

ADSORÇÃO DA ÁGUA DE BIODIESEL UTILIZANDO DISPOSITIVO INDUTOR DE ADSORÇÃO

¹Juliana Ferreira de Brito, ²Laís de Oliveira Ferreira, ³Joaquim Paulo da Silva, ⁴Teodorico de Castro Ramalho.

RESUMO

O resíduo é um dos vilões do desenvolvimento tecnológico e industrial, sendo assim, merece grande preocupação por parte de toda a sociedade. Hoje não é mais aceitável pensar em desenvolvimento, sem avaliar o impacto ambiental por ele causado, sendo assim, essa pesquisa tentou propor um meio de tratamento para a água residual do Biodiesel. Para isso foi utilizado a adsorção. Salienta-se que a adsorção já é usada como tratamento em vários casos, como no de efluentes de indústrias. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o comportamento da adsorção com um dispositivo indutor de adsorção utilizando campo magnético e sem o mesmo na água residual do biodiesel. O tratamento não foi totalmente satisfatório, mas ainda assim, mostra que o campo magnético traz uma boa contribuição para a adsorção. Para avaliar os resultados obtidos utilizando o dispositivo indutor e sem a utilização deste, foram utilizados espectro de UV-VIS e TOC.

Palavras-chaves: adsorção, campo magnético, resíduo, biodiesel, água de lavagem.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da sociedade está intrinsecamente ligado ao crescimento das tecnologias, mas é fato que todo desenvolvimento tecnológico acarreta certos problemas, alguns pequenos e outros maiores. As crescentes emissões de dióxido de carbono oriundas da queima de combustíveis fósseis estão alterando o clima global. Se nada for feito para conter o aquecimento da atmosfera, até o fim do século XXI teremos mudanças significativas no nível dos mares, que irá afetar toda a vida na Terra. Uma das alternativas mais prementes para minimizar este problema são os biocombustíveis. Por terem origem vegetal, eles contribuem para o ciclo do carbono na atmosfera e por isto são considerados renováveis, já que o CO₂ emitido durante a queima é reabsorvido pelas plantas que irão produzi-lo, causando um impacto muito menor no aquecimento do planeta, pois no balanço total diminuem as emissões de CO₂. Recentemente, o biodiesel surgiu como uma alternativa viável em termos de combustível renovável.

O Biodiesel foi criado para suprir a questão do esgotamento das fontes naturais do petróleo e para minimizar o impacto do uso desses combustíveis no meio ambiente. O Brasil produz hoje, segundo a estimativa da ANP, cerca de 176 milhões de litros anualmente de Biodiesel. Para chegar ao produto final é necessário o uso de uma quantidade grande de água para a purificação do Biodiesel. Segundo Goldani *et al* (2008), são necessários normalmente três litros de água para a purificação de um litro de Biodiesel. Sendo assim, são cerca de 530 milhões de litros de água gastos na produção do Biodiesel por ano.

A produção do Biodiesel se dá a partir de óleos vegetais e gordura animal, através da reação de transesterificação com álcool de cadeia curta (metanol ou etanol) na presença de um catalisador, gerando ésteres de etila (no caso de o álcool utilizado ser o etanol), que é o Biodiesel, e a glicerina, gerada juntamente na reação como subproduto. Além de mono e diglicerídeos como intermediários, numa seqüência de três reações (Fangrui e Milford 1999).

¹Bolsista de Iniciação Científica FAPEMIG, DEX/UFLA, juzinhab@hotmail.com

²Bolsista de Iniciação Científica CNPq, DEX/UFLA, lalinhaoliv@hotmail.com

³Professor Associado, DEX/UFLA, joaquim@dex.ufla.br

⁴Professor Adjunto, DQI/UFLA, teo@dqi.ufla.br

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA

27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Cardoso *et al* (2006) afirma que após o fim da reação, no processo de lavagem do combustível, que é feito com água, são retiradas impurezas como o catalisador (geralmente KOH ou NaOH), o excesso do álcool utilizado na reação, a glicerina residual, sais de ácidos graxos e tri-, di- e monoglicerídeos.

A água é limitadora do desenvolvimento, tanto urbano quanto agrícola. O recurso hídrico está sofrendo restrições de consumo, e pode passar a ser o responsável por uma futura estagnação da produção. Hespanhol (2003) acredita que o reuso e a conservação da água são indispensáveis para manter o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida.

Existem alguns processos de purificação da água usada para lavagem do biodiesel como o testado por Goldani (2008), que consiste em lavagem com água quente, utilização de filtros constituídos de areia grossa, areia fina e britas de diferentes tamanhos, utilizando papel de filtro entre estes constituintes. Apesar de este processo ajudar no tratamento do efluente, não é suficiente para que seja alcançado o padrão exigido pela resolução CONAMA. Dentre os processos amplamente utilizados para o tratamento de efluentes na indústria, destaca-se o processo de purificação utilizando carvão ativado. Apesar das inúmeras técnicas, pouco se emprega especificamente para a purificação da água proveniente residual do biodiesel.

