

## PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO VEGETAL COMERCIAL IN-NATURA

M. V. O. Costa<sup>1</sup>, F. F. S. Maia<sup>2</sup>, L. M. Bertini<sup>3</sup>

email: m\_vini\_doc@hotmail.com<sup>1</sup>, felipe.maia@ifrn.edu.br<sup>2</sup>, luciana.bertini@ifrn.edu.br<sup>3</sup>

### RESUMO

A preparação do biodiesel é importante assim como sua análise físico-química, em que são caracterizadas as qualidades do mesmo. A determinação analítica é que faz a avaliação da qualidade carburante do produto obtido, que influencia a produção do biodiesel. Para ser um bom biodiesel, é preciso possuir certas características como ser virtualmente comparado ao diesel

convencional, para possuir nicho de mercado específico, diretamente associado a atividades agrícolas. A proposta desse trabalho é analisar os biodieseis de algodão, milho e girassol produzidos a partir de óleos vegetais in-natura encontrados no comércio seguindo as rotas metílicas e etílicas, tendo como objetivo o índice de acidez e a cromatografia gasosa (CG-MS).

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiesel, Óleo, Acidez, Cromatografia gasosa

### ABSTRACT

The preparation of biodiesel is important as well as its physical and chemical analysis, which are characterized in the qualities of it. The analytical determination is what makes the evaluation of the quality of the fuel product, which influences the production of biodiesel. To be a good biodiesel, one must possess certain characteristics such as being virtually compared to conventional diesel,

own specific niche market, directly associated with agricultural activities. The purpose of this paper is to evaluate biodiesels cotton, corn and sunflower produced from vegetable oils in natura found the following trade routes metílicas and ethylic, aiming the acid and gas chromatography (GC-MS).

**KEYWORDS:** Biodiesel Oil, Acidity, Gas Chromatography.

## 1 INTRODUÇÃO

A maior parte de toda a energia consumida no mundo provém do petróleo, do carvão e do gás natural. Essas fontes são limitadas e com previsão de esgotamento no futuro, portanto, a busca por fontes alternativas de energia é de suma importância. Neste contexto, os óleos vegetais aparecem como uma alternativa para substituição ao óleo diesel.

O biodiesel surgiu como uma alternativa para a substituição ao óleo diesel, contribuindo para minimizar a dependência das importações do petróleo, como também para a redução da poluição ambiental, através da diminuição das emissões de gases poluentes. Esta fonte renovável de energia vem sendo amplamente pesquisada em diversos países (FERRARI, 2005).

A maior parte do biodiesel atualmente produzido no mundo deriva do óleo de soja, utilizando metanol e catalisador alcalino, porém, todos os óleos vegetais, enquadrados na categoria de óleos fixos ou triglicerídeos, podem ser transformados em biodiesel. Por isso é importante a procura de novas fontes vegetais para suprir as necessidades do mercado. Apesar de a soja ser uma ótima fonte oleaginosa, a cultura da mesma não pode suprir os dois mercados em que ela está inserida, os mercados de alimentos e energia (GERIS, 2007).

O biodiesel é uma nova forma de tentar produzir energia por meio de fontes renováveis, sendo estas desenvolvidas principalmente por óleos e gorduras vegetais, em que tem a função de reduzir os danos causados pelas queimas dos combustíveis fósseis, como é o caso do petróleo.

Essa nova energia já tem gerado muita polêmica, deixando assim um grande desafio para nossa sociedade, de como submetê-la a ela sem provocar muito impacto ambiental e convencendo os grandes magnatas do petróleo que essa é a melhor forma de ter uma energia mais ecológica e limpa, para o ecossistema do planeta terra.

Com tanta riqueza no Brasil, na fauna e flora, a cada dia que se passa novas descobertas são desvendadas, menos do que o esperado, se comparado com tamanha riqueza em biodiversidade vegetal.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil com sua rica fauna e flora, ainda é pouco explorada na matriz energética brasileira uma fonte alternativa de energia, que é o biodiesel, por meio de óleos vegetais que substitui derivados de petróleo (SARTORI, 2007). Tendo em vista que um dos principais recursos naturais utilizado para obtenção de energia ainda é o petróleo.

O biodiesel ele pode ser preparado a partir do óleo extraído das sementes por vários processos. O método físico, através do uso da prensa para extração de óleos vegetais ainda é utilizado, sendo que nas primeiras décadas deste século, a extração por meio de solvente mostrou-se mais interessante, sendo o hexano o solvente mais utilizado (CORSO, 2008).

