



**VII CONGRESSO**

da Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de

**Biodiesel**

**Empreendedorismo e Inovação: Construindo um Futuro Competitivo para o Biodiesel**

**04 a 07 de novembro de 2019**

Costão do Santinho Resort,  
**Florianópolis – SC**

**ANAIS**



Ficha Catalográfica: Maria José Ribeiro Betetto CRB 9/1.596

Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel (7.: 2019: Florianópolis SC).

Resumos do 7º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel, 04 a 07 de novembro de 2019 Florianópolis SC. / (Org.). Bruno Galvêas Laviola; Rafael Silva Menezes; Eduardo Soriano Lousada – Florianópolis SC: Costão do Santinho, 2019.

Disponível em: <https://www.congressobiodiesel.com.br/>

Encontro realizado nos dias 04 a 07 novembro de 2019, com o tema: “Empreendedorismo e inovação: construindo um futuro competitivo para o biodiesel”.

1. Bioeconomia. 2. Energia renovável. 3. Bicomcombustível. I. Laviola, Bruno Galvêas. II. Menezes, Rafael Silva. III. Lousada, Eduardo Soriano. IV. Título.

CDD: 633.85

# **COMISSÃO ORGANIZADORA**

## **COORDENAÇÃO GERAL**

Bruno Galvêas Laviola (Embrapa Agroenergia)

Rafael Silva Menezes (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e  
Comunicações)

Eduardo Soriano Lousada (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e  
Comunicações)

Guy de Capdeville (Embrapa Agroenergia)

Roberto Bianchini Derner (Universidade Federal de Santa Catarina)

Pedro Castro Neto (Universidade Federal de Lavras)

## **SECRETARIA EXECUTIVA E DE COMUNICAÇÃO**

Patrícia Dias Barbosa (Embrapa Agroenergia)

Lilian Matheus Silva (Embrapa Agroenergia)

Daniela Collares (Embrapa Agroenergia)

Gustavo de Lima Ramos (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e  
Comunicações)

Daiana Bisognin Lopes (FB Eventos)

Aline Amorim Reis Correa Machado (Embrapa Agroenergia)

Leandro Santos Lobo (Embrapa Agronegia)

André Scofano Maia Porto (Embrapa Agroenergia)

## **COMISSÃO CIENTÍFICA**

### **HIDROCARBONETOS RENOVÁVEIS E BIOQUEROSENE**

Amanda Duarte Gondim (UFRN)

Nataly Albuquerque dos Santos (UFPB)

Carmen Luisa Barbosa Guedes (Universidade Estadual de Londrina)

## **MATÉRIAS-PRIMAS**

Antonio Carlos Fraga (UFLA)

Juliana Espada Lichston (UFRN)

Erina Vitório Rodrigues (UnB)

Letícia Jungmann Cançado (Embrapa Agroenergia)

Leo Duc Haa Carson Schwartzaupt da Conceição (Embrapa Cerrados)

Sérgio Delmar dos Anjos e Silva (Embrapa Clima Temperado)

Jorge Alberto de Gouvêa (Embrapa Trigo)

Humberto Ubelino de Sousa (Embrapa Meio Norte)

Cesar de Castro (Embrapa Soja)

Fábio Pinto Gomes (Universidade Estadual de Santa Cruz)

Marcelo Fidelis Braga (Embrapa Cerrados)

Maíra Milani (Embrapa Algodão)

## **PRODUÇÃO DE BIODIESEL**

Paulo Anselmo Ziani Suarez (UNB)

Simoni Margaretti Plentz Meneghetti (UFAL)

Donato Gomes Aranda (UFRJ)

Luiz Pereira Ramos (UFPR)

Rosenira Serpa da Cruz (UESC)

Thais Salum (Embrapa Agroenergia)

## **CARACTERIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE**

Nelson Roberto Antoniosi Filho (UFG)

Simone Favaro (Embrapa Agroenergia)

Danilo Luiz Flumignan (IFMT)

## **ARMAZENAMENTO, ESTABILIDADE E PROBLEMAS ASSOCIADOS**

Eduardo Homem de Siqueira Cavalcanti (INT)

Iêda Maria Garcia dos Santos (UFPB)

Fátima Menezes Bento (UFRGS)

