

Remoção de resíduos poluentes por intermédio da aplicação de nanocompósitos com superfícies ativas

LOPES, Bruno Vasconcellos¹; CARREÑO, Nefthalí Lenin Villarreal²; GONÇAVES, Margarete Regina³; AVELLANEDA, Cesar O.

¹Engenharia sanitária e ambiental; ²Universidade Federal de Pelotas, Centro de Desenvolvimento Tecnológico. lopesbruno13@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

O petróleo é uma combinação complexa de hidrocarbonetos, que são originados de restos orgânicos que sofreram transformações químicas e físicas ao longo de milhares de anos, o qual é um dos poluentes mais impactantes do ambiente na atualidade e necessário para o desenvolvimento industrial (SPIRO; STIGLIANI, 2009). Tem sido divulgado nos noticiários sobre desastres ambientais com poluentes industriais petrolíferos, os quais tem ocorrido, em grande parte, devido ao insignificante investimento na preservação ambiental, decorrente da visão lucrativa empresarial. Esses desastres geram vários tipos de impactos ambientais, tais como: a contaminação de solos, das zonas hídricas (mares, rios, lagos, dentre outros) e da atmosfera, que podem levar a morbimortalidade da comunidade local (VICTÓRIO, 2006). Para diminuir esses impactos é necessária uma ação imediata para evitar, desse modo, o alastramento destes poluentes, sendo que as técnicas mais utilizadas para conter e propagação de poluentes oleosos são: barreiras de contenção; barreiras de absorção; uso de dispersantes químicos; skimmers e biorremediação (BRASIL, Conama. 2011).

Os nanocompositos são partículas formadas por mais de um material (metais, polímeros e cerâmicos) com propriedades diferentes e encontram-se na faixa de nanômetros (entre 1 a 100nm) (PASSOS et al., 2011). A nanotecnologia foi escolhida por promover a fusão entre o cobalto, que tem características ferromagnética, e do etilenoglicol, que tem capacidade tesoativa. Essa fusão fez com que as partículas ao entrarem em contato com o poluente, têm a capacidade de diminuir a superfície ativa do poluente, formando micelas impregnadas, que posteriormente são retiradas com a utilização de um ímã.

Nessa perspectiva, o presente estudo sugere uma alternativa para facilitar a limpeza de óleos dispersos em meio aquoso com o emprego de nanocompósitos.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Para formação do nanocompósitos com superfícies ativas, adicionou-se em um bequer de 250 mL, o nitrato de cobalto hexa-hidratado ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), água destilada e ácido cítrico anidro ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) agitando-se por 40 minutos até a dissolução do total do sal. Posteriormente, acrescentou-se na solução o etilenoglicol ($\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$), que formou o micélio necessário para agregar os hidrocarbonetos poluentes. A mistura obtida foi agitada e aquecida a 200°C , por 150 minutos. Esta temperatura foi necessária para evaporar a água presente obtendo-se um material pastoso. Na sequência, a mistura foi aquecida em um forno mufla a 250°C por 180 minutos, resfriada e macerada num moedor cerâmico de bolas. Posteriormente, as partículas foram calcinadas em um reator sob atmosfera inerte de nitrogênio, obtendo-se assim, as as partículas magnetizadas com superfície ativa.

Na realização do Teste de Difração de Raios X para determinação de porção cristalina, foi utilizado um difratômetro modelo DRX-6000, Shimadzu. Os parâmetros utilizados nas análises, de forma padronizada: monocromador de grafite; radiação $K\alpha$ do Cu $\lambda = 0,1542\text{ nm}$; aceleração do tubo de emissão dos raios X 30 kV e 30 mA; padrão externo utilizado para calibração SiO_2 ; velocidade de varredura 1° min^{-1} .

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os experimentos realizados até o momento em torno da constituição das nanocompósitos magnéticos de cobalto, necessários a realização dos testes em pequena escala e com a utilização de imã mostraram-se promissores, pois foram capazes de capturar os poluentes oleosos.

A figura 1 demonstra o difratograma das partículas feito pelo Teste de Difração de Raios X. Nesta figura 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.