O biodiesel é uma mistura de alquil-ésteres de cadeia linear, obtida da transesterificação dos triglicerídeos de óleos e gorduras com alcoóis de cadeia curta (Figura 1), esta reação tem como co-produto o glicerol.

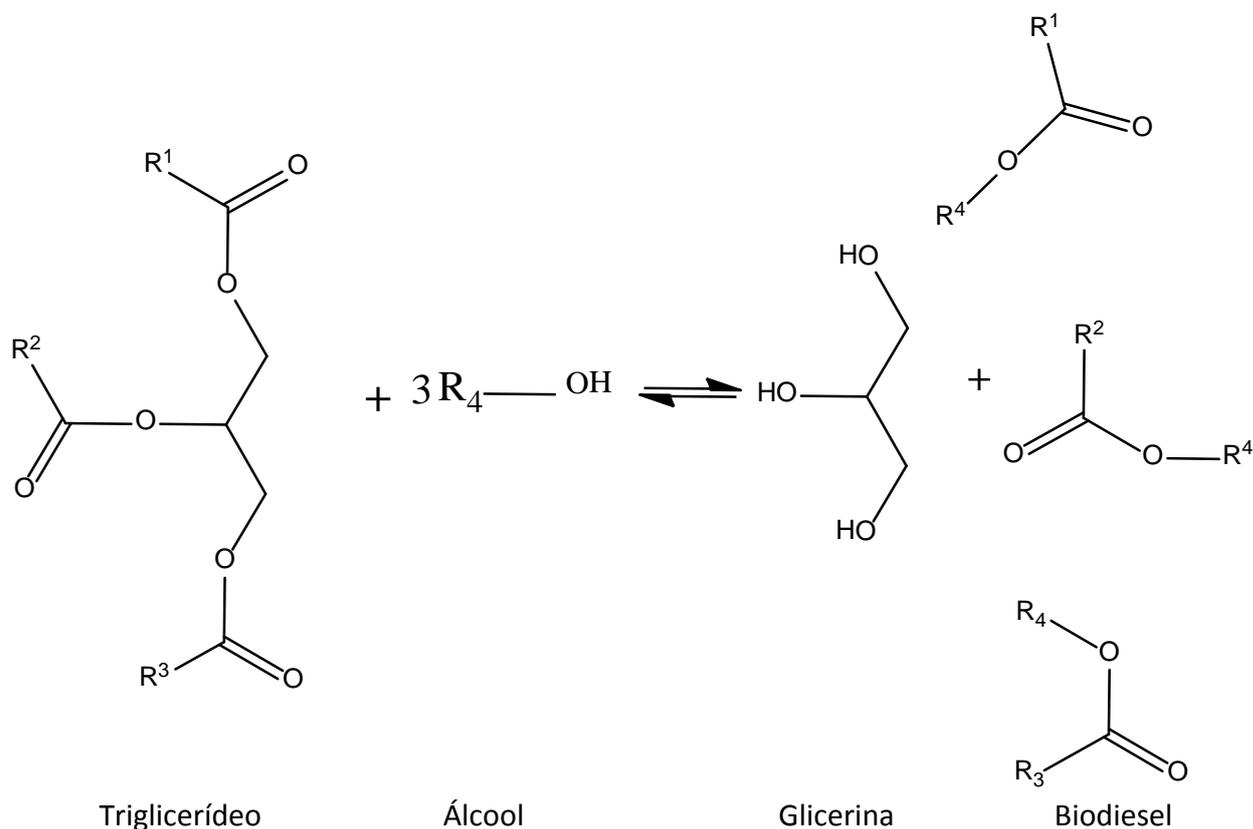


Figura 1: Reação de transesterificação de triglicerídeos

Dentre os álcoois empregados na transesterificação de óleos e gorduras, os mais utilizados são metanol e etanol. O metanol é mais amplamente aplicado na produção de biodiesel em escala comercial e, por ser mais reativo, implica em menor temperatura e tempo de reação. O etanol, além de ter produção consolidada no Brasil, é consideravelmente menos tóxico, é renovável e produz biodiesel com maior número de cetano e lubricidade. Uma grande desvantagem do etanol está no fato deste promover uma maior dispersão da glicerina no biodiesel, dificultando a sua separação. Para a obtenção de maiores rendimentos na reação de transesterificação costuma-se utilizar excesso de álcool e remoção da glicerina. Para o metanol, a razão molar comumente empregada é de 6:1, enquanto que para o etanol, a razão é de 9:1 a 12:1.

