

Análise do biodiesel de *Linum usitatissimum* e *Macadamia integrifolia*

Edward Seabra Júnior¹, Reginaldo Ferreira Santos¹, Rafaelly Simionatto¹, Armin Feiden¹,
Daisy Regina dos Santos¹, Reinaldo Aparecido Bariccatti¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR.

E-mail: seabra.edward@gmail.com; reginaldo.santos@unioeste.br; rafaellysimionatto@hotmail.com; armin.feiden@gmail.com; daisyregina@hotmail.com; bariccatti@unioeste.br

Resumo: Linhaça e macadâmia apresentam elevados percentuais de óleos em suas sementes, assim, o objetivo deste estudo é avaliar as características e a viabilidade de produzir biodiesel produzido a partir dessas sementes. O cenário dos biocombustíveis no Brasil se torna favorável devido a extensão territorial, solos férteis e clima temperado durante o ano todo. Este estudo se justifica devido a necessidade da diversificação da matriz energética, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e não renováveis. Utilizou-se como metodologia a reação de transesterificação, análise do óleo pela viscosidade, densidade e acidez. Concluiu-se que apesar do alto teor de óleo nas sementes os biodieseis da macadâmia e da linhaça são propícios para a utilização.

Palavras-chave: Óleos, biocombustíveis, linhaça.

Analysis of biodiesel from *Linum usitatissimum* and *Macadamia integrifolia*

Abstract: Flaxseed and macadamia present high percentages of oils in their seeds, so the objective of this study is to evaluate the characteristics and feasibility of producing biodiesel produced from these seeds. The scenario of biofuels in Brazil becomes favorable due to territorial extension, fertile soils and temperate climate throughout the year. This study is justified due to the need to diversify the energy matrix, reducing dependence on fossil and non-renewable fuels. The transesterification reaction, oil analysis by viscosity, density and acidity was used as methodology. It was concluded that in spite of the high oil content in the seeds the biodiesel of macadamia and flaxseed are suitable for use but still.

Key Words: Oils, biofuels, linseed.

Introdução

A busca por combustíveis alternativos vem crescendo cada vez mais, no intuito de fornecer possibilidades e sobrecarregar menos a matriz energética dos países. O Brasil por ser um país tropical, apresentar clima temperado no maior período do ano, apresenta cenário favorável para a produção de matéria prima para a produção biocombustíveis (FREITAS, 2006).

Segundo Hinrichs (2003), pode ser chamado de biodiesel o biocombustível obtido proveniente do processamento da biomassa como: sementes de girassol, soja, castanha, buriti, amendoim, mamona, algodão, gordura animal, entre outras fontes. Pode ser utilizado em motores de combustão interna com mecanismo de ignição por compressão, podendo substituir parcialmente ou totalmente combustíveis fósseis, dependendo da tecnologia do motor.

De acordo com Carmem et al. (2012), no cenário atual os biocombustíveis são considerados alternativas viáveis e sustentáveis, no que se refere, a produção de energia.

Pelo seu alto percentual de óleo contido na semente, a linhaça se torna uma boa opção para produção de biodiesel. A linhaça é a semente produzida pelo linho, planta que pertence à família das Lináceas, com origem, provavelmente, asiática. A semente de linhaça varia seu percentual de óleo de 39% a 45% (VIEIRA et al., 2012). Essa planta se desenvolve bem em solos argilosos e férteis, o linho pode também ser plantado em solos arenosos, no entanto este solo precisa estar com muita umidade disponível (GROWING FLAX, 2002). A composição do óleo apresenta 73% de gorduras poli-insaturadas, 18% gorduras monoinsaturadas e 9% gorduras saturadas (OLIVEIRA et al., 2012).

Pela necessidade de diversificar a matriz energética, no intuito de fomentar o uso de combustíveis alternativos aos combustíveis fósseis e não renováveis. O objetivo deste trabalho foi verificar as características do biodiesel produzido a partir de sementes de linhaça e de macadâmia.

Material e Métodos

Para a realização da reação de transesterificação utilizou-se 50 g de óleo. O Óleo foi aquecido em banho maria, até a temperatura de 60° C, com agitação. Enquanto o óleo aquece, preparar a solução metóxido. Para o preparo da solução utilizar 0,25 g de Hidróxido de sódio e 13,65 mL de Metanol, agitar até a dissolução do NaOH. Com a solução preparada

e o óleo aquecido, adicionar lentamente a solução sobre o óleo, e manter em agitação pelo período de 50 minutos.

Decorrido o tempo de reação, o produto reacional deve ser transferido para um funil de separação, e deixado em repouso até a total separação da glicerina do biodiesel, sequencialmente a glicerina deve ser retirada. Após isso o biodiesel deve ser lavado com água destilada. Para a lavagem adicionar 10% (v/v) de água destilada e agitar levemente, deixar decantar, e posteriormente retirar a fase de água. Medir o PH da água de lavagem.

Para a determinação da densidade do biodiesel, utiliza-se um balão volumétrico de 10 ml devidamente calibrado. Esse balão primeiramente deve ser pesado, em seguida adicionar a amostra até a menisco do balão e novamente pesar, com isso se tem a massa real da amostra. Para calcular a Densidade usa-se a seguinte fórmula:

$$D=m/V$$

Sendo:

D= densidade (g/mL)

m= massa da amostra

V= volume da amostra.

