

Preparação e caracterização de fluidos magnéticos estabilizados por tensoativos.

Luciana R. Guilherme (PQ), Michelly C. dos Santos (IC)*, Joel Rocha Silva (PG), Emília C. de Oliveira Lima (PQ).

*lucianinharg@yahoo.com.br

Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, CP 131, Campus II, CEP 74001-970, Goiânia – GO

Palavras Chave: magnetita, ácido láurico, dodecilamina, copolímero, potencial zeta

Introdução

Fluidos magnéticos são suspensões coloidais estáveis de nanopartículas magnéticas dispersas em um solvente orgânico ou inorgânico¹. O interesse por fluidos magnéticos tem aumentado como resultado do crescente número de aplicações biotecnológicas e biomédicas destes materiais². Uma característica desejável para aplicações biomédicas é a dispersão das nanopartículas magnéticas em condições fisiológicas. Uma estratégia para se obter estas dispersões pode ser a funcionalização de moléculas orgânicas como ácido láurico, ácido oléico, dodecilamina, dentre outras³.

Este trabalho descreve quatro sínteses e caracterizações de nanopartículas de magnetita funcionalizadas com bicamada dodecilamina/dodecilamina, laurato/laurato, oleato/copolímero 407 (pluronic) e laurato/pluronic.

Resultados e Discussão

As nanopartículas de magnetita (Fe_3O_4) foram obtidas a partir da coprecipitação dos íons Fe(II) e Fe(III) em meio alcalino.

Para a funcionalização das nanopartículas magnéticas, os tensoativos foram adicionados em duas etapas consecutivas: (i) os tensoativos foram adicionados às nanopartículas sob aquecimento e pH básico, até formação de partículas com caráter hidrofóbico; (ii) após a formação das nanopartículas hidrofóbicas, adicionou-se os tensoativos, sob diferentes condições, até a dispersão das nanopartículas em meio aquoso. As bicamadas de laurato/laurato (BCL) e dodecilamina/dodecilamina (BCD) foram obtidas sob aquecimento e pH básico. Para as bicamadas laurato/pluronic (BCLP) e oleato/pluronic (BCOP) a segunda etapa foi realizada sob resfriamento.

As amostras foram caracterizadas por espectroscopia vibracional na região do infravermelho (IV), difração de raios-X e absorção atômica. Para avaliação da estabilidade coloidal foram realizadas medidas de potencial zeta e diâmetro hidrodinâmico. Os espectros vibracionais na região do infravermelho obtidos para amostras apresentaram uma banda em torno de 580 cm^{-1} característica de Fe_3O_4 . Observou-se para as amostras, BCL, BCLP, BCOP, duas bandas entre 1650 e 1410 cm^{-1} atribuídas a $\nu_{\text{ass}}(\text{CO}_2^{2-})$ e $\nu_{\text{sim}}(\text{CO}_2^{2-})$ do ácido graxo desprotonado. Uma banda intensa entre 1200 e

1000 cm^{-1} é observada para as amostras BCLP e BCOP, característica de $\nu(\text{C-O})$ do pluronic. Nota-se, para todas as amostras, bandas entre 2940 e 2850 cm^{-1} , atribuídas aos $\nu_{\text{ass}}(\text{CH}_2)$ e $\nu_{\text{sim}}(\text{CH}_2)$ dos tensoativos. Estas observações sugerem que ocorreram as funcionalizações das moléculas orgânicas às nanopartículas. As partículas apresentaram um padrão de reflexões característico da fase de magnetita, com um diâmetro médio de 7 a 9 nm , calculada a partir da fórmula de Debye-Scherrer. Observando-se a Tabela 1, nota-se que o diâmetro hidrodinâmico obtido para as nanopartículas funcionalizadas foi menor que 130 nm . Através das medidas do potencial zeta, obteve-se uma distribuição de cargas negativas para as amostras BCL, BCLP, BCOP devido a presença de grupos carboxilato e distribuição de cargas positivas para a amostra BCD, devido a presença dos grupos amino. As suspensões aquosas das nanopartículas funcionalizadas apresentaram concentrações estimadas da ordem de 10^{15} e 10^{16} partículas por cm^3 .

Tabela 1. Resultados obtidos através das medidas de potencial zeta, diâmetro hidrodinâmico, raios-X e absorção atômica.

Amostra	d_x (nm)	[Fe] (n° de partículas / mL)	Potencial ζ (mV)	Diâmetro hidrodinâmico (nm)
BCL	9	$1,005 \times 10^{16}$	-42,4	69,6
BCLP	7	$9,124 \times 10^{15}$	-15,1	124
BCOP	9	$7,607 \times 10^{15}$	-23,0	105
BCD	7	$4,107 \times 10^{16}$	+38,0	127

Conclusões

Os resultados indicam que foi possível obter fluidos magnéticos hidrofílicos estáveis com as diferentes bicamadas propostas. O estudo de potencial zeta confirmou a funcionalização das nanopartículas com distribuição de cargas negativas e positivas, fato este importante para estudos da associação de fármacos aos fluidos magnéticos e internalização das nanopartículas em células.

Agradecimentos

A Rede de Nanobiomagnetismo, a FUNAPE/UFG, a DNATech e ao CNPq pelo apoio financeiro.

¹ R. Massart, *IEEE Trans. Magn.* **1981**, 17, 1247.

² De Cuyper, M.; Caluwier, D.; Baert, J.; Cocquyt J. e Van der Meeren, P. *Z. Phys. Chem.* **2006**, 220, 133–141.

³ Vieira, D. B.; Pacheco, L. F. e Carmona-Ribeiro A. M. *Journal of Colloid and Interface Science.* **2006**, 293, 240–247.