

REDUÇÃO DO Fe_2O_3 COM H_2 : CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS OBTIDOS EM DIFERENTES CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Aluno: Marina Doneda

Orientador: Eduardo de Albuquerque Brocchi

Introdução

O setor da biomedicina tem agido em parceria com outras ciências a fim de desenvolver novos métodos de detecção, prevenção e cura de doenças. Um exemplo, é o desenvolvimento de pseudocélulas contendo um princípio ativo o qual, através de um núcleo magnético, pode então ser precisamente conduzido até um determinado ponto do corpo humano. Nestes sistemas, tal núcleo deve ter propriedades magnéticas e o Fe_3O_4 (magnetita) sintetizado a partir da redução do Fe_2O_3 pode atender tal especificação, particularmente quando se encontra dentro de certas faixas granulométricas.

Objetivos

Dentro desta perspectiva, os objetivos gerais do projeto continuam os mesmos, tais como gerar um composto do tipo hematita [Fe_2O_3] a partir da dissociação do nitrato de ferro [$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$] e submetê-lo à uma redução parcial, tendo em vista a obtenção da magnetita [Fe_3O_4]. Por outro lado, os objetivos específicos, desta etapa do projeto, consistem em:

- Conduzir os ensaios de dissociação e redução (em diferentes condições) e analisar os produtos obtidos quanto às fases presentes e o tamanho dos seus cristalitos.
- Avaliar as suas propriedades paramagnéticas

Metodologia

Como na etapa anterior e já relatada [1], a metodologia se mantém a mesma. Consiste na dissociação do nitrato de ferro e a obtenção do Fe_2O_3 seguido da sua redução com hidrogênio em diferentes condições de tempo e temperatura. A caracterização do material foi conduzida por Difração de RaioX (DR-X) e teste de magnetização.

Resultados e Discussões

As análises por DR-X (Figura 1) foram complementadas por uma apreciação semi-quantitativa, cujo os resultados estão apresentados na Tabela 1. A identificação de diferentes fases confirmam a viabilidade da redução parcial da hematita, conforme indicado no diagrama termodinâmico respectivo [1]. É oportuno mencionar que a fase alumínio encontrada nas amostras é ocasionada pelo porta-amostra.

Sample/ % Phase	Hematite	Magnetite	Wustite	Al
AM10 (T: 500°C, t: 60min)	43,18	48,98	0,63	7,20
AM11 (T: 600°C, t: 60min)	37,82	39,09	2,58	20,51
AM12 (T: 600°C, t: 30min)	13,33	66,95	10,12	9,60
AM13 (T:500°C, t:150min)	14,55	53,65	0,13	31,67
AM14 (T: 500°C, t: 30min)	9,15	58,09	25,96	6,80
AM15 (T: 600°C, t: 150min)	22,13	29,35	7,52	41,00

Tabela 1: Fases presentes nas amostras de Fe_2O_3 reduzidas.

Baseado nos difratogramas foi conduzido um estudo sobre o tamanho dos cristalitos das fases presentes. Os resultados estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que os mesmos encontram-se na faixa nanométrica, recomendada para se obter as propriedades desejáveis.

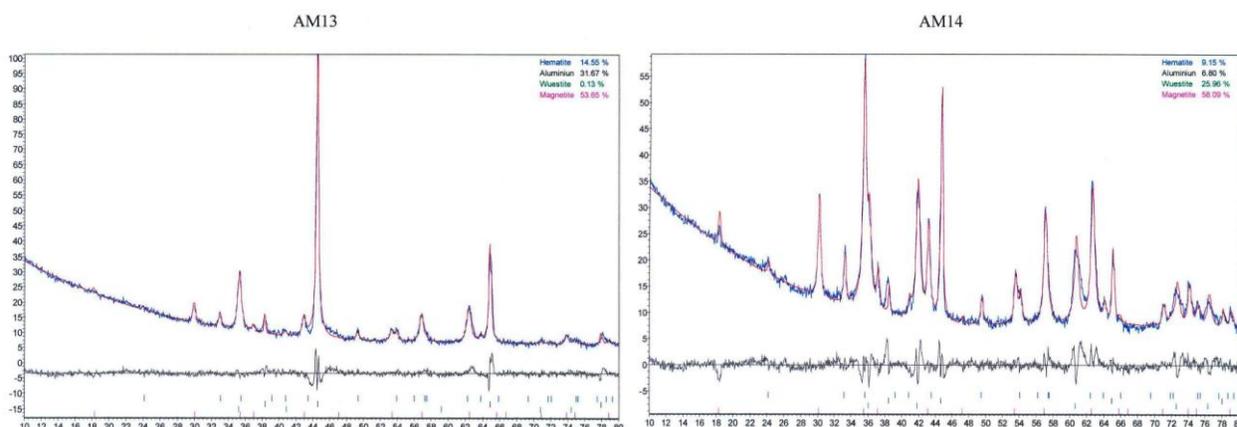


Figura 1 – Difratoograma das amostras 13 (500°C / 150 min) e 14 (500°C / 30 min)

Sample/Crystalline size(nm)	Hematite	Magnetite	Wustite
AM10	45,31	43,56	36,69
AM11	21,82	39,09	23,25
AM12	26,60	25,64	45,16
AM13	31,72	29,06	-
AM14	42,43	38,69	30,00
AM15	96,60	27,43	55,81

Tabela 2: Tamanho de grão das fases presentes nas amostras de Fe₂O₃ reduzidas.

Medidas de magnetização foram conduzidas para uma amostra totalmente reduzida. Os resultados (Figura 2) ilustram a ausência quase total de histerese na curva MxH, realizada à 300 K, confirmando o caráter superparamagnético das amostra produzida [3].

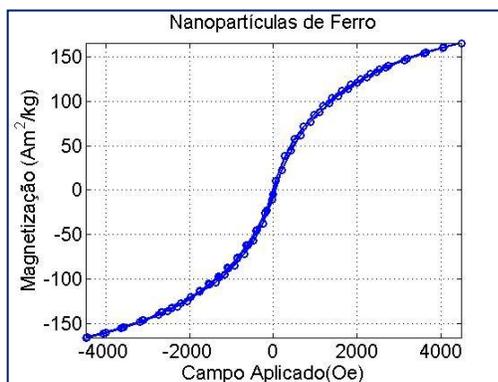


Figura 2: Curva de magnetização do ferro

Conclusões

- Os resultados experimentais indicam a possibilidade de que seja obtido um material com as propriedades desejadas a partir do método descrito.

Referências

- Doneda, Marina. Obtenção de Fe₃O₄ a partir da redução de Fe₂O₃; Anais do XVI Seminário de Iniciação Científica da PUC-Rio, Rio de Janeiro, pp.265-266, 2008.
- Avalo Cortez, Orfelinda. Síntese e caracterização de ligas Fe-Ni nanoestruturadas, Tese de Doutorado, DEMa/PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2008.