

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

Caracterização da água de lavagem do processo de produção de biodiesel de óleo de soja residual

AUTORES:

Victor Vital Leão Bezerra, Suzana Pedroza da Silva, Alexandre Ricardo Pereira Schuler

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Engenharia Química, PRH-28 ANP

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás- 6º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás-ABPG, no período de 09 a 13 de outubro de 2011, em Florianópolis-SC. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 6ºPDPETRO.

Caracterização da água de lavagem do processo de produção de biodiesel de óleo de soja residual

Abstract

The characteristics of water washing biodiesel production process depend on the composition of raw materials, water supply and industrial process. Physical, chemical parameters are of great importance in characterization of these waters and its determination is required by the bodies responsible for the management of water resources. Among these parameters were focus for this work, temperature, conductivity, pH, turbidity, chlorides, the chemical oxygen demand (COD), and the series of solids. Intending to complete the analyses in the course of work. Requiring investments in social impacts studies, economic and environmental for an application with social responsibility. According to the results obtained so far has been possible to conclude that the waters resulting from washes biodieseis of soybean oil are residual values allowed by CONAMA resolution 357/05 by the values of pH, chloride and COD, being necessary to complement the physical-chemical analysis and oils and greases in this work for a complete characterization.

Introdução

A geração de grandes quantidades de efluentes aquosos alcalinos tem sido levantado na literatura e apontado como principal desvantagem do processo de catálise alcalina (Ma e Hanna, 1999; Granados et al., 2007; Ngamcharussrivichai, Totorat e Bunyakiat, 2008) quando se utiliza as lavagens ácida e com excesso de água.

Considerando que nos métodos tradicionais de lavagem do biodiesel, para cada litro de biodiesel produzido, são necessários, no mínimo, 3 litros de água de lavagem (Grangeiro, 2009; De Boni et al., 2007), buscou-se conhecer compostos presentes nesta água de lavagem a partir de análises físico-químicas, tais como, pH, turbidez, Demanda Química de Oxigênio (DQO) e, teores de óleos e graxas, em parceria com outros laboratórios da UFPE, já interessados na interação.

Além disso, etapas adicionais ou alternativas para a purificação do biodiesel são necessárias, como a neutralização, lavagem (que pode ser por via úmida ou via seca) e evaporação/secagem (dependendo do tipo de lavagem adotada), aumentando o tempo e custo da produção, porém estas etapas são indispensáveis para as especificações mínimas de qualidade, garantindo a remoção de resíduos de catalisador, glicerina livre residual, sabões de sódio, alcoóis, ácidos graxos que não reagiram e, outros contaminantes do produto final (Dabdoub et al., 2009; Nouredini, 2001). E, de acordo com Nouredini (2001) estas águas apresentam-se quimicamente inadequadas para serem lançadas a qualquer corpo hídrico.

Neste sentido a legislação brasileira, particularmente a Resolução 357/2005, CONAMA, estabelece que: “Art. 24. Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam as condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.” Colocando ainda que o efluente só possa ser lançado, direta ou indiretamente, se não alterar a qualidade do corpo receptor.

Políticas de gestão e administrativas, sobre riscos químicos à saúde pública e ambiental, buscam o aperfeiçoamento da legislação e a prática do monitoramento de qualidade de águas. No Brasil, destaca-se neste contexto a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997 e a Resolução CONAMA número 357 de março de 2005 (Brasil, 1997). O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece os padrões de lançamento de efluentes de qualidade de corpos receptores objetivando a preservação dos corpos d'água. No entanto, se fosse aplicado o tratamento adequado a cada caso não causaria problemas nos corpos hídricos.

As características das águas de lavagem do processo de produção do biodiesel são próprias da composição das matérias primas, das águas de abastecimento e do processo industrial. Os parâmetros físicos, químicos são de grande importância na caracterização das águas e a sua determinação é exigida pelos órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos. Dentre estes parâmetros foram foco para este trabalho a temperatura, condutividade, pH, turbidez, cloretos, a demanda química de oxigênio (DQO) e, a série de sólidos. Pretendendo-se completar as análises no decorrer do trabalho.

Mesmo com todo avanço tecnológico, ainda falta muito para transformar o biodiesel em um produto realmente sustentável e economicamente competitivo, pois além de impactos sócio-ambientais, ainda são altos os preços das matérias-primas oleaginosas (Hass, 2006; Antolin et al., 2002; Miao e Wu, 2006). O que deixa clara uma grande necessidade de investimentos em estudos de impactos sócio, econômicos e ambientais para uma aplicação com responsabilidade social.

Metodologia

A matéria-prima, óleo de soja residual, foi submetida à transesterificação por um método empregado industrialmente (com hidróxido de sódio e metanol) em reator de vidro de 1 L de capacidade com temperatura e agitação controlada (Figura 1). Após a separação das fases em um funil de decantação e removida à fase inferior (glicerina), o biodiesel sofreu uma lavagem levemente ácida a fim de chegar à neutralização para evitar a saponificação da reação e posteriormente outra lavagem com água com presença de cloreto de sódio, de 200 mL cada volume de água com 32 g/L de NaCl para cada 200 g de óleo utilizado.



Figura 1: Reator de produção de biodiesel

As águas de lavagens foram caracterizadas em relação à temperatura, condutividade, pH, turbidez, a série de sólidos (ST, SVT, SF, SST, SSV, SSF, SDT, SDV, SDF), demanda química de oxigênio (DQO) e, cloretos, seguindo os métodos encontrados na literatura, APHA (1998). Quanto ao pH foi utilizado o método potenciométrico, aparelho da marca Quimis modelo Q 400. Para determinação da turbidez foi utilizado um turbidímetro modelo AP 2000-IR da Policontrol. A DQO pode ser determinada pelo método titulométrico, conforme descrito na literatura (APHA, 1998). Todas estas análises foram realizadas em triplicata e será apresentada uma média dos resultados.

