

PRODUÇÃO DO BIODIESEL A PARTIR DO ÓLEO DE SOJA RESIDUAL

Ana Paula de Assis Vieira¹, Svetlana Fialho Soria Galvarro²

Resumo: O óleo residual é considerado o composto mais poluente de águas doces e salgadas das regiões mais adensadas do país. Apenas um litro de óleo consome o oxigênio de até vinte mil litros de água. Atualmente, as fontes de energia renováveis assumem papel de destaque no mundo contemporâneo devido à possibilidade de escassez de reservas de petróleo, aos preços elevados dos combustíveis fósseis e à poluição ambiental. Na busca por essas fontes de energia renováveis destaca-se a produção de biocombustível, em especial, o biodiesel. Objetivou-se, por meio do presente estudo, utilizar o óleo residual dos processos de frituras para produzir combustível menos poluente ao meio ambiente por meio da transesterificação. Foram analisadas as seguintes etapas do processo: coleta do óleo residual, caracterização e pré-tratamento da matéria-prima, produção do biodiesel através da reação de transesterificação via catalítica básica utilizando o hidróxido de potássio (KOH) como catalisador e álcool metanol, além das análises físico-químicas do produto final. As análises do óleo residual de soja foram satisfatórias de acordo com os limites estabelecidos pela ANP, evidenciando possibilidade concreta da utilização de óleos de soja residuais provenientes do processo de fritura como matéria-prima para obtenção de biodiesel.

Palavras-chave: Biocombustível, energia renovável, impacto ambiental, sustentabilidade, transesterificação

¹ Graduanda em Engenharia Química – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA. e-mail: anapaula_assisvieira@hotmail.com

² DSc. em Engenharia Agrícola, Professora do curso de Engenharia Química – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA e-mail:svetlana.eng@gmail.com

Introdução

O biodiesel é um combustível com propriedades muito semelhantes às do diesel fóssil, sendo assim é considerado uma excelente alternativa a este derivado de petróleo. Pode ser utilizado puro (B100) ou ainda misturado com o gasóleo fóssil (Bxx), em motores diesel, trazendo vantagens em termos de emissões e de desgaste do motor (MAURÍCIO, 2008).

No Brasil existem diferentes fontes oleaginosas com potencial de serem usadas na produção de biodiesel como óleos vegetais, gorduras animais e óleos e gorduras residuais. Devido ao baixo custo, matérias-primas acessíveis como óleos e gorduras residuais tem chamado atenção de produtores de biodiesel. Além de remover do meio ambiente um composto indesejado descartado, em geral, de forma inadequada em redes de esgotos causando impactos ao solo e lençol freático, promove a geração de uma fonte de energia renovável e menos poluente (PARENTE,2003).

Diante da visibilidade e importância crescente do tema ambiental e a fim de minimizar os impactos negativos decorrentes do descarte inadequado dos óleos residuais veio a motivação para a realização deste estudo que envolve desde a etapa da reciclagem óleo residual de fritura, passando pela produção e caracterização do biodiesel com essa matéria-prima.

Material e Métodos

O procedimento de produção do biodiesel a partir do óleo residual de fritura por meio de transesterificação descrito no presente estudo trata-se de um processo a nível laboratorial e segue a metodologia proposta por Silva (2008).

Foi coletado um volume mínimo de um litro de óleo residual proveniente do processo de fritura, fornecido por um restaurante localizado na cidade de Viçosa-MG que foi denominado de A, para a realização da pesquisa sobre produção de biodiesel a partir do óleo reciclado.

Inicialmente o óleo residual passou pelo processo de filtração a

vácuo para eliminação de impurezas. Em seguida, foram realizadas análises com a intenção de caracterizar os óleos e, assim, utilizá-lo como matéria-prima para produção de biodiesel. A partir das análises realizadas foram determinados os seguintes parâmetros: Índice de acidez e Porcentagem de ácidos graxos livres.

a) Índice de acidez e porcentagem de ácidos graxos

Determinou-se a porcentagem de ácidos graxos livres nos óleos residuais, por meio de titulação. Para determinar o índice de acidez pesou-se 2,503 g do óleo residual, em um Erlenmeyer. Preparou-se uma mistura de álcool etílico e éter etílico na proporção de 2:1 em volume. Adicionou-se 60 ml desta mistura ao Erlenmeyer e 3 gotas de fenolftaleína. Em seguida, realizou-se a titulação da solução com hidróxido de potássio (KOH) 0,01 M. Foi feita a titulação do branco, ou seja, 60 ml da mistura de éter etílico e álcool etílico e 3 gotas de fenolftaleína sem adicionar o óleo.

b) Pré-tratamento da matéria prima

Foram adicionados 400 ml (370,6g) de óleo residual a um béquer e aquecido em banho-maria até que atingiu a temperatura de, aproximadamente, 40°C. Em seguida, foi adicionado 3,71 g de sulfato de magnésio anidro e agitado durante 15 minutos com a intenção de garantir a ausência de água e facilitar o processo de reação química. A mistura foi submetida à filtração a vácuo novamente e obteve-se um volume de óleo tratado de 380 ml (333,1 g).

c) Processo de produção do biodiesel

O biodiesel foi obtido através da reação de transesterificação via catalítica básica utilizando o hidróxido de potássio (KOH) como catalisador e álcool metanol. No presente trabalho, foi necessário simular o funcionamento do reator em laboratório e para isso utilizou-se um misturador magnético de chapa aquecida.

