

# ANALISE FÍSICO-QUÍMICOS DAS MISTURAS DE BIODIESEL MAMONA/AMENDOIM

José Celson Braga Fernandes <sup>1</sup>

## RESUMO

Com as grandes demandas por fontes de energias renováveis, o biodiesel destaca-se como promissor nesse ramo, apresentando caráter de sustentabilidade. Através de políticas públicas é recomendado a sua inserção junto ao diesel, porém a sua qualidade é de extrema importância, uma vez que, havendo adulteração na qualidade do produto resultará em sérios danos ao consumidor final, com a danificação de equipamentos, bem como, contribuindo para a poluição. Portanto, este trabalho objetivou analisar os parâmetros físico-químicos das misturas de biodiesel mamona/amendoim em diferentes proporções, logo foi verificado o índice de acidez saponificação e densidade. Foram verificados que o índice de acidez e saponificação ficaram fora do permitido pelas agências fiscalizadoras, porém, a densidade apresentou-se como permitido, e adição de biodiesel de mamona ao biodiesel de amendoim ocasionou uma redução na acidez, enquanto o de amendoim adicionado ao de mamona reduziu a densidade. Portanto recomenda-se analisar as matérias primas, pois a acidez pode está relacionado com o tipo de armazenamento.

**Palavras-chave:** Qualidade, energias renováveis, Química.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, o crescimento populacional e o desenvolvimento das cidades exigem um aumento considerável nos transportes de grandes volumes de cargas e passageiros. Com este aumento, a demanda por diesel tem sido cada vez maior o que acarreta um déficit na balança comercial de alguns países como o Brasil. Paralelamente, há uma forte motivação à redução de emissões de poluentes; ou melhor, ao uso de matérias-primas renováveis para produção de energia (TSUCHIKAWA, 2015). Assim, é indispensável buscar alternativas energéticas para os combustíveis fósseis, que atendam aos requisitos econômicos, sociais e ambientais, visto que uma possível crise energética futura, gerada pela escassez destes, pode ser ainda mais drástica se considerarmos os danos ao meio ambiente e sustentabilidade (ALVES, 2010, BERGMANN *et al.*, 2013).

---

<sup>1</sup> Doutorando do Curso de Biocombustíveis da Universidade Federal de Uberlândia- UF, [celsonbraga@yahoo.com.br](mailto:celsonbraga@yahoo.com.br);

Entre as alternativas buscadas para a ampliação de fontes de energia está o biodiesel, que se torna cada vez mais importante, apresentando diversas vantagens como: ser um combustível limpo, que não agride o meio ambiente, apresenta vantagens econômicas na geração de empregos, nas vantagens ambientais e energéticas destacam-se a redução das emissões de poluentes, colaborando inclusive para a redução do efeito estufa, além de ser uma fonte de substituição do diesel (combustível fóssil) por uma fonte renovável e colaborar para redução da dependência externa do Brasil, em relação ao seu combustível de maior consumo (REYES, 2006; DU e LIU, 2008).

Concomitante à disseminação do biodiesel como fonte energética, surge uma nova preocupação para agências fiscalizadoras, relacionada a assegurar a qualidade deste combustível consumido no país, visto que há aumento da demanda por biodiesel, e a inserção de novas políticas que introduzam essa fonte na matéria energética (LOBO, 2009 DE LIRA 2010, BEZERRA2015).

Diante do exposto, no presente trabalho, teve como objetivo analisar os parâmetros físico-químicos para qualidade das misturas de biodieséis de mamona e amendoim.

## **METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)**

Os biodieséis foram preparados nas mesmas condições, logo foram tomados amostras de 40 ml e misturados com auxílio de uma proveta somando uma quantidade de 40 ml, onde foram adotadas as seguintes proporções de misturas: (A=0, B=25, C=50, D=75 e D=100%). Sendo amostra 0 apenas biodiesel de amendoim e a amostra 100% apenas biodiesel de mamona. Na determinação do índice de acidez, foi empregado o método de titulação com KOH (Hidróxido de Potássio), de acordo com os métodos ASTM D644 e D3339 11. A determinação da densidade foi utilizada a Norma ASTM D40562 09. E o índice de saponificação pelo método AOAC 920.160

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Resultados dos parâmetros físico-químicos das misturas de biodiesel