Já para a determinação da viscosidade utiliza-se uma pipeta de 5ml. Primeiro pipeta-se 5ml da amostra e em seguida cronometra o tempo que leva para escoar, em triplicada, com a média dos tempos é possível calcular a viscosidade com a seguinte fórmula:

$$V= v/t$$

Sendo:

V= viscosidade (mL/s)

v= volume (mL)

t= tempo de escoamento (s)

A determinação de acidez é realizada pelo método de titulação. Em um erlenmeyer de 125 mL adiciona-se 2g de amostra e 25 ml de éter-alcool 2.1 seguido de 2 gotas de fenolftaleína. Em sequência esta solução é titulada com solução de hidróxido de sódio 0,01 M até o aparecimento da coloração rósea. Anota-se o valor de NaOH gasto. Realizar em triplicata. Após a titulação realizar o cálculo de acidez, descrito a seguir:

$$IA=V \times Fc \times C \times 5,61$$

Sendo:

IA= índice de acidez (% m/m)

V= volume do titulante gasto NaOH (mL)

Fc= fator de correção de NaOH

C= concentração do NaOH

m= massa da amostra (g)

Resultados e discussão

Obteve-se para os óleos de linhaça e macadâmia respectivamente as massas de 50,14 g e 50,27 g e utilizou-se para este fim 0,26 g de catalisador para macadâmia e 0,2413 g para a linhaça.

O volume de glicerina obtido do óleo de macadâmia através dessa reação foi de 5,12 mL e o volume de glicerina da linhaça foi de 5,33 mL, e o biodiesel que foi separado da glicerina da macadâmia foi de 59 mL e a quantidade de biodiesel da linhaça foi de 61 mL.

O pH obtido no biodiesel de macadâmia foi de 9 e o pH encontrado no biodiesel da linhaça foi de 8. Embora divergentes de Oliveira (2012), que utilizou soja e linhaça cujo os resultados para pH foram respectivamente 7 e 9, foi identificado por consulta a escala de pH, que o pH que mede 8 possui 0,399 g de soda caustica em 10.000 L de biodiesel. Logo essa quantidade de soda caustica não afeta o desempenho do carro, por ser em concentrações baixíssimas. Os combustíveis com pH abaixo de 7 devem ser evitados pois podem danificar o desempenho do automóvel. E como os dois pH obtidos foi acima de 7 conclui-se que os biodieseis de linhaça e macadâmia são bons para a utilização.

A densidade do biodiesel de linhaça e da macadâmia foram respectivamente 6,5948 g/mL e 7,0302 g/mL. Esses valores são diferentes do estudo de Oliveira (2012) que avaliando as culturas de soja e linhaça encontrou respectivamente tais valores para densidades 0,882 g/mL e 0,903 g/mL. Para viscosidade obteve uma média de 13,52 mL/s para linhaça e para macadâmia uma média de 14,77 mL/s. Por último foi foram obtidos os índices de acidez, os quais foram feitos em duplicatas, os respectivos valores para a linhaça foi de 4,1511 g e 3,1762 g e para a macadâmia seu índice de acidez foi de 9,38 g e 10,39 g, o que está muito próximo aos resultados encontrados por Silva et al. (2014). Os dados experimentais podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição das características obtidas a partir das sementes de linhaça e macadâmia.

PARÂMETROS	LINHAÇA	MACADÂMIA
Massa (g)	50,14	50,27
Catalisador (g)	0,2413	0,26
Glicerina (mL)	5,12	5,33
Biodiesel (mL)	61	59
Densidade(g/mL)	6,5498	7,0302
pH	8	9

Considerações finais

Foram mensurados parâmetros do biodiesel de óleos vegetais, estes fabricado a partir da macadâmia e linhaça, onde observou-se com a análise dos resultados que os biodieseis dessas sementes são tecnicamente viáveis, uma vez que possuem alto teor de óleo nas sementes. Seu pH de 9 e de 8, não foram considerados agressivos uma vez que existia baixas concentrações de soda caustica, a densidade obtida comparados com outros autores foi alta.

Referências

- CARMEM, A. D.; DENÍSIE, D. P. CARDOSO, L. S. TEODORO, R. A.; CASTRO, V. A. Biodiesel Proposta de um Combustível Alternativo. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia** - ISSN 2237 - 1664. Nº 5. 2012. Disponível em Acessado em 15 de agosto de 2016.
- FREITAS, C.; PENTEADO, M. **Biodiesel: Energia do Futuro**. 1.^a ed. São Paulo: Letra Boreal, 2006.
- Growing flax - Production, Management & Diagnostic Guide. Flax Council of Canada. Saskatoon, Saskatchewan, Manitoba. 4^o ed. 2002. 59 p. Disponível em Acessado em 14 de Agosto de 2016
- HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Tradução da 3.^a ed. Norte-americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- OLIVEIRA, Ana Karla Costa de et al. Produção e avaliação comparativa do biodiesel de soja e biodiesel de linhaça através de dois métodos de preparação aplicados aos óleos vegetais. 2012. **VII CONNEPI - Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação**.
- OLIVEIRA, M. R.; SANTOS, R. F.; ROSA, H. A.; WERNER, O.; VIEIRA, M. D.; DELAI, J. M. Fertirrigação da cultura de linhaça *Linum usitatissimum*. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 1, p. 22-32, 2012.

VIEIRA, M. D.; SANTOS, R. F.; ROSA, H. A.; WERNER, O. V.; DELAI, J. M.; OLIVEIRA, M. R. Potássio (K) no cultivo da linhaça *Linum usitatissimum*. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 1, p. 62-69, 2012.

Recebido para publicação em: 16/11/2016

Aceito para publicação em: 18/11/2016