Para iniciar o processo de produção do biodiesel foi pesada a quantidade de hidróxido de potássio e metanol anidro, utilizando

razão molar (óleo: álcool) de (1:6) na presença de 1% de KOH. Pesou-se 73,35 g (92,6 ml) de metanol anidro e 4,065 g de hidróxido de potássio, em seguida, diluiu-se no reator sob agitação constante, formando metóxido de potássio. Após solubilizar totalmente o catalisador, adicionou-se lentamente o óleo aquecido anteriormente na etapa de pré-tratamento sob agitação durante 45 minutos, ocorrendo a reação de transesterificação sob temperatura ambiente (23° C).

Quando a reação cessou, transferiu-se a mistura para um funil de decantação e deixou-se descansar por 48 h, sem exposição à luz e, assim, ocorreu a separação das fases (biodiesel e glicerina). Como a glicerina é mais densa do que o biodiesel, ficou localizada na parte inferior do funil, enquanto o biodiesel ficou disposto na parte superior. Recolheu-se toda a glicerina por escoamento. Obteve-se um volume do biocombustível de 355 ml.

Lavagens do Biodiesel

Na primeira etapa, o biodiesel foi lavado com água a 70°C sendo 15% do volume do biocombustível (53,25 ml de água), logo após foi lavado com solução aquosa de ácido clorídrico 0,5 v/v ,5% do volume inicial do biodiesel (17,75 ml de HCl). Em seguida, foi lavado novamente com água a 70° C sendo 10% do volume inicial do biodiesel (35,5 ml de água). Após cada lavagem, deixou-se a mistura em repouso até promover a separação de fases. Este procedimento foi repetido até a remoção completa dos contaminantes do biodiesel e obtenção de pH neutro e rendimento de 87,32%, sendo que o obtido por SILVA (2008) foi de 94,3 %. Assim sendo, o biodiesel produzido teve um rendimento satisfatório, considerando que houve interferências como quantidade de catalisador, temperatura e tempo de reação.

Remoção da Umidade

Adicionou-se 1% do volume de biodiesel purificado de sulfato de magnésio anidro (10,74 g) com o objetivo de remover a água presente no biocombustível. Em seguida, filtrou e obteve-se o biodiesel puro. Foram realizados alguns testes característicos em triplicata para

as análises físico-químicas, como aspecto, densidade, índice acidez e teor de umidade. Seguiu-se a metodologia estabelecida pela portaria 25/2014 da ANP (Agência Nacional de Petróleo e Gás Natural) e compararam-se os resultados obtidos no experimento com os valores da norma.

Resultados e Discussão

A qualidade do biocombustível produzido em escala laboratorial foi determinada a partir de análises físico-químicas, cujos resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Densidade (kg/m^3), Índice de Acidez (mg KOH/g), Teor de umidade (mg)

Ensaio	Biodiesel obtido a partir do óleo de soja residual	Resolução ANP, 2004
Aspecto	Límpido e isento de impurezas	Límpido e isento de impurezas
Densidade	881,78	850 a 900
Índice de Acidez	0,33	<0,5
Teor de umidade	126,2	<200

Conforme a ANP, o biodiesel é classificado límpido e isento de impurezas quando há ausência de contaminantes, como impurezas ou turvação. Portanto, não houve constatação destes contaminantes no biodiesel produzido neste experimento, encontrando-se nas especificações citadas.

Quanto maior o comprimento da cadeia carbônica do alquiléster, maior será a densidade, por outro lado, este valor diminuirá quanto maior for o número de insaturações presentes na molécula (LOBO; FERREIRA; CRUZ, 2009). O índice de acidez (IA) está relacionado com a quantidade em mg de hidróxido de potássio (KOH) necessária para neutralizar os ácidos graxos livres presentes

em 1g de óleo. Assim sendo, quanto maior for o IA, maior volume de base será consumido na titulação, justamente pela liberação desses íons hidrogênio (LIMA *et al.*, 2015). Após a titulação para o biodiesel, gastou-se um volume de $1,6 \times 10^{-3}$ L e $0,3 \times 10^{-3}$ L para o branco.

Conclusões

Os parâmetros analisados além de estarem adequados aos limites estabelecidos pela ANP, também evidenciam a possibilidade de utilizar óleos residuais de fritura como fonte de matéria-prima para produção do biodiesel. Todavia, para resultados ainda mais satisfatórios, é necessária a realização de outros testes de caracterização do biocombustível tais como ponto de fulgor e ponto de combustão que poderiam apresentar as consequências do uso desse biodiesel nos motores veiculares.

Referências Bibliográficas

LIMA, D. R. de. **Produção de ésteres etílicos (biodiesel) a partir da transesterificação básica de óleo residual**. 2008 . 185f. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento de Processos Químicos) – Curso de Engenharia Química, Universidade de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2008.

LOBO, I. P; FERREIRA, Sérgio Luis Costa and CRUZ, Rosenira Serpa da. **Biodiesel**: parâmetros de qualidade e métodos analíticos. *Quím Nova*[online]. 2009, vol .32, n.6, pp. 1596-1608. INSS 0100-4042. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422009000600044>.

MAURÍCIO, S.S.S. **A produção de Biodiesel a partir de Óleos Alimentares Usados**. 2008. 200f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade de Aveiro, Portugal, 2008.

PARENTE, E. J. S. **Biodiesel**: Uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza: Unigráfica, 2003.

SILVA, L. de L. **Estudos de óleos residuais oriundos de processo de fritura e qualificação desses para obtenção de monoésteres (biodiesel)**. 2008. 65f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e pesquisa de processos regionais) – Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008.