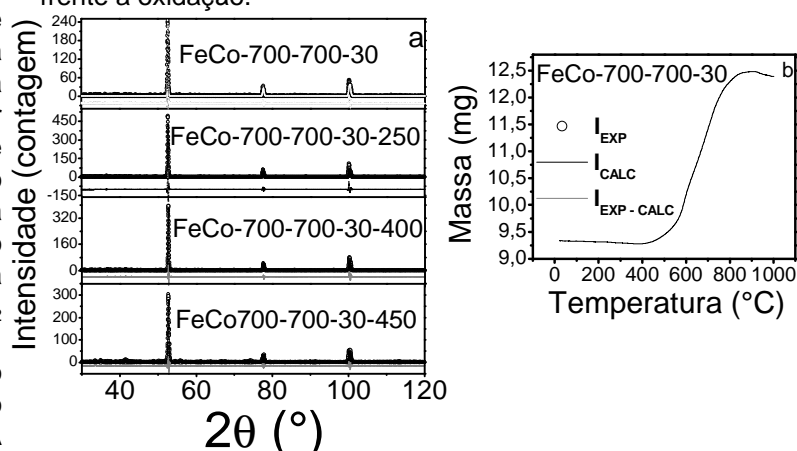


Figura 1. (a) DRX das amostras; (b) TG da liga.

### Conclusões

O método sol-gel protéico e o procedimento utilizado para a síntese além de possuírem um baixo custo de produção, pois utilizam a gelatina comestível como precursor orgânico, favorecem o aparecimento de nanopartículas e propiciam uma elevada estabilidade química frente à oxidação.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a UFC, o CNPq e a gelita.

<sup>1</sup> Curtis, M. D.; Shiu, K.; Butler, W. M. e Huffmann, J. C. *J. Am. Chem. Soc.* **1986**, *108*, 3335.