

## **Adsorção de petróleo em águas contaminadas de poços (RN/CE) através de areia de praia, carvão pulverizado e casca de coco.**

Rafaela Targino da Silva (1); Eliomara Bento da Silva (1); Jéssica Bruna Firmino da Silva (2); Glenda Karolayne da Costa Barbosa (3); Ana Karla Costa de Oliveira (4)

(*Instituto Federal do Rio Grande do Norte-IFRN/DIAREN/CNAT* -email: karla.costa@ifrn.edu.br)

### **Resumo:**

As águas oriundas de poços de petróleo têm uma grande quantidade de contaminantes, apresentando alto volume de rejeito e uma composição complexa: enxofre, metais, sólidos, gases e o próprio petróleo residual dos trabalhos de exploração (Medeiros, 2008). Uma parte deste efluente contaminado é reutilizado em injeção nos poços e, outra, descartada, a 5km da costa, ao mar, após processo simples de decantação em tanques (Fernandes, 2002). Nesse sentido, faz-se necessário estudos sobre a complexidade destas efluentes e possíveis soluções para minimização destes contaminantes, reduzindo os impactos ambientais, como estabelecido pelo CONAMA 357/430, bem como para aumentar as possibilidades de reuso destes efluentes, após tratamentos que retirem o máximo possível de contaminantes. O presente trabalho tem objetivo de comparar três tipos de adsorventes (casca de coco, carvão pulverizado e areia de praia) utilizados para remoção do petróleo contaminante, sob as mesmas condições operacionais de bancada. A turbidez inicial da amostra bruta era 42 NTU e, em teor de óleos e graxas, 80ppm. O volume de amostra bruta utilizado para cada teste foi de 500mL e as massas de adsorventes variaram entre:30g, 60g e 90g; testes realizados em duplicata e separadamente. Anteriormente ao uso dos adsorventes, os testes foram realizados fazendo-se um “branco” onde o suporte utilizado para os adsorventes foi o papel de filtro, assim, passando-se a amostra sem adsorvente, esta demonstrou que o papel foi inerte ao petróleo contaminante. A amostra bruta e as amostras pós tratamento passaram por análises físico – químicas (pH, densidade por picnometria, turbidez em turbidímetro HANNA e tog em aparelho INFRACAL). Neste contexto, este trabalho foi desenvolvido com amostras reais industriais cedidas pela PETROBRAS, em parceria com a UFRN, que cedeu o equipamento TOG-INFRACAL para leitura do teor de óleo e graxa presente nas amostras. Os demais testes e análises foram realizadas no IFRN CNAT/DIAREN.A melhor eficiência de remoção com a casca de coco foi aproximadamente 32,7%; utilizando o carvão pulverizado, a melhor remoção foi 99,2% e a areia de praia com melhor eficiência de 95,9%. Concluiu-se, dentro do range estudado, que o carvão ativo pulverizado, por ter uma alta área superficial e composição química com afinidade ao do petróleo, resultou no melhor resultado de remoção do contaminante da água contaminada. A areia de praia também obteve ótimos resultados, provavelmente devido à porosidade entre os grãos compatível com o armazenamento origem do petróleo que é a rocha arenítica. Os resultados menos expressivos foram demonstrados pela casca do coco in natura, cuja maior porcentagem é a lignina e é mais eficiente na produção do álcool. Ressalta-se que é importante avaliar o custo do adsorvente, já que a areia de praia tem um custo mais baixo que o carvão ativo, ficando mais oneroso. Assim, industrialmente, comparando-se em porcentagem o carvão pulverizado tem maior remoção, mas já que a areia apresenta 95,9% de remoção, industrialmente seria o adsorvente mais indicado para grandes volumes de tratamento da água contaminada.

Palavras chaves: Petróleo, Adsorção, Água produzida.

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

## 1. Introdução

A água de produção é gerada a partir do processo de exploração petrolífera. Após isso, decide-se o destino da água de produção, que, na quase totalidade dos casos é usada para descarte, injeção (recuperação artificial) e/ou reuso da mesma (Carvalho,2011); nesse sentido, a resolução CONAMA 357/430 estabelece os limites de óleo no descarte destas águas (20ppm). Neste contexto, o trabalho compara a adsorção através de dois tipos de adsorventes e minimização do petróleo nas águas de poços: o carvão ativo da casca de coco e a casca in natura. O trabalho é realizado em parceria IFRN/PETROBRAS/UFRN.