A reação de transesterificação de óleos ou gorduras é realizada na presença de catalisadores ácidos, básicos ou enzimáticos. Os catalisadores mais empregados são os catalisadores homogêneos alcalinos, que são mais eficientes, promovendo altos rendimentos. Dentre estes, os alcóxidos são mais ativos, resultando em rendimentos superiores a 98% na reação de transesterificação, porém são mais sensíveis à presença de água. Os hidróxidos de sódio e de potássio, embora menos ativos, apresentam menor custo, promovem rendimentos satisfatórios e têm sido mais amplamente empregados (GERIS, 2007).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Preparações do Biodiesel

A obtenção do biodiesel foi a partir do óleo comercial in-natura de: Milho, Algodão e Girassol, adquiridos no comércio local. A síntese foi realizada nas rotas metílicas e etílicas.

##### 3.1.1 *Preparação da solução de metóxido e etóxido de potássio*

Para obter o metóxido de potássio foi utilizado 20g de álcool metílico, 1g de hidróxido do potássio (KOH), sob agitação constante até a homogeneização completa. Já para obter o etóxido de potássio foi utilizado 30g de álcool etílico anidro, 1g KOH sob agitação constante até a homogeneização completa.

##### 3.1.2 *A reação de transesterificação*

Na rota metílica o metóxido de potássio obtido foi adicionado a 100g de óleo vegetal numa razão molar (1:6), deixando sob agitação constante em uma placa magnética. Essa mistura reacional ficou por 50 minutos sendo agitada, em temperatura ambiente para ocorrer a reação de transesterificação.

Na rota etílica o etóxido de potássio obtido foi adicionado a 100g de óleo vegetal numa razão molar (1:6), deixando sob agitação constante em uma placa magnética. Essa mistura reacional ficou por 80 minutos sendo agitada, em temperatura ambiente para ocorrer a reação de transesterificação.

##### 3.1.3 *Separação do biodiesel*

A mistura reacional foi colocada em funil de decantação para separação das fases. Após 30 minutos de repouso foram observadas nitidamente duas fases: uma menos densa e clara, rica em ésteres etílicos ou metílicos (dependendo da rota) e outra mais densa e escura rica em glicerina. Depois de 24 horas de repouso, a glicerina foi retirada, ficando apenas o biodiesel para ser tratado.

##### 3.1.4 *Tratamento do biodiesel*

O biodiesel foi submetido a um processo de lavagem com ácido clorídrico (HCl) 0,1M. Em seguida, os ésteres metílicos ou etílicos foram lavados com água destilada. E, por fim, o biodiesel puro foi obtido separando a água de lavagem por decantação e os traços de umidade e de álcool foram eliminados através de um aquecimento numa placa térmica com agitação magnética constante á 100°C, durante 80min e filtrada com uma camada de sulfato de sódio (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ainda reforçando a retirada da umidade.

### 3.2 Caracterização do Biodiesel

A caracterização foi feita apenas para os biodieseis de rota metílica e etílica produzidos a partir de óleos comerciais in-natura de milho, girassol e algodão.

#### 3.2.1 Índice de Acidez

Na determinação do índice de acidez, pesou-se 2g da amostra em um erlenmeyer e adicionou-se 25mL de solução de éter-álcool (2:1) previamente neutralizada com uma solução de hidróxido de sódio 0,01M. Em seguida, foram adicionadas 2 gotas de indicador fenolftaleína e titulou-se com solução de NaOH 0,01M até atingir a coloração rósea.

O cálculo do índice de acidez foi feita pela expressão abaixo:

$$I_a = V \times F \times 5,61 / P \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que :  $I_a$  é o índice de acidez;  $V$  é o volume (mL) da solução de hidróxido de sódio a 0,01M gasto na solução;  $F$  é o fator da solução de hidróxido de sódio e  $P$  é a massa (g) da amostra.

