

## RESUMO

Silva, D. G. **Desenvolvimento, Síntese e Caracterização de Nanopartículas Magnéticas Hidrofílicas e Lipofílicas para Aplicação em Nanotecnologia do Petróleo**. 2014. 249 páginas. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Química. Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo.

A tese de doutorado tem como foco o desenvolvimento de nanopartículas superparamagnéticas ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$  – magnetita) hidrofílicas e lipofílicas aplicadas à nanotecnologia do petróleo. Inicialmente, os objetivos foram voltados para a elaboração e transferência de tecnologia envolvendo uma rota de síntese de nanopartículas lipofílicas, em escala semi-industrial. Para isso, foram realizados ensaios piloto num reator com capacidade de uma tonelada, visando a produção de nanopartículas magnéticas recobertas com ácido esteárico. Mais tarde, esse trabalho foi otimizado, permitindo sua execução em laboratório, prosseguindo depois, com um escopo mais amplo, incluindo a síntese de nanopartículas recobertas com polímero hidrofílico. Nesse sentido, foram desenvolvidas duas rotas inéditas para produção desses nanomateriais. Em um segundo estágio, as investigações foram voltadas para a utilização das nanopartículas sintetizadas, em estudos de avaliação das condições dos reservatórios de petróleo. Para isso, a técnica de ressonância magnética nuclear (RMN) foi explorada, monitorando o efeito da concentração dessas nanopartículas superparamagnéticas sobre o tempo de relaxação dos prótons, e o consequente efeito de contraste nas imagens em função da magnetização. A aplicação desse tipo de ferramenta (RMN) já vem sendo feita (sem nanopartículas magnéticas) pelas empresas prestadoras de serviço ao setor de petróleo e gás, na avaliação e perfilagem de reservatórios. Isso motivou o estudo dos nanomateriais magnéticos como sondas para melhorar o mapeamento de fluidos em meio poroso. Eles seriam aplicados como aditivos em fluidos de injeção em reservatórios, tanto para imageamento, como para a obtenção de parâmetros petrofísicos. Por fim, devido à presença de grupos carboxílicos na superfície das nanopartículas hidrofílicas, foram investigadas suas interações com microcristais de carbonato de cálcio, pensando no modelo de reservatório petrolífero do tipo carbonáceo. Explorando técnicas de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de microscopia Raman confocal, a presença das nanopartículas magnéticas sobre a superfície da matriz mineral foi constatada, confirmando sua interação efetiva com o  $\text{CaCO}_3$ . Abordando a síntese, caracterização e aplicações das nanopartículas superparamagnéticas, esta tese proporciona uma base para estudos de aplicação de nanomateriais, assunto cada vez mais relevante, diante dos inúmeros problemas e desafios enfrentados pelo setor de petróleo e gás.

**Palavras-chave:** nanopartículas magnéticas, nanotecnologia do petróleo, ressonância magnética nuclear (RMN), síntese de nanopartículas em escala industrial, aplicação de nanopartículas em recuperação de óleo.