O carvão ativado é uma substância porosa de alta superfície de contato, muito utilizado para adsorção. Ele tem eficiência comprovada por vários estudos com compostos orgânicos, alguns metais pesados e algumas moléculas inorgânicas.

De acordo com Kouyoumdjiev (1992), o carvão ativado é o adsorvente mais utilizado. Afirmação equivalente é feita por Dallago *et al* (2005), que dizem ser o carvão ativado o material que apresenta maior capacidade de adsorção, sendo altamente utilizado no tratamento de efluentes. A grande superfície de contato do carvão eleva consideravelmente seus resultados como adsorvente.

Existem países como a Namíbia que, segundo Hespanhol (2003), usam adsorção com carvão ativado em pó na etapa de potabilização dos efluentes domésticos tratados. São comuns hoje, aparelhos que filtram a água basicamente com carvão ativado, chamados de Filtro de Carvão, este tipo de aparelho remove, basicamente, colóides e substâncias orgânicas (RdA-equipamentos 2008).

A utilização do carvão ativado sob campo magnético já foi testada em várias áreas como o descrito por Montserrat *et al* (2008) na aplicação de separações de emulsões e reações catalíticas típicas de unidades de hidroferrino. Sumio (1999) verificou que as quantidades de oxigênio adsorvido em zeólita tiveram um crescimento devido aos campos magnéticos. Paneva *et al.* (2004) apresentaram o emprego de materiais adsorventes híbridos, utilizando óxidos de ferro e quitosanas, e mostram que estes tiveram melhor eficiência devido à presença de campos magnéticos. Os resultados desta pesquisa foram utilizados em tratamentos de efluentes têxteis. Além de várias outras pesquisas em várias áreas.

As substâncias presentes na água residual do Biodiesel são passíveis de serem tratadas através do carvão ativado sob influência de campo magnético, pois apresentam compostos orgânicos como álcool e ácidos graxos. Compostos esses que não podem ser descartados sem tratamento, como é citado na Resolução CONAMA 357/05: óleo e graxas devem estar virtualmente ausentes.

OBJETIVO

Este trabalho procurou desenvolver uma técnica para o tratamento da água residual do biodiesel, além de avaliar a interferência do campo magnético neste tratamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizando-se de um dispositivo indutor de adsorção com campo magnético (Patente PI0705597-8). Ligou-se este sistema a uma fonte de tensão igual a 6 V e uma corrente contínua de 2A, afim de produzir o campo magnético. As células contendo a amostra foram colocadas no interior do recipiente e submetidas a linhas de campo magnético.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Para os testes adsorptivos e a avaliação da influência do campo magnético no tratamento foram utilizados 10 mL da água de lavagem do biodiesel, cedida pelo Laboratório de Biodiesel do Departamento de Engenharia Agrícola da UFLA. Esta solução foi colocada em contato com 10 mg de carvão ativado de marca Merck® durante 1, 2, 3, 4 e 24 horas. As soluções em seguida são filtradas e analisadas em UV/VIS, UV-169 PC e TOC Shimadzu 500A. Esse procedimento foi realizado em triplicata com a presença do campo magnético (P) e a ausência do mesmo (A) para possíveis comparações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como cita Oliveira *et al* (2004) a lei de Beer-Lambert mostra que a absorvância apresenta uma relação linear com a concentração, a absorvância obtida é proporcional à concentração. Sendo assim as Figura 1, 2, 3, 4 e 5 com os espectro de absorvância por comprimento de onda obtidos no UV-vis mostram a variação da concentração da amostra submetida à adsorção com campo magnético e sem o mesmo em cada tempo.

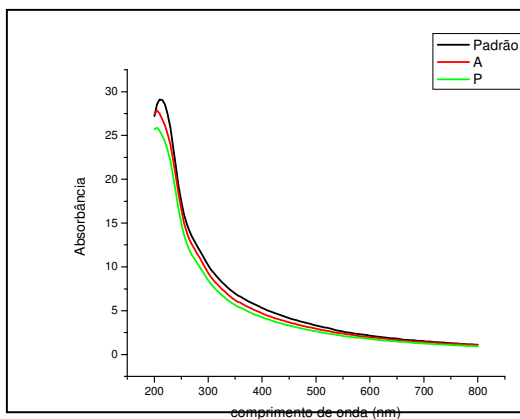


Figura 1: Espectro de UV/VIS da adsorção de uma hora com a presença (P) e a ausência (A) do campo magnético.