### 3.3 Identificação dos ésteres

Os ésteres dos óleos foram identificados por Cromatografia Gasosa acoplado a espectrometria de massa (CG-EM). Para a identificação dos ésteres foi feita uma comparação do espectro de massas com os padrões existentes na biblioteca do software (Mass Spectral Database NIST/ EPA/ NIH), e os percentuais dos ésteres foram determinados com base na área relativa de cada pico, em função da área total dos picos identificados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os óleos testados foram transesterificados a seus respectivos ésteres. Os índices de acidez encontrados nos biodiesel de rota metílica e etílica das espécies são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Índice de acidez dos biodieseis das espécies estudadas

ÍNDICE DE ACIDEZ		
ESPÉCIE	ROTA METÍLICA	ROTA ETÍLICA
Milho	0,043mgKOH/g	0,098mgKOH/g
Girassol	0,045mgKOH/g	0,07mgKOH/g
Algodão	0,04mgKOH/g	0,07mgKOH/g

As Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7 apresentam os ésteres identificados por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas das espécies estudadas e nas rotas propostas.

**Tabela 2: Ésteres metílicos do milho**

Constituintes	%
9-oxo-nonanoato de metila	2,45
Hexadecanoato de metila	18,02
9,12 (z z) Octadecadienoato	22,21
(E) 9-Octadecenoato de metila	51,92
Octadecanoato de metila	3,87
13-Docosenoato de metila	0,33
Tricosanoato de metila	0,68
Outros	0,53
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 3: Ésteres etílicos do milho**

Constituintes	%
Hexadecanoato de etila	11,14
Linoleato de etila	48,03
(E) 9-Octadecenoato de etila	38,38
9-Octadecanoato de etila	1,92
9-Hexadecenoato de etila	0,11
Hexadecanoato de etila	0,42
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 4: Ésteres metílicos do Girassol**

Constituintes	%
9-oxo-nonanoato de metila	3,20
Hexadecanoato de metila	11,63
9,12(z z)Octadecadienoato de metila	35,01
(E) 9-Octadecenoato de metila	37,74
Octadecanoato de metila	9,45
8,11-Octadecadienoato de metila	0,43
(z) 9-Octadecenoato de metila	0,23
Eicosanoato de metila	0,59
9,12,15-Octadecatrienoato de metila	0,75
Docosanoato de metila	0,98
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 5: Ésteres etílicos do Girassol**

Constituintes	%
Pentadecanoato de etila	6,33
9,12-Octadecadienoato de etila	60,02
(E) 9-Octadecenoato de etila	23,65
Octadecanoato de etila	5,07
9-Hexadecenoato de etila	0,16
Eicosanoato de etila	0,36
Tetracosanoato de etila	0,18
Outros	4,23

---

TOTAL 100,00

---

**Tabela 6: Ésteres metílicos do Algodão**

Constituintes	%
9-oxo-nonanoato de metila	8,16
Tetradecanoato de metila	1,57
Hexadecanoato de metila	58,58
9,12 (z z) Octadecadienoato de metila	1,17
9 Octadecenoato de metila	24,42
Octadecadienoato de metila	5,00
9,12 Octadecadienoato de metila	0,64
Heneicosanoato de metila	0,44
TOTAL	100,00

**Tabela 7: Ésteres etílicos do Algodão**

Constituintes	%
Tetradecanoato de etila	0,53
Pentadecanoato de etila	24,15
9,12-Octadecadienoato de etila	56,49
(E) 9-Octadecenoato de etila	16,46
Octadecanoato de etila	2,20
9-Hexadecenoato de etila	0,17
TOTAL	100,00

## 5 CONCLUSÃO

Em contato com todo trabalho já realizado, pode se observar uma introdução ao conhecimento sobre novas fontes vegetais para o processo de produção de energia renováveis, visando o aprendizado com diversos meios de teoria e pratica de biotecnologia para um futuro melhor em termos ambientais pelos impactos que são causados na utilização de energia. Trabalho que gera um grande aporte de estudos, para ser muito promissor.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORSO, Marinês Paula. Estudo da extração de óleo de sementes de gergelim (*Sesamun indicum* L.) empregando os solventes dióxido de carbono supercrítico e n-propano pressurizado. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SCABIO, A. Biodiesel de Soja – Razão de Conversão em Ésteres Etílicos, Caracterização Físico-Química e Consumo em Geradores de Energia. *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 19-23, 2005.
- GERIS, R.; SANTOS, N. A. C.; AMARAL, B. A.; MAIA, I. S.; CASTRO, V. D.; CARVALHO, J. R. M. Biodiesel de soja – reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica. *Quim. Nova*, 30(5):1369-1373, 2007.

SARTORI, Marcos Antonio. Análise de Cenários de Extração de Óleo Vegetal para Produção de Biodiesel na Região do Norte de Minas Gerais. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 23 fev. 2007.