

PARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE Co/C APLICADAS NO PROCESSO DE SEGREGAÇÃO DA INTERFACE ÁGUA/PETRÓLEO.

SIEVERS, Andressa L.¹, OLIVEIRA, Angelo Max S.², LINK, Gabriele C.³, GONÇALVES, Margarete R. F.⁴, MESKO, Márcia F.⁵

1-Curso de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil
a-sievers@hotmail.com

2-Curso de Engenharia de Petróleo, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil
angelomaxoliveira@hotmail.com

3-Curso de Química Industrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil
gabrielec.link@gmail.com

4- Co-orientadora e professora do Curso de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil
margareterfg@gmail.com

5-Orientadora e professora do Instituto de Química e Geociências, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil
marciamesko@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Há alguns anos, estudos vêm sendo realizados com combustíveis alternativos, comprovando a preocupação de pesquisadores, governos e sociedade em geral, com o eventual esgotamento das reservas petrolíferas e com a questão ambiental (CHRISTOFF *et al.*, 2006).

Quando escapa óleo de um navio petroleiro, de um oleoduto ou de uma plataforma de exploração, as equipes de limpeza tentam agir rápido. Para diminuir o impacto do acidente, elas atuam de duas maneiras: primeiro, cercando a mancha de óleo para evitar que o vazamento se espalhe. Segundo, iniciando a recuperação da área. No final, o óleo recolhido é separado da água ou da areia e, depois de processado, pode até ser usado de novo. Mesmo que seja cercada de cuidados, a exploração de petróleo é considerada uma atividade de alto risco ambiental.

Visando o desenvolvimento de pesquisas voltadas a facilitar a limpeza de óleos dispersos em meio aquoso, no presente trabalho, pesquisou-se o emprego e obtenção de partículas magnéticas de cobalto impregnadas em carbono, que foram testadas em um processo de segregação e remoção do petróleo exsudado em águas superficiais.

2. METODOLOGIA

Para obtenção das partículas de Co/C, agitou-se nitrato de cobalto hexahidratado ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) e água destilada até a dissolução do sal. Posteriormente, adicionou-se na solução obtida um tensoativo. A mistura obtida foi levada até um agitador magnético. Na seqüência, a mistura foi aquecida em um forno mufla, e, após resfriada, esta foi macerada com o auxílio de um gral e pistilo de cerâmica.

Após a maceração, as partículas obtidas foram calcinadas em um reator sob atmosfera inerte de nitrogênio, e deram origem a partículas magnetizadas.

Para o processo de funcionalização (encapsulamento) das partículas magnetizadas de Co/C, misturou-se partículas magnéticas a uma solução composta de tensoativo e água destilada em um agitador magnético. Antes de todo líquido evaporar, retirou-se a amostra do agitador magnético e lavou-se com água destilada até retirar o excesso de tensoativo na mistura. Após a limpeza, as partículas passaram a pesar mais do que pesavam.

Após obtidas, a magnetização das partículas magnéticas de Co/C funcionalizadas foi testada sobre a superfície de uma água contaminada com petróleo. Para o teste foi utilizada uma amostra de petróleo de Bom Sucesso (grau API 21,89 de acordo com a Agência Nacional do Petróleo - ANP). O teste foi realizado em uma placa de vidro petri. Após a contaminação da água com o petróleo, foi despejado sobre esta uma quantidade partículas magnéticas de Co/C funcionalizadas e com o uso de um bastão magnético testou-se a magnetização das partículas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características das partículas magnéticas de Co/C funcionalizadas foram determinadas por análise de difração de raios-X (DRX), potencializando a observação de fases cristalinas, e estudos das isotermas de adsorção e dessorção de nitrogênio (N₂) tornaram possível à interpretação de dados de área superficial específica. Para tais interpretações foram utilizados os modelos Brunauer, Emmett e Teller (BET). As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados encontrados.

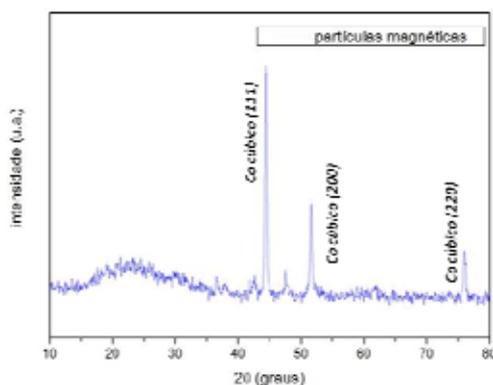


Figura 1. Difratoograma de raios X das partículas magnéticas Co/C.