Resultados e Discussão

As águas residuais proveniente do biodiesel de óleo de soja residual apresentaram, valores de pH baixos (2,18), quando comparadas as da resolução 357/05. Os valores de pH da mistura das águas estão em não conformidade aos valores recomendados pela Resolução CONAMA 357/05, que fixa o pH entre 5 a 9 para condições de lançamento de efluentes.

Em relação a turbidez encontrada nas águas de lavagem do biodiesel de óleo de soja residual o valor de 72,4 UNT que se deve, provavelmente, às partículas em suspensão ou colóides. A Resolução CONAMA 357/05 não estabelece para lançamentos de efluentes valores de turbidez, mas afirma que

nos corpos receptores a turbidez não pode ultrapassar 100 UNT (unidades nefelométricas de turbidez). Bem como a temperatura com valor médio de 25 °C, o que depende da temperatura do corpo receptor e, a condutividade de 33 mS. Os padrões de cloretos limitam-se a 250 mg/L Cl para águas doces e nossos valores foram em média de 469,89 mg de Cl/L. Logo, não poderão afetar a temperatura, condutividade e turbidez do corpo receptor, porém não é o que acontece com o valor de cloretos.

Quanto à série de sólidos os resultados foram: ST = 32914,0, SST = 201,54 (SSV = 6,92, SSF = 194,62), SDT = 32712,46 (SDV = 753,08, SDF = 31959,38), SVT = 760,0, SFT = 32154,0 mg/L; no qual percebia-se uma grande quantidade de cloretos, mas que a água residual tinha menos gordura. Porém, pretende-se avaliar esta influência dos cloretos nestes resultados bem como no de DQO.

O valor da DQO é indispensável para caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais, porque avalia a quantidade de OD consumido, em meio ácido, que leva à degradação de matéria orgânica e, expressa o nível de poluição das águas. Com ela determinamos a quantidade total de componentes oxidáveis (carbono ou hidrogênio de hidrocarbonetos, nitrogênio de proteínas). O valor é em média de 49,5 mg de O₂/L sendo que se superiores a 2,0 indicam nitidamente contribuição industrial e os despejos poderão conter componentes tóxicos o que leva a dificuldades de adaptação dos microrganismos aeróbios e anaeróbios responsáveis pela degradação da matéria orgânica, prejudicando as condições operacionais do tratamento.

Conclusões

A partir da caracterização das análises físico-químicas citadas das águas provenientes das lavagens do biodiesel de soja residual foi possível determinar temperatura, condutividade, pH, turbidez, a série de sólidos, cloretos e DQO. A partir dos resultados discutidos foi possível concluir que as águas resultantes das lavagens dos biodieseis de óleo de soja residual estão fora dos valores permitidos pela Resolução do CONAMA 357/05 pelos valores de pH, cloretos e DQO. Em escala real se faz necessário o tratamento das águas de lavagens, objetivando a produção de efluente industrial que apresente possibilidade de lançamento em corpos receptores dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, sendo necessária a complementação das análises físico-químicas e de óleos e graxas neste trabalho.

Agradecimentos

Agradecemos à UFPE, ANP/PRH28, à Prof^a Celmy Barbosa, à Prof^a Valdinete Lins pela disponibilidade de utilizar seu laboratório e aos técnicos do LEAQ e à Técnica do LEAQ Ana Maria por toda contribuição.

Referências Bibliográficas

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis. Dados estatísticos. Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.anp.gov.br>. Acessado em: 02 maio 2008.

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20^a.ed. Washington: American Public Health Association, 1998.

ANTOLIN, G.; TINAUT, F. V.; BRICENO, Y.; CASTAÑO, V.; PEREZ, C.; RAMIREZ, A. I.; Bioresour. Technol. 2002, 83, 111.

BRASIL – Lei Federal – Lei nº 9433, de 08 de janeiro de 1997. Dispõe sobre prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sobre jurisdição nacional, e dá outras providências.1997.

DE BONI, L.A.B., GOLDANI, E., MILCHAREK, C.D. SANTOS, F. A. DOS. Tratamento Físico-Químico da Água de Lavagem Proveniente da Purificação do Biodiesel. Periódico Tchê Química. Vol. 4 – N. 7 – JAN/2007. Porto Alegre – RS. Brasil.

DABDOUB, M. J.; BRONZEL, J. L. RAPIN, M. A. Biodiesel: visão crítica do status atual e perspectivas na academia e na indústria. Química Nova, v. 32, n. 3, 776-792, 2009.

GRANJEIRO, R. V. T., Caracterização da água de lavagem proveniente da purificação do biodiesel. 40 f. (2009). Dissertação de Mestrado em Química. João Pessoa. 2009.

HASS, M. J.; MC. ALOON, A. J.; YEE, W. J.; FOGLIA, T. A.; Bioresour. Technol. 2006, 97, 671.

MA, F.; HANNA, M. A.; Bioresour. Technol. 1999, 70, 1.

MIAO, X.; WU, Q.; Bioresour. Technol. 2006, 97, 841

NGAMCHARUSSRIVICHAI, C.; TOTORAT, P.; BUNYAKIAT, K.; Appl Catal. A: General 2008, 341, 77.

NOUREDINI; H. System and process for producing biodiesel fuel with reduced viscosity and a cloud point below thirty-two (32) degrees Fahrenheit. USPTO Patent Full. Patent n0 6.174.501. p. 4-14. 2001.