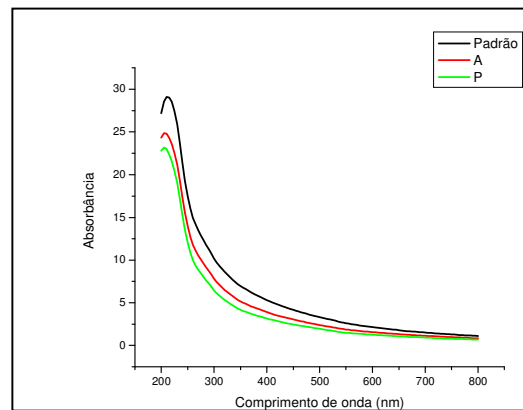


Figura 2: Espectro de UV/VIS da adsorção de duas horas com a presença (P) e a ausência (A) do campo magnético.

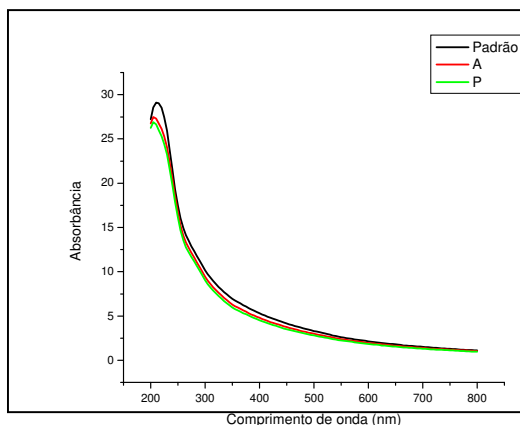


Figura 3: Espectro de UV/VIS da adsorção de três horas com a presença (P) e a ausência (A) do campo magnético.

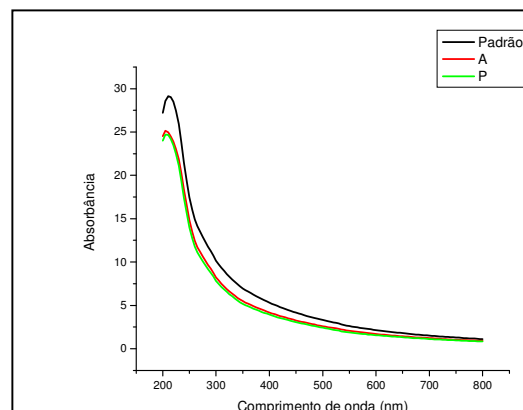


Figura 4: Espectro de UV/VIS da adsorção de quatro horas com a presença (P) e a ausência (A) do campo magnético.

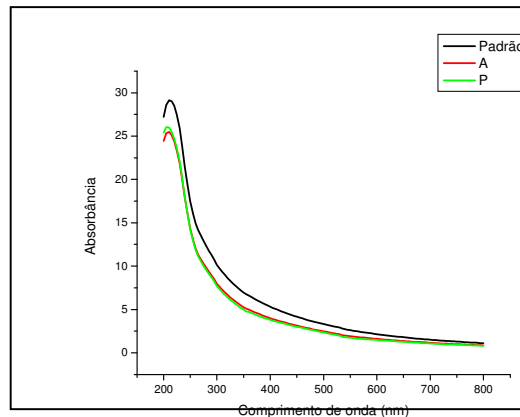


Figura 5: Espectro de UV/VIS da adsorção de 24 horas com a presença (P) e a ausência (A) do campo magnético.

Ácidos graxos são ácidos carboxílicos de cadeia longa; como consta no livro intitulado “Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos”, os ácidos graxos apresentam uma banda de absorção próxima a 200nm, e esse comprimento de onda aumenta com o aumento da cadeia, o que é visto nos espectros de UV/VIS acima. Existe uma diferença significativa de absorbância, e conseqüentemente de concentrações, entre as soluções adsorvidas com a influência do campo magnético e as adsorvidas sem o campo magnético. Exceto por uma pequena diferença na adsorção de 24 horas, em todos os outros tempos as soluções que foram submetidas ao campo magnético durante a adsorção obtiveram uma concentração final menor do que as que foram adsorvidas sem o uso do campo magnético.

Outro dado que foi analisado foi o teor de carbono orgânico, como é mostrado na Figura 6, já que a maior parte dos componentes da água de lavagem do biodiesel são orgânicos, o teor de carbono orgânico representa bem a quantidade de impurezas que foram retiradas da solução por meio da adsorção.

