

PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO RESIDUAL ATRAVÉS DE DOIS MÉTODOS DE PURIFICAÇÃO

Arthur Coelho Durso¹, Raquel Moreira Maduro de Carvalho²,
Svetlana Fialho Saira Galvano⁴³

Resumo: O biodiesel é considerado uma alternativa energética e é utilizado no mercado através da adição do diesel provido do petróleo e espera que em 2019 a porcentagem obrigatória esteja em 10 %. Desta forma, a produção do biodiesel está em ascensão, por sua vez, resulta um problema industrial que é a geração de efluentes causados pela etapa de purificação do combustível com água. A fim de diminuir os problemas ambientais destes processos a presente pesquisa teve como objetivo produzir o biodiesel a partir de óleo de soja residual de fritura coletado nas residências de estudantes próximas a faculdade e fazer a purificação por lavagem aquosa, método tradicional, e por via seca utilizando a terra diatomácea, método alternativo, para remoção de resíduos indesejáveis. A comparação dos dois métodos neste estudo demonstrou que a purificação com a terra diatomácea tem potencial para substituir o método de purificação com a lavagem aquosa. As análises físico químicas realizadas evidenciam que o biodiesel produzido está dentro do exigido pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), 2014.

Introdução

Pela definição da lei nacional número 11.097 de 13/01/2005, o biodiesel pode ser classificado como um combustível alternativo, de natureza renovável, que possa oferecer vantagens socioambientais

¹ Graduando de Engenharia Química – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA. e-mail: arthurdurso.enq@gmail.com

² Professora do Curso de Engenharia Química – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA. e-mail: raquelmaduro@gmail.com

³ Professora do Curso de Engenharia Química – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA. E-mail: svtlana.eng@gmail.com

ao ser empregado na substituição parcial do diesel de petróleo em motores de ignição por compressão interna.

Entretanto, há vários tipos de matérias-primas e rotas tecnológicas que podem ser empregadas na obtenção de biodiesel, as quais influenciam fortemente suas características e, conseqüentemente, sua purificação final. Sendo que a transesterificação se apresenta como uma ótima opção, visto que o processo é relativamente simples promovendo a obtenção de um biodiesel com propriedades similares às do óleo diesel, associado à substituição de combustível fósseis em motores do ciclo diesel sem haver necessidade de modificação no motor e ainda apresenta as vantagens como o menor impacto ambiental.

Entre as opções de matéria-prima, pode-se utilizar o óleo vegetal proveniente de fritura para consumo humano. Hoje, no Brasil, este mesmo óleo é destinado a fabricação, em menor volume, à produção de biodiesel. Entretanto, a maior parte deste resíduo é descartado em rede de esgotos e/ou no solo, sendo considerado um crime ambiental. A parte final do processo de produção do biodiesel poder ser realizado por lavagem aquosa, método tradicional ou por terra diatomácea. A terra diatomácea é um sedimento amorfo, originado a partir de frústulas ou carapaças de organismos unicelulares vegetais. Sua elevada área superficial específica e baixa densidade explica sua utilização em diferentes áreas, como adsorção, filtração, clarificação, isolamento térmico e acústico, como também na produção de capacitor cerâmico. Desta forma, pode ser utilizada para a produção do biodiesel.

Assim, o presente trabalho tem o objetivo de estudar a reciclagem do óleo residual de fritura para a produção do biodiesel com a avaliação do método mais eficiente de purificação da rota tecnológica, seja pela lavagem aquosa ou seja pela terra diatomácea.

Material e Métodos

Todas as análises foram realizadas, no laboratório de química da FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA, em triplicata. A água destilada e as soluções foram preparadas sem nenhuma purificação prévia.

De início, foi feita uma verificação visual no óleo coletado para identificar resíduos sólidos presentes provenientes do processo de fritura. O mesmo foi filtrado para retirar os resíduos e seguir para o pré-tratamento.

O pré-tratamento para a obtenção dos ésteres metílicos foi realizada adaptando a metodologia descrita por Christoff (2006). As análises realizadas para a caracterização do óleo residual oriundo de fritura foram aspecto, índice acidez e porcentagem de ácidos graxos livres e comparados com o parâmetro de qualidade estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), 2005. Além disso, foi realizada as mesmas análises para o óleo de soja virgem (Marca X) e no óleo de soja virgem com pré-tratamento.

A obtenção dos ésteres metílicos foi realizada pela reação de transesterificação, via catalise básica, seguindo a metodologia proposta por Albuquerque (2006). Porém, a purificação dos ésteres metílicos foi realizada através da lavagem aquosa (metodologia descrita por Albuquerque, 2006) e também pelo processo de adsorção com a terra diatomácea (metodologia descrita por Silva *et al.*, 2009).

As análises químicas e físicas do biodiesel produzidos foram conduzidas, respectivamente, pelas metodologias descritas pela portaria 25 2014 da ANP: aspecto, densidade – NBR 7148, índice de acidez NBR – 14448, teor de umidade ASTM D6304.

As análises citadas foram realizadas para o biodiesel de lavagem aquosa e de adsorção com a terra diatomácea.

Resultados e Discussão

A qualidade do biodiesel produzido é um fator fundamental que vai condicionar o funcionamento e o tempo de vida de um motor, assim, é essencial garantir um produto de qualidade (CRHISTOFF, 2006). Para determinar a qualidade do combustível produzido em laboratório foram efetuadas análises físico-químicas para lavagem aquosa e com adsorção da terra diatomácea, cujos resultados foram apresentados na Tabela 1.

