

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS PARA MARCADORES DE TUMORES

Tiago Fernando Alves de Moura¹, Raphaella Navarro¹, Augusto Kiyoshi Shiotsuki¹, Ana Paula M. S. Utiyama², Ronaldo V. Matos¹, Gustavo R. Castro¹, José Ricardo de Arruda Miranda¹ e Margarida Juri Saeki¹

¹ Instituto de Biociências – UNESP, Botucatu, Brasil.

² Universidade Federal de Alfenas

Introdução: Câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que são caracterizadas pela mutação de células do organismo. Uma técnica ainda pouco experimentada para a detecção de tecidos tumorais é a Biosusceptometria de Corrente Alternada (BAC). As vantagens da técnica são o baixo custo e o fato de não usar a radiação ionizante. Um dos grandes desafios para BAC é a disponibilidade de materiais com propriedades magnéticas adequadas, que proporcionam sinais detectáveis sob condições suportáveis por humanos (AMERICO, et. al, 2010). As ferritas de manganês e zinco surgem como alternativa interessante. O objetivo do presente trabalho é sintetizar nanopartículas magnéticas de $Mn_{0,75}Zn_{0,25}Fe_yO_4$ (ferritas) para servirem como marcadores no diagnóstico de câncer para biosusceptometria de corrente alternada (BAC). O material desenvolvido, além de auxiliar no diagnóstico, possibilitará também a terapia por: carreamento de fármacos e hipertermia.

Métodos: As ferritas de $Mn_{0,75}Zn_{0,25}Fe_yO_4$ são preparadas por coprecipitação com hidróxido, partindo-se de seus sais precursores na forma de nitratos ou cloretos. Após um tempo de maturação, quando os hidróxidos são desidratados e/ou rearranjados (*Ostwald Ripening*), as partículas são lavadas até a eliminação dos íons em solução. Ao final são preparadas na forma de suspensão e pó. Variou-se, neste trabalho, a concentração do hidróxido $\{0,1 \leq [NaOH] \leq 0,25 \text{ mol/L}\}$, teor de ferro $\{1,5 \leq y \leq 2,8\}$ e o tempo de reação ($30 \leq t \leq 90$), estudando-se a influência dessas variáveis na susceptibilidade magnética e propriedade superficial (carga).

Resultados e Discussões: Os resultados obtidos com a técnica BAC está representado na Fig.1, na forma de sinal a 0,5 cm de distância entre a suspensão de ferrita e o sensor, indicaram que: (i) a susceptibilidade magnética das partículas aumenta com o teor de ferro; (ii) a susceptibilidade aumenta também com a concentração de $[OH^-]$ usado na precipitação, atingindo o máximo quando $[NaOH] = 0,2 \text{ mol/L}$; (iii) a susceptibilidade aumenta com o tempo de reação quando o teor de ferro (y) é maior ou igual à 2,0, mas diminui quando $y < 2,0$.

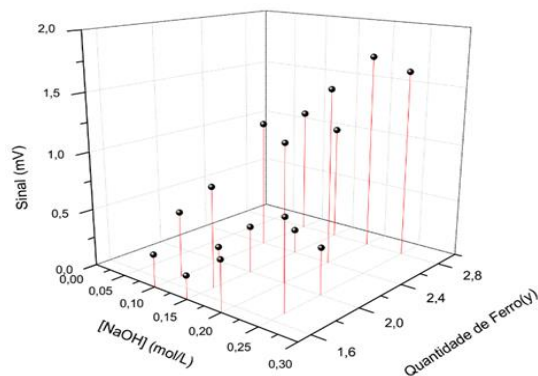


Figura 1: Sinal da BAC a 0,5 cm de distância entre a suspensão de ferrita e sensor. Tempo de reação = 90min.

Conclusões: Quando o teor de ferro é baixo, a melhor susceptibilidade magnética é encontrada quando se precipita com NaOH de concentração menor. Provavelmente, isso se deve a dissolução do Zn em concentração alcalina maior na forma de complexos $Zn(OH)_3^-$ e $Zn(OH)_4^{2-}$, o que prejudica a susceptibilidade. Sob concentração de ferro maior que a estequiométrica ($y > 2,0$), a susceptibilidade aumenta com a concentração de NaOH devido ao aumento na cristalinidade das partículas. . Pode-se concluir que o aumento na concentração de ferro usando NaOH com concentração em torno de 0,2 mol/L proporciona partículas com melhor susceptibilidade magnética, pois concilia a cristalinidade com mínima perda de zinco. A carga superficial (potencial zeta) varia entre -13 e -24 mV, em pH do sangue, sendo mais negativo quando precipitado com $[NaOH]$ a 0,15 mol/L.