

# **AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO–QUÍMICA DA MISTURA BINÁRIA DE ÓLEOS (MILHO E SOJA) E DOS SEUS ECODIESEIS (B7, B10, B15 e B100)**

Silva, R.S.F. (UNIVERSIDADE POTIGUAR)<sup>1</sup> e Evangelista, J.P.C. (UNIVERSIDADE POTIGUAR)<sup>1\*</sup>

*Universidade Potiguar, Escola de Engenharias e Ciências Exatas, Campus Natal, Dix Sept Rosado, Natal/RN, 59054-180-Brasil, lep@unp.br*

\* E-mails: rsanzio@hotmail.com ; joaopauloquimica@gmail.com

## **Resumo**

O biodiesel é produzido através de um processo químico entre um álcool de cadeia curta e uma fonte de triglicerídeos na presença de um catalisador, conhecida como reação de transesterificação. Esse trabalho visa estudar e comparar propriedades físico-químicas usando ecodieseis (B7, B10, B15 e B100) e mistura de óleo de milho e soja (MS). As propriedades realizadas foram: massa específica, água e sedimentos, índice de acidez, índice de saponificação, porcentagem de ácidos graxos livres e corrosividade. As análises realizadas mostraram que o processo de síntese é eficiente em misturas binárias de óleos e o biodiesel obtido apresenta alta qualidade.

## **Palavras chave**

Biodiesel; mistura de óleos; propriedades físico-químicas.

## **Abstract**

Biodiesel is produced by a chemical process from a short chain alcohol and a source of triglycerides in the presence of a catalyst, known as transesterification. This work aims to study and compare the physicochemical properties using ecodieseis (B7, B10, B15 and

B100) and corn and soybean oil mixture (MS). The proprieties were carried out: specific gravity, water and sediment, acid number, saponification number, percentage of free fatty acids and corrosive. The analyzes showed that the synthesis process is effective in binary mixtures of oils and biodiesel obtained has high quality.

**Key-words:**

biodiesel; mixing oils; physicochemical properties.

---

## 1. Introdução

Desde a revolução industrial no século XIX, a matriz energética mundial tem tido como base os combustíveis fósseis, porém, com a relativa escassez desses combustíveis, aliada a elevada emissão de poluentes gerada pela sua combustão, ao alto custo e à instabilidade das principais regiões produtoras, têm tornado as pesquisas sobre energia renováveis cada vez mais atrativas.<sup>1</sup>

Nos últimos 15 anos, ésteres metílicos e etílicos de ácidos graxos têm assumido grande importância nas pesquisas sobre a utilização de óleos vegetais e gorduras animais, atuando como combustível substituto ou aditivo ao diesel de petróleo, com desempenho muito próximo ao diesel não exigindo modificações nos motores de diesel. Dentre estes, destaca-se o biodiesel, nome dado a ésteres alquílicos de ácidos

graxos desde que atendam certos parâmetros de qualidade que no Brasil é regulamentada pela Resolução 7 da ANP <sup>2</sup>.

De um modo geral, biodiesel é definido pela “National Biodiesel Board” dos Estados Unidos como o derivado mono-álquil éster de ácidos graxos de cadeia longa, proveniente de fontes renováveis como óleos vegetais ou gordura animal, cuja substituição de combustíveis fósseis em motores de ignição por compressão (motores do ciclo Diesel) <sup>3</sup>.

O objetivo deste trabalho visa preparar blendas (misturas) dos dois combustíveis (Biodiesel e diesel), combustível chamado de ecodiesel, nas proporções B7, B10, B15, B20 e B100, a fim de otimizar as propriedades físico-químicas do combustível formado.

## 2. Material e Métodos

Foram preparadas três misturas binárias de óleos vegetais: MS (milho e soja), na proporção de 1:1 em massa. Foi realizada a reação de transesterificação utilizando essas três misturas de óleos nas seguintes condições reacionais: razão molar de 1:9 de mistura/álcool, 1,5% de catalisador KOH. Após a transesterificação, a glicerina foi facilmente removida pelo funil de separação, posteriormente o biodiesel foi submetido ao processo de lavagem e secagem.

Os *ecodieseis* (biodiesel metílico de milho e soja) misturados com diesel comercial foram preparados misturando-se fisicamente esses dois combustíveis. Para esse trabalho, foram empregados *ecodieseis* com percentuais de 7%, 10%, 15%, 20% e 100% de biodiesel denominados de B7, B10, B15, B20 e B100, respectivamente.

Os óleos e os biodieséis foram caracterizados pelas seguintes propriedades físico-químicas: rendimento em massa, massa específica, índice de acidez e saponificação, água e sedimentos, e corrosividade ao cobre.

## 3. Resultados e Discussão

Os resultados das propriedades físico-químicas da mistura dos óleos milho e soja (MS) e das suas *blends* (B7, B10, B15, B20 e B100) estão mostrados na tabela 1.

Tabela 1 – Propriedades físico-químicas das misturas dos óleos e de suas blends.