Biodiesel	Parâmetros	Unidade	Intervalo	Média	Desvio Padrão
A	Índice de acidez	(mg KOH/g)	12,45- 14,42	13,82	0,48
	Densidade	(g.cm <sup>-3</sup> )	0,94-0,95	0,95	0,00
	Índice de saponificação	(mg KOH/g)	13,97- 16,17	15,50	0,54
B	Índice de acidez	(mg KOH/g)	8,77-12,09	11,23	0,80
	Densidade	(g.cm <sup>-3</sup> )	0,93-0,94	0,94	0,00
	Índice de saponificação	(mg KOH/g)	9,48-13,56	12,60	0,90
C	Índice de acidez	(mg KOH/g)	5,66-6,77	6,25	0,33
	Densidade	(g.cm <sup>-3</sup> )	0,91-0,92	0,92	0,00
	Índice de saponificação	(mg KOH/g)	6,45-7,71	7,13	0,37
D	Índice de acidez	(mg KOH/g)	3,05-7,08	5,31	1,0
	Densidade	(g.cm <sup>-3</sup> )	0,91-0,94	0,91	0,01
	Índice de saponificação	(mg KOH/g)	3,42-8,06	6,03	1,14
E	Índice de acidez	(mg KOH/g)	0,6-0,8	0,71	0,05
	Densidade	(g.cm <sup>-3</sup> )	0,90	0,90	0,00
	Índice de saponificação	(mg KOH/g)	0,68-0,89	0,80	0,06
Média	Índice de acidez	(mg KOH/g)	0,60-14,41	7,46	4,65
	Densidade	(g.cm <sup>-3</sup> )	0,89-0,95	0,92	0,018
	Índice de saponificação	(mg KOH/g)	0,67-16,17	8,41	5,20

Observa-se pelos resultados médios que para os valores de índice de acidez e densidade das misturas de biodieseis mamona/amendoim as condições desejáveis indicadas pelas normas da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis não são atendidas. Por outro lado, a densidade está dentro da faixa recomendada para comercialização de biodiesel.

### **Índice de acidez**

De acordo com ANP (2012), é estabelecido um valor limite para acidez de 0,5 mg KOH/g e de acordo com os valores obtidos nas análises físico-químicas, os mesmos foram superiores, porém ao adicionar biodiesel de mamona ao biodiesel de amendoim ocasionou uma redução desse índice de acidez. Desta forma, a composição de ácidos graxos presente no óleo de amendoim e de mamona está relacionada diretamente com a acidez, pois estão presente em sua maioria ácidos graxos que em meio à reação de transesterificação contribui para o aumento do índice de acidez (DANTAS, 2010,).

Além disso, a água proveniente da própria lavagem do biodiesel, combinada com o excesso de calor fornecido ao meio reacional, com elevação de temperatura, faz com que alterações hidrolíticas ocorram a partir da superfície do biodiesel em contato com o oxigênio fazendo com que alterações oxidativas se desencadeiem, aumentando a formação de ácidos graxos livres, consequentemente aumentando a acidez. Para um melhor desempenho no índice de acidez, faz-se necessário um pré-tratamento da matéria prima a ser trabalhada, para obtenção de biodiesel (FREIRE, 2013).

### **Índice de saponificação**

Para o índice de saponificação, a ANP recomenda apenas a anotação do valor, não estabelecendo limites. Porém, o índice de saponificação está relacionado com a glicerina presente na síntese de biodiesel, que serve como parâmetros de qualidade do processo de purificação do biodiesel. O biodiesel com altos teores de glicerina provoca problemas de armazenamento, pois quando ele é misturado com o diesel de petróleo, observa-se a separação da glicerina nos tanques de estocagem.

Segundo Ferreira 2016, a glicerina pode ocasionar problemas, como formação de depósitos e entupimento dos bicos injetores do motor. Emissões de aldeídos também estão relacionados com a alta concentração da glicerina no biodiesel.

Fatores como os reagentes e catalisadores utilizados nas reações de obtenção de biodiesel, podem interferir na qualidade dos seus produtos. De acordo com Pereira 2015, a presença de sabões residuais interferem aumentando a concentração de glicerina no biodiesel devido à formação de emulsões, ocasionando danos aos motores. Portanto, a glicerina livre residual pode ser facilmente eliminada, através de lavagens do biodiesel. Embora seja praticamente insolúvel no biodiesel, a mesma pode ser encontrada dispersa na forma de gotículas.

## Densidade

A densidade do biodiesel esta relacionada de acordo com a estrutura molecular, quanto maior o comprimento da cadeia carbônica do alquiléster, maior será a densidade, outro fator relevante é o grau de impurezas que também poderá influenciar na densidade do biodiesel.

