



Síntese e Caracterização de Nanopartículas Magnéticas para Aplicações Biomédicas

Maximiliano Santos da Rocha¹, Francisco Antônio Paquete Lima², Elisa Magno Nunes de Oliveira³, Ricardo Meurer Papaléo⁴ (orientador)

¹Faculdade de Física, PUCRS, ²Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais, PUCRS, ³Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais, PUCRS, ⁴Faculdade de Física, PUCRS

Resumo

O presente trabalho relaciona-se ao desenvolvimento de nanopartículas magnéticas multifuncionais para aplicações em imageamento molecular. Foi obtido um sistema, cujo caroço é constituído de nanopartículas superparamagnéticas de óxido de ferro recobertas com dextran (polissacarídeo composto por moléculas de glicose), com terminações amino, sintetizado pelo método de co-precipitação de sais de Fe (II) e Fe (III). Foi feita a caracterização físico-química das sondas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia de força atômica (AFM), espalhamento de luz e espectroscopia por ultravioleta (UV). Para as análises das nanopartículas, foi necessário diluir as amostras e determinar a concentração ideal da análise no AFM e no MEV. Foram realizadas diluições em água qualidade Mili-Q de $\frac{1}{2}$ até $\frac{1}{2000}$ da concentração inicial. Nas concentrações de $\frac{1}{64}$ e $\frac{1}{128}$ foram observados aglomerados cuja composição química era ferro e oxigênio das próprias nanopartículas, silício do substrato onde a solução contendo as nanopartículas foi depositada, ouro da metalização para a análise no microscópio, sódio e cloreto da própria solução das nanopartículas. Para as análises no AFM, as amostras foram ultrasonificadas por cerca de 5 minutos em uma frequência de 40 kHz. Em seguida, as amostras foram diluídas em álcool isopropílico. Observou-se nas imagens obtidas nanopartículas de tamanhos variados, sendo que as menores tinham cerca de 20 a 40 nanômetros.

Para análise de relaxação magnética das nanopartículas, feita no Instituto do Cérebro (InsCer), no aparelho de 3.0 T, foi decidido diluir as soluções com as nanopartículas, em água qualidade Mili-Q de $\frac{1}{20}$ até $\frac{1}{2000}$ da concentração inicial.

As medidas foram efetuadas com bobina de crânio em três fatias do phantom usando sequências de spin eco rápidas (FSE) para obter os valores de T1 e T2. Para a obtenção dos valores T2 foram usadas as seguintes condições: fast spin eco, eco train 7; TR de 1000ms, uma matriz de 512×512 variando o tempo de eco, TE em: 7,5; 10,0; 14,0; 18,0; 25; 35; 50; 75; 100; 150; 200; 250 ms. Para aquisição dos valores T1 adotamos as seguintes condições: fast spin eco IR de matriz 512×512, TE de 20ms, TR de 3000ms variando o tempo de inversão (TI) entre 50 e 2500ms.

Com isso, observou-se que T1 variou entre 248,52 ms a 1330,5 ms, da solução mais concentrada para a solução menos concentrada de nanopartículas e T2 variou entre 5,28 ms a 62,78 ms da solução mais concentrada para a menos concentrada.