

ESTUDO DA ADSORÇÃO DE ENXOFRE EM DIESEL UTILIZANDO MESOCARPO DE CÔCO E BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO BIOADSORVENTES.

Diego S. da Silva^{1*}, Paulo H. N. Souza¹, Selmo Q. Almeida²

1. Estudante de IC da Escola de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da Informação da UNIFACS
2. EAETI-UNIFACS - Laboratório de Energética Química / Orientador

Resumo:

A dessulfurização de combustíveis fósseis à nível industrial é realizada através de processo dispendioso de hidrotreatamento, devido a utilização de catalisadores, altas pressões e altas temperaturas. A eliminação do enxofre desses combustíveis é necessária por conta dos problemas ambientais, pois a combustão resulta em óxidos de enxofre e, por consequência, a chuva ácida. As especificações utilizadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) limitam a quantidade de enxofre no Diesel em 500 e 10 ppm de enxofre (S500 e S10) em áreas rurais e urbanas, respectivamente. Neste trabalho é proposto a remoção do enxofre do óleo diesel B S500 através do processo de adsorção, utilizando os bioadsorventes mesocarpo do côco e bagaço de cana-de-açúcar. Os resultados mostraram que é possível remover aproximadamente 30 a 34% de enxofre, confirmando a alta capacidade de adsorção desses bioadsorventes.

Palavras-chave: Dessulfurização; Combustível; Biomassa.

Apoio financeiro: FAPESB; UNIFACS.

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UNIFACS

Introdução:

Desde a revolução industrial, o uso de motores à combustão se tornou indispensável para o deslocamento e desenvolvimento econômico da sociedade. Eles usam, na grande maioria, combustíveis fósseis como fonte de energia. Por conta disto, o setor industrial tem apresentado uma forte preocupação com o meio ambiente. Neste cenário, o desenvolvimento de tecnologias limpas tem ganhado grande subsídio, sobretudo o setor energético no que diz respeito a diminuição na emissão de gases tóxicos, como CO, CO₂, NO_x e SO_x, os quais são liberados para a atmosfera na combustão de tais combustíveis.

Os hidrocarbonetos que possuem enxofre na sua estrutura molecular são denotados compostos organossulfurados. Estes são indesejáveis em qualquer combustível, devido a sua ação corrosiva e formação de gases como dióxido de enxofre (SO₂) e trióxido de enxofre (SO₃), durante a combustão do produto. Eles reagem com a água originando ácido sulfuroso (H₂SO₃) e ácido sulfúrico (H₂SO₄). Além de corroer as partes metálicas dos motores e danificar os componentes do sistema de alimentação e combustão, as emissões desses gases para o meio ambiente provocam a chuva ácida. Este fenômeno gera graves danos ambientais como acidificação do solo tornando-o improdutivo. Sendo assim, a retirada de tais compostos dos combustíveis se faz necessária (SILVA et al., 2013).

Os processos tradicionais de remoção de organossulfurados do petróleo são feitos por hidrotreatamento, que utilizam instalações complexas, altas pressões, grande consumo de hidrogênio e catalisadores sofisticados. Desta forma, visto os altos investimentos a adsorção tem se mostrado um método alternativo para a remoção desses compostos e vem sendo estudada mundialmente (CAVALCANTE, 2009; MORTAHEB, 2012).

Pensando em minimizar essas emissões e custos, este trabalho propõe o estudo da capacidade adsorptiva dos bioadsorventes citados em diesel B S500 comum.

Metodologia:

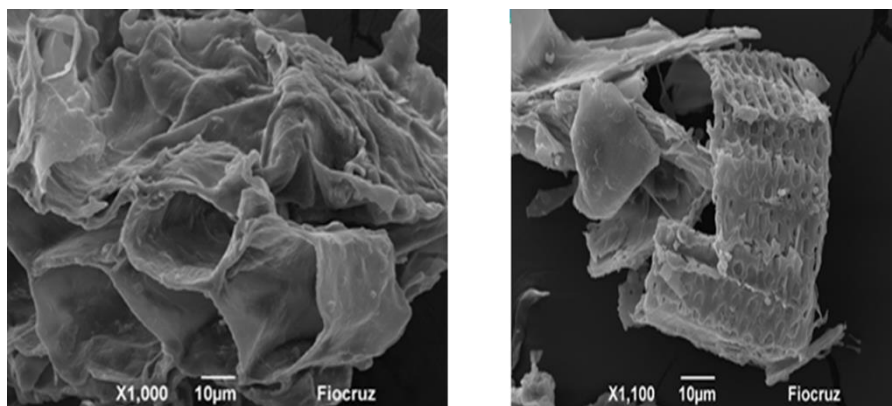
A biomassa (mesocarpo do côco e bagaço de cana) foi cortada em pedaços menores e posta em banho Maria com água fervente por 2 dias havendo troca desta água a cada 12h. Em seguida, posta em estufa a 100°C durante 1 dia. Logo após a secagem foi usado o Moinho de facas (Willye TE-648) para reduzir o tamanho da biomassa, aumentando sua superfície de contato. Por fim, utilizado duas peneiras com 60 e 100 meshes, mantendo a biomassa em uma granulometria entre 250 e 150 micrômetros. O estudo da adsorção, em escala laboratorial, foi realizado em meio estático e dinâmico. Para ambos os ensaios, utilizou-se a proporção de 0,5g de bioadsorvente para 40mL de diesel. Os erlenmeyers de 250mL foram utilizados para colocar em contato o diesel e a biomassa. Feito uma breve agitação para misturar o sistema, ocorreram os ensaios de adsorção em meio estático em 30 minutos, 60 minutos, 24 horas e 48 horas. Para o processo dinâmico, colocou-se no agitador mecânico (CT 155T - CIENTEC) à 110 rpm, nos mesmos intervalos de tempo. Por fim, foram feitas seguidas filtrações para colher amostras e levar para análise no Espectrômetro por ultravioleta

