

# NANOPARTÍCULAS DE MAGNETITA: PROPOSTAS DE SÍNTESE E APLICAÇÕES NA REMEDIAÇÃO AMBIENTAL

*Maria Eduarda Milheiro de Almeida, Lucas Eduardo dos Santos da Silva, Matheus França da Costa,  
Queli Aparecida Rodrigues de Almeida, Luciana Resende Marcelo  
luciana.marcelo@ifrj.edu.br*

O uso de nanomateriais magnéticos tem sido um grande aliado em práticas de remediação ambiental, pois a escala nanométrica confere ao material propriedades não encontradas na escala macrométrica. Dentre estes materiais, as nanopartículas magnéticas de óxido de ferro (em especial a magnetita) atraem atenção devido às suas propriedades magnéticas. Além disso, este nanomaterial apresenta propriedades adsorventes, podendo ser aplicado na remoção de contaminantes. Contudo, são necessários estudos visando rotas de síntese mais sustentáveis para essas nanopartículas. O objetivo desse trabalho foi o desenvolvimento de protocolos de sínteses mais verdes para nanopartículas de magnetita ( $\text{NPF}_3\text{O}_4$ ) e a sua aplicação para remediação ambiental. O primeiro protocolo proposto foi a síntese por coprecipitação reversa, empregando somente Fe(II) e sem o uso de atmosfera inerte. Foi gotejado 50,0 mL de solução de  $\text{Fe}^{2+}$  0,2 mol/L em um balão contendo 50,0 mL solução de  $\text{NH}_4\text{OH}$  (1:4). O segundo protocolo foi a síntese por precipitação e oxidação parcial de  $\text{Fe}^{2+}$  seguida de tratamento térmico via micro-ondas. Neste procedimento, 5,0 mL de solução de NaOH 2,5 mol/L foram gotejados a um béquer contendo 1,81 g de  $\text{Fe}^{2+}$ , até atingir pH 11. Após a última adição, o béquer foi levado ao micro-ondas (700 W, 2,45 GHz) por 1 min. Os materiais resultantes de ambos os métodos foram lavados com água deionizada até pH 7, separados por um ímã e secos a 50 °C. Os resultados das análises de caracterização (FTIR, DRX, MEV, EDS) confirmaram a formação da magnetita, comprovando a eficiência das rotas de síntese propostas. Para verificar a veracidade do processo, foi utilizado o método da Estrela Verde, obtendo índice de veracidade de 50% para  $\text{NPF}_3\text{O}_4$  por coprecipitação reversa e de 55% para  $\text{NPF}_3\text{O}_4$  via micro-ondas. Em um ensaio preliminar utilizando o corante índigo carmim, os resultados indicaram que as  $\text{NPF}_3\text{O}_4$  via micro-ondas apresentam boa capacidade de adsorção, removendo 62% do corante em 120 min de agitação. Concluiu-se que as rotas de síntese propostas foram bem-sucedidas e mais sustentáveis. Apesar de resultados de caracterização semelhantes, as  $\text{NPF}_3\text{O}_4$  sintetizadas por coprecipitação reversa não exibiram propriedades adsorventes para o corante índigo carmim, enquanto as  $\text{NPF}_3\text{O}_4$  via micro-ondas foram capazes de remover o corante da solução aquosa.

**Palavras-chave:** adsorção; nanomateriais magnéticos; estrela verde

**Área de conhecimento:** Engenharias

**Financiamento:** IFRJ e CNPq.