Análises	MS*	B7	B10	B15	B20	B100	Especificações da ANP
Massa específica (kg/m <sup>3</sup> )	909	811	809	815	816	884	850-900
Índice de acidez (mg KOH/g)	0,3	0,5	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5
Ácidos graxos livres (%)	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,1	-
Índice de saponificação	210,2	209,0	201,3	197,8	195,2	189,5	-
Água e sedimentos (%)	0	0	0	0	0	0	0,05
Corrosividade ao cobre	1b	2c	2c	1a	1a	1a	1

\*Mistura dos óleos de Milho e Soja (MS)

Os resultados obtidos nos ensaios indicam que a mistura dos óleos (MS) apresentaram valores de massa específica mais elevados que dos seus biodieséis. Isso está relacionado ao tamanho das cadeias, quando os triglicerídeos sofrem a transesterificação, uma macromolécula de triglicerídeo quebra-se formando três moléculas menores de ésteres, dessa forma, diminuindo os valores dessas propriedades. Também influenciam neste processo o tipo de estruturas como presença de átomos que formam ligações de hidrogênio e presença de

ramificações, bem como sua distribuição nas moléculas<sup>4</sup>. Além disso, com o aumento da proporção de biodiesel em relação ao diesel nas *blends*, a massa específica aumenta, isso se deve ao fato do diesel apresentar uma menor massa específica que o biodiesel puro.

Os teores de água e sedimentos não foram detectados para as amostras de óleo e biodieseis, mostrando que as matérias-primas da mistura de óleos utilizadas são de alta qualidade, o processo de lavagem e purificação dos biodieseis foram eficientes e que não houve contaminação durante a reação e análise. Esses compostos influenciam negativamente na reação, elevando a acidez e/ou podendo haver a formação de sabão ou emulsões, diminuindo a conversão em biodiesel. Essa acidez pode reduzir a vida útil do filtro de combustível, além de tornar o combustível corrosivo. Haja visto que o óleo precisa passar por um processo de purificação ou filtração antes de ser utilizado. Pois a presença de microrganismos é consequente de menor estabilidade à estocagem, o que provoca a deterioração do biodiesel, ocasionando prejuízo na combustão, além de acelerar a saturação dos filtros e provocar danos ao sistema de combustível<sup>5</sup>.

O índice de acidez mostrou valor baixo para o óleo, comprovando mais uma vez um óleo de alta qualidade, ideal para transesterificação básica. Após a transesterificação e com a mistura com o diesel (*blends*), a acidez diminuiu, melhorando a qualidade e evitando processos corrosivos do combustível a ser comercializado.

A quantidade de ácidos graxos livres também tem implicação direta na reação de transesterificação, para o rendimento máximo da reação o valor deve ser inferior a 0,5%. Estes são indicativos de impurezas e podem afetar o rendimento da reação e a maior formação de subprodutos. Os resultados para o óleo e biodiesel apresentaram valores baixos, indicando que a matéria-prima utilizada e o produto são de alta qualidade.

Os índices de saponificação foram relativamente baixos, mostrando em sintonia com os valores dos ácidos graxos livres, influenciando também, na formação do biodiesel. Valores altos nos índices de saponificação podem prejudicar o rendimento da reação pela formação de sais de ácidos graxos promovidas pelo catalisador básico e presença de água na matéria prima.

Quanto à corrosividade ao cobre, os resultados indicam um aumento na corrosividade nas amostras B7 e B10. A amostra B7 corrobora com os resultados de acidez e ácidos graxos livres, que indicaram altos valores após a transesterificação. Para amostra B10 corrobora com o resultado de ácidos graxos livres, isso significa que ambas as amostras apresentam alto teor de AGL não transesterificados após a reação.

#### 4. Conclusões

Após a reação de transesterificação houve uma diminuição da massa específica, acidez e ácidos graxos livres, como era esperado. No entanto, a corrosividade ao cobre indicou um aumento da corrosão para as amostras B7 e B10. De uma forma geral, os resultados das propriedades combustíveis analisadas para o biodiesel estão de acordo com especificações da legislação vigente para o B100, mostrando que é possível desenvolver um biodiesel de boa qualidade, utilizando mistura de diferentes oleaginosas.

#### 5. Agradecimentos

A universidade Potiguar - UnP pelo apoio a projeto de iniciação científica.

#### 6. Referências:

- <sup>1</sup> Bastos, R.R.C; Cavalcante, M.S; Lima, E.T.L ; Silva, S.M.F;Conceição, L.R.V; Rocha Filho, G.N; Zamian, J.R. Estudo da estabilidade oxidativa em blends de biodiesel de pracaxi/soja, 2012
- <sup>2</sup> RODRIGUES, PAULO R. PINTO. Obtenção e caracterização Físico-química do biodiesel B100 e de misturas Biodiesel/Diesel. **Revista Ciências Exatas e Naturais.**
- <sup>3</sup> COSTA NETO, P. R.; et. al. Produção de biodiesel alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras.Vol.13, n2, Jul./Dez 2011.
- <sup>4</sup> SANTOS, A. G. D. **Avaliação da estabilidade térmica e oxidativa do biodiesel de algodão, girassol, dendê e sebo bovino.** 182f. 2010. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2010.
- <sup>5</sup> Evangelista, J. P. C. **Obtenção de biodiesel através da transesterificação do óleo de farelo de arroz utilizando**

**KI/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**. 133 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-graduação em Química. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2011.