(ANALYTIK JENA AG EA3100).

Resultados e Discussão:

A primeira parte dos resultados foi realizar uma análise de MEV para poder observar a porosidade das biomassas (Figura 1). A análise de MEV constatou a elevada área superficial de ambas biomassas, o que torna possível a adsorção.

Figura 1: Análise de Microscopia de Varredura Eletrônica (MEV)



a. Poros do mesocarpo do côco b. Poros de bagaço de cana

Os resultados da adsorção do enxofre pelo mesocarpo do côco e do bagaço de cana foram considerados satisfatórios e promissores, já que, a partir de amostras de diesel S500 padrão, foi possível adsorver aproximadamente 34% do enxofre com o bagaço de cana-de-açúcar no tempo de 1 hora em meio estático e aproximadamente 30% do enxofre com o mesocarpo do côco no tempo de 1 hora em meio dinâmico, exposto na tabela 1 e 2.

Tabela 1. Concentração de enxofre do diesel em contato com mesocarpo do côco

MC	Meio estático	Meio dinâmico
Tempo (h)	Concentração (mg/L)	Concentração (mg/L)
0	138,40	138,40
0,5	123,00	116,90
1	104,00	96,58

Tabela 2. Concentração de enxofre do diesel em contato com o bagaço de cana

BC	Meio estático	Meio dinâmico
Tempo (h)	Concentração (mg/L)	Concentração (mg/L)
0	138,40	138,40
0,5	102,00	104,00
1	91,72	108,30

O uso desses bioadsorventes se mostrou bastante eficiente, pois é possível observar a semelhança de suas características de área superficial com as do carvão ativado, material muito utilizado no processo de remoção de impurezas principalmente em tratamento de água.

Conclusões:

O uso de bioadsorventes se mostrou bastante eficiente quando referente à retirada de no mínimo 30% do enxofre presente no diesel S500. Além disso, esses bioadsorventes são abundantes e acessíveis no Brasil a custos baixos. Outro fator importante é o reaproveitamento dessas biomassas, principalmente o côco que vai para aterros sanitários.

Estudos de mistura de bioadsorventes e pré-tratamento da biomassa, como por exemplo, por explosão a vapor, para aumentar a área superficial ainda estão em andamento para retirar possivelmente uma quantidade maior de enxofre do diesel.

Referências bibliográficas

BARROS, L. de J., **Biossorção do Metal Ferro Utilizando Mesocarpo do Côco**. Trabalho Final de graduação – Universidade Salvador (UNIFACS), 2011.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Resolução ANP nº 50. 2013**. Disponível em: <[http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2013/dezembro/ranp%2050%20-%202013.xml?fn=document-frameset.htm&f=templates\\$3.0](http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2013/dezembro/ranp%2050%20-%202013.xml?fn=document-frameset.htm&f=templates$3.0)>. Acesso em: Abril, 2016.

CAVALCANTE C. L. Jr; COELHO, J. A.; ROCHA, A. V. P.; AZEVEDO, D. C. S. **Estudo de Equilíbrio de Adsorção de Compostos Sulfurados em Carbono Ativado através da Cromatografia em Headspace**.UFCE, 2009

MORTAHEB, H. R.; GHAEMMAGHAMI, F.; MOKHTARANI, B. **A review on removal of sulfur components from gasoline by pervaporation**. Chemicalengineeringresearchand design, n. 90, p. 409–432, 2012.

SILVA, T. E. P.; CARVALHO, D. O.; SILVA, M. J. P.; SANTOS, N. E. S.; COSTA, P. P. dos R. **Enxofre: Um Poluente em Potencial na Composição do Óleo Diesel Brasileiro**. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Salvador/BA. Nov, 2013.