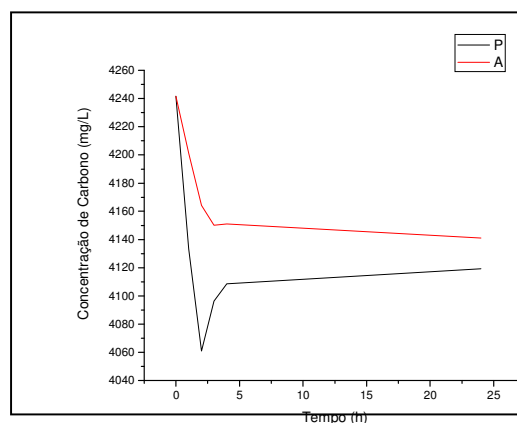


Figura 6: Concentração de carbono orgânico em relação ao tempo de adsorção em presença (P) e ausência (A) do campo magnético.

A diferença entre as quantidades adsorvidas com a utilização do campo magnético e sem ele também é vistas na figura 6, o que mostra que realmente o campo magnético proporciona uma boa melhoria para a adsorção.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

A adsorção de duas horas teve melhores resultados do que a adsorção em outros tempos, isso pode ser notado tanto por meio dos dados de teor de carbono orgânico quanto pelos espectros de UV-vis.

CONCLUSÃO

A utilização da adsorção no caso da água de biodiesel não pode ser considerado um tratamento, já que não foi possível com esse método um valor considerável de remoção. Mas ainda assim, é possível perceber que mesmo com uma dificuldade grande de adsorção do efluente pelo carvão, o dispositivo indutor de adsorção que utiliza campo magnético apresenta uma melhora considerável na adsorção.

BIBLIOGRAFIA

Patentes Online. <<http://www.patentesonline.com.br/dispositivo-indutor-de-adsorcao-processo-de-fabricacao-e-uso-188362.html>>. Dispositivo indutor de adsorção, processo de fabricação e uso. Patente PI0705597-8, de Joaquim Paulo da Silva. Acesso em 14/06/09.

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Resolução CONAMA. Acesso em 16/09/10

<<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/brasil/biodiesel-brasil.htm>>. Produção de Biodiesel no Brasil. Acesso em 17/09/10

CARDOSO, J. J. F.; COSTA, A. A.; ALMEIDA, M. A. P.; MELO, C. K.; CARDIAS, H. T. C. Caracterização do biodiesel metílico produzido a partir de óleo abacú e suas misturas com o diesel de petróleo. Congresso de Biodiesel, p.302-307, 2006.

DALLAGO, R. M.; SMANIOTTO, A.; OLIVEIRA, L.C.A. resíduos sólidos de curtumes como adsorventes para a remoção de corantes em meio aquoso. Química Nova vol.28 nº.3 São Paulo Maio/Junho, 2005.

FLAVIA C. C. OLIVEIRA, ANTÔNIO T. P. C. DE SOUZA, JOSÉ A. DIAS, SILVIA C. L. DIAS E JOEL C. RUBIM. A escolha da faixa espectral no uso combinado de métodos espectroscópicos e quimiométricos. *Quim. Nova*, Vol. 27, No. 2, 218-225, 2004.

GOLDANI E.; BONI L. A. B.; FRANKENBERG C. L. C.; CANTELLI M. Tratamento físico-químico dos efluentes líquidos provenientes da purificação do biodiesel. Publicações de trabalhos em agroenergia, p.1-5, 2008.

HESPANHOL I. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. Bahia Análise & Dados Salvador, v. 13, n. especial, p. 411-437, 2003.

FANGRUI M.; MILFORD, H. Biodiesel production: a review. *Bioresource Technolgy*, Lincoln, n. 70, p 1-15, fev. 1999.

MONTERRAT F.; RAMOS A. L. D.; DARIVA C.; EGUES S. M. S.; SANTOS A. F. Principais aplicações das microondas na produção e refino de petróleo. *Química Nova*, Vol. 31, No. 6, 1553-1561, p.1553, 2008.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

OLIVEIRA, R. C. G.; OLIVEIRA M. C. K.. Remoção de contaminantes tóxicos dos efluentes líquidos oriundos da atividade de produção de petróleo no mar. Boletim técnico da PETROBRAS, Rio de Janeiro, 43: 129-136, abr./jun. 2000.

PANEVA, D.; STOILOVA, O.; MANOLOVA. N.; RASHKOV, I. Magnetic hydrogel beads based on chitosan. e-Polymers, n. 60, 2004.

SUMIO, M. Y. O. The effects of high magnetic fields on oxygen adsorption at 77k and the influence of the addition of a perfect diamagnetic substance. Nippon Kagakkai Koen Yokoshu. v.76; n. 1;p.291, 1999.

SILVERSTEIN, Robert M; BASSLER, Clayton; MORRILL, Terence C. . **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979, p. 215.

VIEIRA D. S.; CAMMAROTA M. C.; CAMPORESE E. F. S. Redução de contaminantes presentes na água de produção de petróleo. Segundo Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2003.

KOUYOUMDJIEV, M.S. kinetics of adsorption from liquid phase on activated carbon. Thesis of doctor at the Eindhoven University of technology, December 1992.