## 2. Objetivos

O objetivo do trabalho é realizar, em amostras industriais, de águas oriundas contaminadas com petróleo (águas de poços da PETROBRAS), análises físico- químicas da amostra bruta, e, posteriormente, tratamento via processo de adsorção, em bancada, com três diferentes adsorventes (areia, carvão ativo e casca de coco) para realizar comparação, indicando, dentre estes, em determinadas condições, aquele que resultou na maior eficiência de remoção do petróleo contaminante, e, principalmente, se após tratamento, a água tratada atende às condições da legislação determinadas pelo CONAMA 357/430.

## 3. Metodologia

Para realização do trabalho, as amostras contaminadas com petróleo (cedidas pela PETROBRAS) foram conservadas em frascos âmbar de 1L, adicionando-se HCl 1:1 para preservação, por 24h, em geladeira. Na segunda etapa, em temperatura ambiente, a amostra bruta (em temperatura ambiente) passou por análises físico-químicas: pH, densidade, turbidez e TOG (Teor e óleos e graxas). Em seguida, 500mL de amostra passaram por 30g,60g e 90g de cada adsorvente, separadamente. Os adsorventes testados foram casca do coco (seca), carvão ativo e areia de praia. Estes, foram utilizados (sob as mesmas condições) por apresentarem relações de interação química ou física com a composição do petróleo bruto. Após, cada tratamento, a água de poço tratada passou pelas mesmas análises da amostra bruta para comparação de teor de petróleo removido.

## 4. Resultados

As amostras de água de poços industriais cedidas pela PETROBRAS apresentaram uma turbidez de 42 NTU e Teor de óleo e graxas de 80 ppm (amostra bruta), dessa forma, os adsorventes casca de coco, carvão ativo e areia de praia foram testados para avaliação da eficiência de remoção do petróleo contaminante para o tratamento da água e redução destes valores iniciais e atendimento da legislação CONAMA. Portanto, com o uso da casca de coco, obteve-se melhor eficiência de 32,77%, usando –se 60 do adsorvente. No caso do carvão ativo, a melhor remoção em porcentagem se deu em 90g deste adsorvente resultando 99,2%. Utilizando-se a areia de praia a eficiência de 95,9% de remoção com uso de 90g. Nesse contexto, o melhor resultado se deu no teste com o carvão ativo (99,2%).

## 5. Considerações finais

Concluiu-se, dentro do range estudado, que o carvão ativo pulverizado, por ter uma alta área superficial (Pego, 2016) e composição química com afinidade ao do petróleo, apresentou melhor resultado de remoção do contaminante da água. A areia de praia também obteve ótimos resultados, provavelmente devido à porosidade entre os grãos compatível com o armazenamento origem do petróleo que é a rocha arenítica. Os resultados menos expressivos foram demonstrados pela casca do coco in natura, cuja maior porcentagem é a lignina é mais eficiente na produção do álcool, dada a alta complexidade da sua composição aromática (Cabral et al 2017).

## 6. Referências

CABRAL, M.M.S.; SOUZA ABUD A. K.; ROCHA, M.S.R.; ALMEIDA, R. M. R. G.; GOMES, M. A. *Composição da casca da fibra de coco verde in natura e após pré-tratamentos químicos*. ENGEVISTA, VOL 19, PAGES 99-108, JANEIRO 2017.

CARVALHO, P. C. A. P. *Caracterização de água produzida na indústria de petróleo para fins de descarte e otimização do processo de separação óleo/água*. 116f. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN.

FERNANDES JÚNIOR, F. G. *Metodologia para re-sintonia de controladores PID industriais*. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN.

MEDEIROS, G. *Projeto e construção de um protótipo de misturador- decantador à inversão de fases visando aplicação industrial*. 2008. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 430**, de 2011.

PEGO, M. F. F. *Modificação Superficial de Carvão usando Tratamento Corona*. 2016.77f.

Dissertação – Programa de Pós –Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira.  
Universidade Federal de Lavras – UFLA – MINAS GERAIS