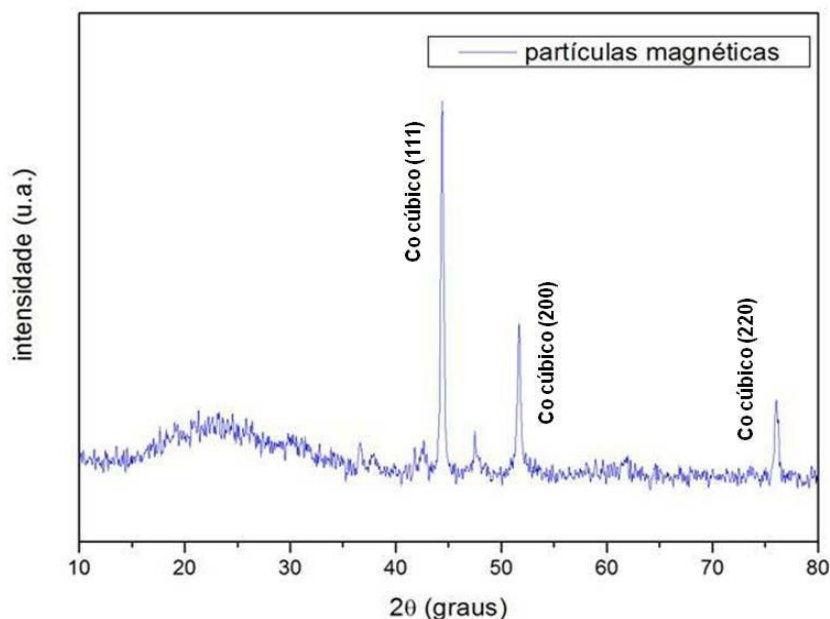


Figura 1- Difratoograma de raios x das partículas de Co

Também foram observados picos de menor intensidade devido à presença de óxido de cobalto (JCPDS 43-1004). É importante ressaltar que, mesmo sem utilizar agentes redutores fortes, como o hidrogênio, obteve-se cobalto metálico e sem mistura de fases.

4 CONCLUSÃO

O Projeto proposto se apresenta de forma promissora, por ser uma linha de pesquisa ainda não muito explorada, e porque utiliza partículas magnéticas funcionalizadas com superfície micelar, em que é possível o processo de separação entre o petróleo e a água.

Deste modo óleo contaminante é absorvido pela superfície micelar do nanocompósito, que apresenta propriedades magnéticas através da utilização de um ímã. Do ponto de vista ambiental, a atividade desenvolvida se apresentou importante ao contribuir no auxílio da remoção de óleo quando em contato com a água, em especial, no caso de vazamentos oriundos da indústria do petróleo.

Além disso, após a aplicação produto final contaminado pode ser reutilizado na queima do rejeito para o setor de transformações energéticas.

O experimento requer ainda mais estudos para o aperfeiçoamento da aplicação, que seria através de um projeto piloto mecanizado para retirada dos poluentes, tendo em paralelo o recolhimento de dados para avaliar a viabilidade na utilização das partículas em larga escala, para que futuramente o conhecimento possa ser aplicado a uma situação real.

5 REFERÊNCIAS

SPIRO, G. Thomas; STIGLIANI, M. William. **Química Ambiental**. 2ª Edição. São Paulo: Pearson, .2009.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 430/2011 - Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. - **Publicação DOU** nº 92, de maio de 2011, pág. 89.

PASSOS, A. Adrian; TAVARES, I.B. Marla; NETO, C. P. Roberto; FERREIRA, G. Antonio. Obtenção de Nanocompósito de EVA/SÍLICA e caracterização por ressonância magnética nuclear no estado sólido. **Polímeros**, v. 21, n. 2, p. 98-102, 2011.

MOURÃO, Henrique Aparecido de Jesus Loures. **Síntese e caracterização de nanocompósitos magnéticos e sua aplicação na despoluição de águas**. 2009. 109f. Dissertação. (Mestrado em Química)- Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

VICTÓRIO, Soraia da Silva. **Influência de diferentes concentrações de petróleo nas taxas fotossintéticas da macrófita aquática submersa enraizada**. 2006 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas)- Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. São Paulo