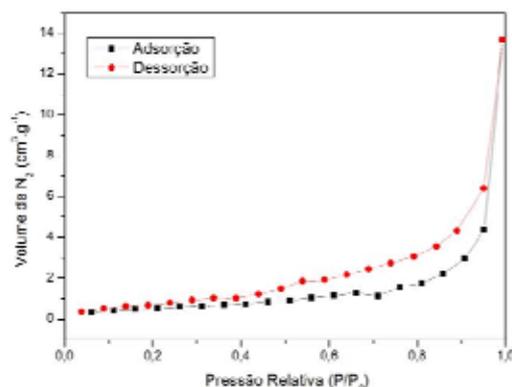


Figura 2. Isotermas de adsorção de N₂ a 77 K para as partículas magnéticas de Co/C.

Como pode-se ver na Figura 1, na curva do difratograma das partículas magnéticas de Co/C, é possível observar picos de difração intensos, relativos ao cobalto na sua forma metálica cúbica de face centrada (CFC) (JCPDS 89-4307), o qual é responsável pelo comportamento magnético do material. Também foram observados picos de menor intensidade devidos à presença de óxido de cobalto (JCPDS 43-1004). Na Figura 2 observa-se que a isoterma obtida pode ser classificada como sendo do tipo IV, de acordo com a classificação proposta por Brunauer, em 1938 (GREGG e17 SING *et al.*, 1982). Esse tipo de isoterma é característico de sólidos meso à macroporosos, no qual o processo de evaporação do N₂ é diferente do processo de condensação.

As características observadas nestas partículas foram avaliadas como um possível mecanismo de separação em um sistema água/petróleo. Assim, resultados

iniciais indicaram que as partículas Co/C, quando presentes na interface água/petróleo, apresentaram características que segregam os líquidos imiscíveis, tornando o experimento positivo.

De acordo com o experimento e as análises, as partículas de Co/C possuem características orgânicas que possibilitam a dissolução do óleo e características magnéticas responsáveis pela posterior remoção do petróleo com a utilização de um ímã.

4. CONCLUSÃO

O experimento proposto apresentou-se bastante promissor para a utilização de partículas magnéticas de Co/C funcionalizadas (encapsuladas) no processo de separação do petróleo exsudado à água.

Do ponto de vista ambiental, a atividade desenvolvida se apresentou importante ao contribuir com o meio ambiente, auxiliando na remoção de óleo quando em contato com a água, em especial, no caso de vazamentos oriundos da indústria do petróleo.

O experimento requer ainda mais estudos para o aperfeiçoamento da aplicação, sendo este um forte motivo para a continuidade desta pesquisa.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao CNPq, FAPERGS e FINEP.

6. REFERÊNCIAS

1. ARRUDA, P. V.; RODRIGUES, R. C; FELIPE, M. G. A. Revista Analytica, 26, 2007, p. 56-62.
2. CARREÑO, N.L.V.; GARCIA, I.T.S.; RAUBACH, C.W.; KROLOW, M.; SANTOS, C.C.G.; PROBST, L.F.D.; FAJARDO, H.V.; *Nickel-carbon nanocomposites prepared using castor oil as precursor: A novel catalyst for ethanol steam reforming*. Journal of Power Sources 188 (2009) 527-531
3. CHRISTOFF, P.; Produção de biodiesel a partir de óleo residual de fritura comercial. Dissertação de Mestrado, Instituto de engenharia do Paraná (IEP); Curitiba-PR, 2006, p. 1-83.
4. MIRANDA, R.A; Biodiesel: Obtenção a partir de óleos residuais na cocção de alimentos. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Itáúna, Itáúna-MG, 2007, p.1-5, disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/desenvolvimento/9.pdf>, acessado em 15/06/2010.
5. REGG, S.J.; SING, K.S.W. *Adsorption, Surface Area and Porosity*, Academic Press: London, p. 41, 1982.