

PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DO ÓLEO DA MAMONA

Bruna Alvarenga de Oliveira¹; César Augusto Caramori Bisinotto²; Júlia Cezarina de Sousa Ferreira³; Narel Monteiro Duarte⁴; Raphael Palucci Rosa⁵; Roberta Martins Gomes Custódio⁶; Deusmaque Carneiro Ferreira⁷.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Universidade de Uberaba - UNIUBE

roberta.martinscustodio@yahoo.com.br; deusmaque.ferreira@uniube.br

1 - Introdução

Biocombustíveis são combustíveis produzidos a partir da matéria orgânica, ou seja, fontes renováveis, as quais podem se combinar em um ritmo maior que a sua utilização, sem restrições ou qualquer risco de esgotamento. A partir das seguintes fontes, milho, soja, mamona, cana-de-açúcar, entre outras, podem ser produzidos biocombustíveis como álcool, etanol e biodiesel [1].

A cultura da mamona é viável para regiões de clima seco no Brasil, como semi-árido nordestino, mas não é exclusiva apenas dessa região, podendo também ser cultivada em outras partes do país. Assim, ela foi escolhida como a fornecedora de matéria-prima para o biodiesel pelo seu fácil cultivo e resistência à escassez da água [2].

O processo de produção do biodiesel começa a partir da molécula de óleo vegetal, que para se transformar nesse combustível passa por um processo de transesterificação onde há a separação da glicerina do óleo vegetal [3].

O presente trabalho teve como objetivo a extração do óleo de mamona e a produção do biodiesel por meio deste.

2 - Materiais e métodos

As sementes de mamona foram obtidas no distrito de Guaxima, município de Conquista MG, no período de abril a maio de 2011 por meio de coleta seletiva.

As sementes coletadas do fruto foram aquecidas em um fogareiro a gás a uma temperatura de aproximadamente 40°C e inseridas em uma prensa hidráulica de compressão Contenco, com algumas adaptações que permitiram o processo de extração do óleo da mamona. Depois da extração o óleo passou por um processo simples de filtração, utilizando apenas algodão para a retirada de impurezas.

Feita a extração e purificação, pipetou-se 50 mL do óleo, com uma pipeta volumétrica de 50 mL e pipetador, transferindo para um béquer de 100 mL, colocado sobre uma balança analítica BG 400 para determinação de sua massa. Através da massa do óleo, calculou-se a massa a ser utilizada do catalisador (KOH), a qual deveria corresponder a 2% em massa de óleo.

Com uma pipeta cilíndrica de 50 mL foram seccionados 35 mL de álcool metílico, os quais foram transferidos para um erlenmeyer de 250 mL. Nesse mesmo recipiente colocou-se o catalisador, que foi triturado com o auxílio de um almofariz e pistilo. Esse recipiente foi colocado sobre um agitador, para a dissolução do catalisador no álcool. Foi realizada a pesagem de 0,5g do catalisador sílica.

O processo de transesterificação ocorreu em um sistema composto por uma chapa de aquecimento Hot Plate, colocada sobre um suporte universal, ao qual foi fixada uma garra para a sustentação do balão de três bocas de 250 mL e outra para sustentar o condensador de refluxo, que foi encaixado na porção central do balão de três bocas. Na extremidade da direita foi colocado um termômetro acoplado a uma rolha de cortiça e na extremidade da esquerda foram inseridos os reagentes.

Montado o sistema, ligou-se o refluxo, realizou-se a transferência dos reagentes (álcool e óleo de mamona) e dos catalisadores (hidróxido de potássio e sílica), juntamente com um agitador magnético e ligou-se a chapa de aquecimento, realizando-se através do termômetro o monitoramento da temperatura do meio reacional. O tempo do processo se deu em 1h e 30 min.

Após a reação o produto obtido pelo processo foi transferido para um funil de decantação e deixado em repouso por 24 horas. Após esse tempo foi realizada a separação das fases e o processo de

lavagem do biodiesel, o qual foi feito por 4 vezes. Concluído esse processo foi feita a filtragem do biodiesel com sulfato de magnésio anidro, finalizando então, o processo de produção.

A densidade do biodiesel de mamona foi realizada por meio da técnica de picnometria e a sua viscosidade foi obtida utilizando-se um viscosímetro de Ostwald.

3 - Resultados e discussão

A obtenção das sementes se deu de forma seletiva, recolhendo-se apenas os frutos secos da mamoneira. Foram coletados 1000 gramas do fruto de mamona. Essa massa proporcionou 500 gramas de sementes e 500 gramas de casca. As cascas foram descartadas e as sementes passaram por um processo de peneiramento para retirada de pequenas impurezas restantes.

Para a realização da extração do óleo as sementes foram aquecidas em um fogareiro a gás para facilitar o processo, já que o desprendimento do óleo da semente é facilitado a temperaturas mais elevadas. Posteriormente, essas sementes foram colocadas em uma prensa hidráulica de compressão para extração do óleo. Os resultados da extração do óleo estão apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 - Resultados obtidos no processo de extração do óleo

Massa do fruto (Kg)	Massa da semente (Kg)	Massa de casca (Kg)	Massa de óleo (Kg)	Volume do óleo (L)
1	0,5	0,5	0,2	0,209

O volume final do óleo foi obtido após o processo de filtragem para a retirada das impurezas, o qual foi feito fazendo uso de um algodão.

O óleo de mamona possui alta viscosidade e densidade, se comparado à outros óleos utilizados como matéria-prima para a produção de biodiesel.

