

## APLICAÇÃO DO BAGAÇO DE CANA E CASCA DA LARANJA PARA REMOÇÃO DE CROMO(III) DA ÁGUA PRODUZIDA

Renato da Silva<sup>1</sup> (PROBIC-UNIT), e-mail: renato.petroleum@gmail.com;  
Vanessa Limeira Azevedo Gomes<sup>2</sup> (Orientador), e-mail: vanessa.limeira@gmail.com

Centro Universitário Tiradentes<sup>1</sup>/Engenharia de Petróleo/Maceió, AL.  
Centro Universitário Tiradentes<sup>2</sup>/Departamento de Engenharia de Petróleo/Maceió, AL.

### 3.00.00.00-9 – Engenharia 3.06.03.16-1 – Petróleo e Petroquímica

**Introdução:** Durante a produção de petróleo, uma grande quantidade de água produzida é gerada, sendo separada do petróleo durante o processamento primário. Essa água contém metais pesados e contaminantes orgânicos que devem ser removidos, antes de ser descartada ou de ser utilizada como método de recuperação secundária. Para tratá-la, alguns métodos químicos e físicos são aplicados. Dentre eles, a adsorção é uma técnica amplamente utilizada para remoção de metais pesados, que consiste na retenção de íons na superfície do adsorvente através de interações de natureza química ou física. **Objetivo:** O objetivo do trabalho é verificar a eficiência de remoção do Cr(III) da água produzida através do processo de adsorção, utilizando duas biomassas de baixo custo (casca de laranja e bagaço da cana) encontradas no Estado de Alagoas. **Metodologia:** Inicialmente foi feito um pré-tratamento das biomassas e sua caracterização físico-química através dos testes de granulometria, determinação de teor cinzas, teor de umidade, teor de matéria volátil e teor de carbono fixo. Em seguida, as biomassas foram ativadas através de uma solução de 0,1 mol.L<sup>-1</sup> NaOH, 0,1 mol.L<sup>-1</sup> HCl e 1,2 mol.L<sup>-1</sup> Ácido cítrico para sua melhor eficiência no processo de adsorção. Após a caracterização dos materiais, estudos de adsorção em soluções sintéticas de Cr(III) foram realizados para obtenção dos parâmetros de equilíbrio de adsorção, verificando assim, o potencial dessas biomassas. **Resultados:** No teste granulométrico o intervalo de maior diâmetro foi de 1,18mm a 0,600mm para a casca de laranja e para o bagaço de cana de 0,600mm a 0,355mm, onde o diâmetro médio observado foi de 760 micra. Para os testes de teor de cinzas, umidade, matéria volátil e carbono fixo obteve-se valores de 6,31%, 10,05%, 76,4% e 7,16%, respectivamente, para casca de laranja e 7,92%, 2,39%, 69,85% e 19,85%, respectivamente, para bagaço de cana. Através das análises de DRX foi observado picos diferentes entre as amostras *in natura* e ativadas, mostrando assim, que ocorreu a ativação das biomassas. Posteriormente, será feito o estudo cinético para obtenção da eficiência na remoção de Cr(III) em solução sintética. **Conclusão:** Através do teste de carbono fixo foi possível verificar o resíduo deixado após a queima da matéria volátil, eliminando todas as substâncias que volatilizaram no processo, mostrando que o bagaço de cana tem um maior teor de carbono em comparação a casca de laranja. Outro aspecto importante é que a ativação química ajuda diretamente no aumento de poros das biomassas e desse modo favorece a adsorção. Como o bagaço de cana e a casca de laranja tem um baixo custo, sua utilização no processamento primário para tratamento de água produzida poderá ser amplamente utilizada, reduzindo custos de operação e aumentando a eficiência do processo.

**Palavras-chave:** Metais pesados, Bioadsorvente, Cromo.

**Agradecimentos:** Agradeço ao Centro universitário Tiradentes por disponibilizar os laboratórios e equipamentos para a realização dos testes, e pela bolsa de pesquisa que está sendo de grande ajuda para o desenvolvimento do projeto.