A norma européia estabelece valores de densidade entre 0,86 a 0,90 g.cm<sup>-3</sup>, com determinação através dos métodos EN ISO 3675, que utiliza hidrômetros de vidro, e EN ISO 12185, e emprega densímetros digitais, fixando uma faixa de valores de densidade entre 0,85 a 0,90 g.cm<sup>-3</sup> (LINS, 2015).

Portanto de acordo com a Tabela 1, a densidade apresentou valores próximos para os biodieseis de mamona e ou amendoim e com a adição de biodiesel de mamona esta densidade ocasionou um pequeno decréscimo, porém de acordo com as normas estes biodieseis estariam fora do limite permitido, no entanto, o biodiesel E que consiste em biodiesel apenas de mamona apresentou uma densidade dentro do permitido, logo essa.

Dentre os padrões de qualidade apresentados, a norma ASTM não considera relevante a densidade do biodiesel como parâmetro de qualidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A última parte do trabalho, também é considerada uma das mais importantes, tendo em vista que nesta sessão, deverão ser dedicados alguns apontamentos sobre as principais conclusões da pesquisa e prospecção da sua aplicação empírica para a comunidade científica.

Também se abre a oportunidade de discussão sobre a necessidade de novas pesquisas no campo de atuação, bem como diálogos com as análises referidas ao longo do resumo.

## REFERÊNCIAS

- Agência Nacional Do Petróleo, Gás Natural E Biocombustíveis. RESOLUÇÃO ANP Nº 45. Agosto, 2014. Disponível em: Acesso em: 10 outubro. 2014.
- ALVES, J. O. Extra virgin (EV) and ordinary (ON) olive oils: distinction and detection of adulteration (EV with ON) as determined by direct infusion electrospray ionization mass spectrometry and chemometric approaches. *Rapid Commun Mass Spectrom*, v. 24, n. 13, p.1875-80, Jul 15 2010.
- AOCS. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. **Champaign: American Oil Society** (2004)
- BERGMANN, J. C., Tupinambá, D. D., Costa, O. Y. A., Almeida, J. R. M., Barreto, C. C., & Quirino, B. F. . Biodiesel production in Brazil and alternative biomass feedstocks. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 21, p. 411-420, 2013.
- BEZERRA, Kelly da S.; ANTONIOSI FILHO, Nelson R. comparative analysis of content in free steroids of different oils, fats and biodiesel by gas chromatography. **Química Nova**, v. 38, n. 4, p. 498-505, 2015.
- DE LIRA, Liliana Fátima Bezerra et al. Infrared spectroscopy and multivariate calibration to monitor stability quality parameters of biodiesel. **Microchemical journal**, v. 96, n. 1, p. 126-131, 2010.
- European Committee for Standardization; EN 14111:2003, Fat and oil derivatives – Fatty Acid Methyl Esters (FAME) – Determination of iodine value; EN ISO 12185:1996, Crude petroleum and petroleum products – Determination of density – Oscillating U-tube method; EN ISO 3104:1996, Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity; EN 14104:2003, Fat and oil derivatives – Fatty Acid Methyl Esters (FAME) – Determination of acid value; EN 14111:2003, Fat and oil derivatives – Fatty Acid Methyl Esters (FAME) – Determination of iodine value, <http://www.cen.eu/cen/pages/default.aspx>, acessada em Janeiro 2016
- FERREIRA, Carla Juliana Rocha et al. Análises de parâmetros físico-químicos do óleo extraído de diferentes espécies vegetais utilizadas para a produção do biodiesel. In: **Colloquium Exactarum**. 2016. p. 130-141.
- FREIRE, P.C.M, Mancini-Filho, J., & Ferreira, T. A. P. D. C.. Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde. **Rev. Nutr. Campinas**, v. 26, n. 3, 2013
- LÔBO, Ivon Pinheiro; FERREIRA, Sérgio Luis Costa; CRUZ, Rosenira Serpa. Biodiesel: parâmetros de qualidade e métodos analíticos. **Química Nova**, v. 32, n. 6, p. 1596-1608, 2009.

MACEDO, G.A.; MACEDO, J.A. Produção de biodiesel por transesterificação de óleos vegetais. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, n. 32, p. 38-46, 2004

ROHMAN, A.; CHE MAN, Y. B. The use of Fourier transform mid infrared (FT-MIR) spectroscopy for detection and quantification of adulteration in virgin coconut oil. **Food Chemistry**, v. 129, n. 2, p. 583-588, 2011.

TSUCHIKAWA, Satoru; KOBORI, Hikaru. A review of recent application of near infrared spectroscopy to wood science and technology. **Journal of Wood Science**, v. 61, n. 3, p. 213-220, 2015.