Esse óleo possui algumas propriedades, que o torna diferente de outros óleos, devido à presença do ácido ricinoléico, que possui mais oxigênio, um grupo hidroxila (OH), além de uma dupla ligação [4]. Dessa forma, essas estruturas determinam a alta densidade e viscosidade encontrada no referido óleo. Essa

alta viscosidade da matéria prima dificultou o processo de transesterificação, principalmente, na agitação da mistura.

A densidade obtida para o óleo em estudo foi de 0,956 g/cm³, determinada através da técnica da picnometria, em temperatura de 24 °C, sendo similar aos valores encontrados na literatura (0,92 a 0,96 g/cm³).

O processo de transesterificação, pelo qual foi produzido o biodiesel, durou 1 hora e 30 minutos, mantendo-se a uma temperatura constante de 74°C. Após esse processo, todo o produto obtido foi colocado num funil de decantação a fim de haver a separação do biodiesel da glicerina. A separação da glicerina do biodiesel vem sendo tida como uma das dificuldades enfrentadas na produção desse combustível à partir da transesterificação do óleo de mamona, devido à maior solubilidade em alcoóis [5]. Tal fato foi verificado no presente trabalho, uma vez que não houve uma separação clara e concisa de fases (glicerina/biodiesel).

Dessa forma, dos 50 mL de óleo de mamona utilizados no processo de transesterificação, 27 mL resultaram no biodiesel, o que caracteriza um rendimento de 54%. Esse combustível foi caracterizado através de algumas de suas propriedades físicas, como densidade e viscosidade. A densidade, que foi calculada usando o picnômetro, proporcionou um valor correspondente a 0,918 g/cm³, a 24°C. Já a viscosidade foi calculada por meio do viscosímetro de Ostwald, onde o valor encontrado foi de 5,8 cSt. A Tabela 2 mostra alguns valores de densidade e viscosidade para diferentes tipos de matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel.

Tabela 2 - Características do biodiesel de várias espécies vegetais (adaptada) [6].

Características	Tipo de óleo		
	mamona	dendê	algodão
Densidade a 20°C	0,9190	0,8597	0,8750
Viscosidade a 37,8°C (cSt)	21,6	6,4	6,0

Com isso, observa-se que os valores de densidade e viscosidade para o biodiesel da mamona, realmente, são superiores aos

valores derivados de outras fontes de matéria prima. Tal fato está relacionado com a estrutura dos alquil ésteres constituintes do óleo de mamona, conforme já discutido anteriormente.

As propriedades físico-químicas que foram obtidas na produção do biodiesel de mamona estão apresentadas na Tabela 3.

Tabelas 3 - Propriedades físico - químicas obtidas para o biodiesel de mamona em comparação com as especificações para esse tipo de biodiesel [7].

Características	Especificação Biodiesel	Biodiesel Mamona
Estado físico	Límpido	Límpido
Densidade	0,82 - 0,90 (20°C)	0,918 (24°C)
Viscosidade	2,5 - 5,5 Cst	5,8 Cst

Observa-se que valores como a densidade e a viscosidade, encontram-se um pouco acima dos especificado pela FISPQ. Isso se deve as características próprias do óleo de mamona, que lhe conferem uma maior viscosidade e densidade o que acaba refletindo no biodiesel, produto final, produzido através dessa matéria-prima.

4 - Considerações finais

Neste trabalho evidenciou-se que é possível realizar a extração e produção de biodiesel a partir do óleo de mamona por meio dos métodos propostos. O rendimento do óleo, que foi utilizado na posterior produção de biodiesel, se mostrou eficiente, alcançando um valor correspondente a 54%. A alta viscosidade do óleo de mamona dificultou o processo de transesterificação, e a sua alta solubilidade em alcoóis prejudica a separação glicerina/biodiesel. Mas ainda assim, resultados favoráveis foram alcançados, uma vez que se mostraram similares à literatura. Em estudos futuros pode-se realizar uma parametrização para os principais fatores cinéticos (temperatura, tempo de reação, proporção dos catalisadores) que interferem diretamente na produção do biodiesel a partir do óleo de mamona, a fim de otimizar essa reação de transesterificação

5 – Referências

- [1] MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Biocombustíveis: 50 perguntas e respostas sobre este novo mercado**. Brasil: Setprint, 2007. 44 p
- [2] ALMEIDA, C.M. *et al.* **A Produção de mamona no Brasil e o Probiodiesel**. CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. Ilhéus, 2004. p. 1 - 10.
- [3] RIZZO, M. R. **O biodiesel a partir da mamona é viável?** 2006. Disponível em: <<http://www.artigos.com/artigos/sociais/economia/o-biodiesel-a-partir-da-mamona-e-viavel?-330/artigo/>> Acesso em 22. Mar. 2011
- [4] BELTRÃO, N.E.M. *et al.* **O biodiesel do óleo da mamona e a produção de fitomassa: considerações gerais e singularidades**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. Folder.
- [5] LÔBO, Ivon Pinheiro *et al.*; **Produção de Biodiesel a partir do óleo de mamona em planta piloto**. 2006.
- [6] ZAGONEL, G. F *et al* ; **Produção de bicomcombustível alternativo ao óleo diesel através da Transesterificação do óleo de soja usado em frituras**. Química Nova. p. 531-537. 2000
- [7] FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO – FISPQ. 2010, p. 1-6.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade de Uberaba pelo apoio e incentivo e aos técnicos do laboratório de química pelo auxílio na execução das atividades práticas.