**ABSTRACT:** During oil production, a large amount of produced water is generated, being separated from the oil during the primary processing. This water contains heavy metals and organic contaminants that must be removed before being discarded or used as a secondary recovery method. To treat it, some chemical and physical methods are applied. Among them, adsorption is a widely used technique for the removal of heavy metals, which consists in the retention of ions on the adsorbent surface through interactions of a chemical or physical nature. The objective of the work is to verify the efficiency of Cr (III) removal of the water produced through the adsorption process, using two low cost biomasses (orange peel and sugarcane bagasse) found in the state of Alagoas. Biomass pre-treatment and its physical-chemical characterization were carried out through granulometry tests, determination of ash content, moisture content, volatile matter content and fixed carbon content. Then the biomasses were activated through a solution of  $0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  NaOH,  $0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  HCl and  $1.2 \text{ mol.L}^{-1}$  citric acid for its better efficiency in the adsorption process. After the characterization of the materials, adsorption studies on Cr (III) synthetic solutions were performed to obtain the adsorption equilibrium parameters, thus verifying the potential of these biomasses. In the grain size test, the largest diameter range was 1.18mm to 0.600mm for the orange peel and for the cane bagasse from 0.600mm to 0.355mm, where the average diameter was 760 microns. For the tests of ash content, moisture, volatile matter and fixed carbon, values of 6.31%, 10.05%, 76.4% and 7.16%, respectively, were obtained for orange peel and 7.92 %, 2.39%, 69.85% and 19.85%, respectively, for sugarcane bagasse. Through the XRD analysis different peaks were observed between the in natura and activated samples, thus showing that the activation of the biomass occurred. Subsequently, the kinetic study will be done to obtain the efficiency in the removal of Cr (III) in synthetic solution. Through the fixed carbon test it was possible to verify the residue left after the burning of the volatile matter, losing all the substances that volatilize in the process, showing that the sugarcane bagasse has a higher carbon content in comparison to the orange peel. Another important aspect is that the chemical activation directly helps in increasing the pores of the biomass and thus favors adsorption. As cane bagasse and orange peel have a low cost, their use in the primary processing for treated water treatment can be widely used, reducing operating costs and increasing process efficiency.

**Keywords:** Heavy metals, Bioadsorbent, Chromium.

**Acknowledgements:** I thank the University Center Tiradentes for making available the laboratories and equipment for a test, and for the research grant that is of great help for the development of the project.

#### Referências/references:

- BRANDÃO, P. C. **Avaliação do uso do bagaço de cana como adsorvente para a remoção de contaminantes, derivados do petróleo, de efluentes**. 2006. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais. 2006.
- RAO, M.; PARWATE, A. V.; BHOLE, A. G. **Removal of Cr<sup>6+</sup> and Ni<sup>2+</sup> from aqueous solution using bagasse and fly ash**. Elsevier, vol. 22, n. 7, p. 281-830, 2002.
- SILVA, C. R. R. **Água produzida na extração do petróleo**. Dissertação (Monografia). Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola Politécnica, 2002.
- SILVA, K. M. D.; REZENDE, L. C. S. H.; SILVA, C.A.; BERGAMASCO, R.; GONÇALVES, D. S. **Caracterização físico-química da fibra de coco verde para a adsorção de metais pesados em efluente de indústria de tintas**. ENGEVISTA, vol. 15, n. 1. p. 43-50, 2013.
- SOUZA, J. V. T. M.; MASSOCATTO, C. L.; DINIZ, K. M.; TARLEY, C. R. T.; CAETANO, J.; **Adsorção de cromo (III) por resíduos de laranja in natura e quimicamente modificados**. *Seminário Ciências Exatas de Tecnológicas* – vol. 33, n. 1, 2012.
- UTVIK, T.I.R. **Chemical characterization of produced water from four offshore oil production platforms in the North Sea**. Chemosphere, vol. 39, n. 15, p. 2593-2606, 1999.