A ANVISA (2005), utiliza como parâmetros de qualidade o índice de acidez (IA) em porcentagem equivalente ao ácido oleico,

sendo o IA do óleo de soja refinado encontrado deve ser no máximo 0,6 mg KOH/ g. Ao comparar os resultados da Tabela 1 observa-se que todos estão dentro dos padrões de qualidade propostos pela ANVISA.

Logo, esses valores sugerem que a maior parte dos ácidos graxos presente no óleo, participou da reação de transesterificação. Silva e Neto (2013) encontrou o valor encontrado foi de 9,5 mg KOH/g. O índice de acidez do óleo residual utilizado nesse trabalho encontra-se menor e dentro do estabelecido pela ANVISA.

A determinação da porcentagem de ácidos graxos livres torna-se importante pois os mesmos podem reagir com o catalizador formando um produto saponificado, reduzindo a eficiência do processo reacional. É indicado, para uma reação completa na produção de biodiesel, que o teor de ácido graxo livre seja inferior a 3 %. Assim, após a realização das análises no óleo residual antes e após o pré-tratamento e analisando os resultados, verificou-se que o mesmo pode ser utilizado para a obtenção do biodiesel, através do processo de transesterificação, pois o resultado encontrado foi de 0,2653 %.

Com o biodiesel produzido, o mesmo foi analisado visualmente, o qual verificou-se a ausência de impurezas, caracterizando-o como Límpido e Isento de impurezas. A outra análise do biodiesel foi a densidade, a qual está relacionada com o grau de pureza. Os resultados verificados na Tabela 1 da densidade dos dois biodiesel se encontram dentro dos limites especificados pela ANP, 2014.

Para a análise do índice de acidez do biodiesel produzido têm-se que os valores encontram-se dentro da norma da ANP 2014, (Tabela 1). Se o valor do IA estiver acima do permitido o combustível terá uma propensão maior para o envelhecimento (CRHISTOFF, 2006). Ocorrerá, também: deposição de partículas no sistema de distribuição de combustível; redução do tempo de vida das bombas de combustível, mangueiras e dos filtros. Portanto, o biodiesel produzido não causará estas características devido ao IA.

A última análise realizada foi o teor de umidade, análise importante pois, quanto menor a quantidade de água no biodiesel melhor a qualidade do combustível. Através da Tabela 1 foi possível

observar que o teor de umidade se encontra dentro do padrão estabelecido pela ANP 2014, para a produção dos dois biodiesel, porém o de adsorção com a terra diatomácea apresentou um menor teor de umidade.

TABELA 1: Análises físico-químicas do biodiesel com lavagem aquosa e com adsorção de terra diatomácea.

Ensaio	Biodiesel com lavagem aquosa	Biodiesel com adsorção de terra diatomácea	Limites ANP
Aspecto	Límpido e isento de impurezas	Límpido e isento de impurezas	Límpido e isento de impurezas
Densidade (g/L)	887,25	882,00	850 - 900
Índice de acidez (mg KOH/g)	0	0	> 0,8
Teor de umidade (mg)	147,00	129,00	200,00

No processo de obtenção de biodiesel por óleo residual de fritura através do método de lavagem aquosa obteve-se um rendimento de 69,2 %. O rendimento obtido por Christoff (2006) foi de 88,6% e por Alves e Pacheco (2014) foi de 33 %. Observa-se que o rendimento obtido encontra-se na faixa de porcentagem ao comparar com os autores citados. Já o processo de obtenção de biodiesel pelo método de adsorção com a terra diatomácea obteve um rendimento de 59,4 %, e encontra-se também nos parâmetros de qualidade exigidos pela ANP 2014.

Considerações Finais

O uso da terra diatomácea vem demonstrando interesse pelo seu potencial para a purificação de biodiesel para a substituição do método convencional por lavagem aquosa, que vem resultando num problema industrial que é a geração de efluente causados pela etapa de purificação do combustível com água.

O método proposto é adequando para a purificação do biodiesel. Como foi demonstrado nas análises, a adsorção com a terra foi eficiente e com ótimos resultados, enquadrando dentro dos limites exigidos pela ANP 2014.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, A. G. **Obtenção e Caracterização Físico-Química do biodiesel de Canola (Brassica napus)**. (Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Química) – Universidade Federal da Paraíba, 2006.

ALVES, A. A. e PACHECO, B. T. G. **Síntese do biodiesel a partir de óleo residual através da esterificação homogênea dos ácidos graxos livres e transesterificação alcalina**. TCC – Universidade Federal de Alfenas, 2014.

CHRISTOFF, Paulo. **“Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial, estudo de caso: Guaratuba, litoral paranaense”**. LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Dissertação de Mestrado, p. 82, Curitiba, 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Resolução nº 45 de 2014**. Disponível em: <nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resoluções_anp/2014/agosto/ranp> Acesso em: 10 de janeiro de 2018

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, Consulta Pública nº 85, de 13 de dezembro de 2004, D.O.U de 17/12/2004, 2005.

SILVA, T. A. R.; NETO, W. B. Estudo da Redução da Acidez do Óleo Residual para a Produção de Biodiesel Utilizando Planejamento Fatorial Fracionado. Rev. Virtual Qui. Vol 5. No. 5. 2013.

SILVA, G. M. Avaliação da Remoção do Glicerol Livre do Biodiesel por Adsorção. Iniciação Científica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2009.