Maria Aparecida Ferreira César-Oliveira (UFPR)

## **COPRODUTOS E BIOPRODUTOS**

Cláudio José de Araújo Mota (UFRJ)

Sérgio Peres Ramos da Silva (UPE)

Simone Mendonça (Embrapa Agroenergia)

Félix Gonçalves de Siqueira (Embrapa Agroenergia)

João Ricardo Moreira de Almeida (Embrapa Agroenergia)

Silvia Belém Gonçalves (Embrapa Agroenergia)

Monica Caraméz Triches Damaso (Embrapa Agroenergia)

## **USO DE BIODIESEL**

Itânia Soares (Embrapa Agroenergia)

Aristeu Gomes Tininis (IFSP)

## **POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Expedito José de Sá Parente Júnior (UFC)

Rosana Guiducci (Embrapa Agroenergia)

Alexandre Cardoso (Embrapa Agroenergia)

Gilmar Souza Santos (Embrapa Mandioca e Fruticultura)

Rafael Silva Menezes (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações)

## APRESENTAÇÃO

Este volume contém os resumos dos trabalhos técnico-científicos apresentados no VII Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel, realizado na cidade de Florianópolis - SC, de 04 a 07 de novembro de 2019, no Costão do Santinho Resort.

Promovido pela Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel e realizado pelo Ministério da Ciência, tecnologia, Inovações e Comunicações e Embrapa, a sétima edição do congresso traz como tema principal “Empreendedorismo e inovação: construindo um futuro competitivo para o biodiesel”. O evento tem, entre seus objetivos, promover a discussão sobre pesquisa, desenvolvimento e inovação na produção e no uso do Biodiesel além de abordar e incentivar o empreendedorismo no setor de Biodiesel.

Ao todo, foram aprovados 560 trabalhos científicos, assim distribuídos nas temáticas: Hidrocarbonetos Renováveis e Bioquerosene, matérias-primas, Produção de biodiesel, Caracterização e controle de qualidade, Armazenamento, Estabilidade e Problemas Associados, Coprodutos e bioprodutos, Uso de Biodiesel e Políticas públicas e desenvolvimento sustentável. O número significativo, assim como a qualidade dos trabalhos apresentados, permite discutir amplamente o tema central escolhido para nortear o evento.

Novamente agradecemos a cada congressista, patrocinadores e apoiadores que juntos contribuíram para o sucesso deste evento.

Os participantes tiveram a oportunidade de trocar informações com os diversos profissionais que ministraram as palestras e com colegas que trabalham com agentes de controle biológico de pragas e doenças no Brasil e em outras partes do mundo.

Foram apresentados 450 resumos de trabalhos em formato poster, abordando 11 áreas temáticas. Estes resumos estão publicados neste documento.

Mais uma vez agradecemos a todos os participantes, patrocinadores, palestrantes e comissão organizadora, que não mediram esforços e dedicação para que esta edição fosse um sucesso.

**Comissão Organizadora do Evento**

## Avaliação de propriedades físico-químicas de óleos residuais bovinos e de frangos e do biodiesel metílico e etílico obtidos por catálise básica

Edmilson Antonio Canesin (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR-AP, [edmilsoncanesin@utfpr.edu.br](mailto:edmilsoncanesin@utfpr.edu.br));  
Guilherme Otavio Lima (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR-AP, [guilhermeoolimao@gmail.com](mailto:guilhermeoolimao@gmail.com));  
Guilherme Zago Canesin (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR-CM, [guizcanesin@gmail.com](mailto:guizcanesin@gmail.com))

**Palavras Chave:** Biodiesel, Transesterificação, Cromatografia Gasosa, Óleos Residuais.

### 1 - Introdução

Os combustíveis derivados do petróleo são amplamente utilizados para a manutenção das atividades sociais, do setor industrial, agricultura e transporte em geral, sendo uma fonte de combustível essencial para a vida dos seres humanos (Shahid e Jamal, 2008; Demirbas, 2006). As constantes reduções das reservas mundiais somados aos custos cada vez maiores de extração e a emissão de poluentes, principalmente com teores de enxofre, incentivam a busca por combustíveis alternativos e principalmente os renováveis (Jeong, Yang e Park, 2009; Bernal et al., 2013).

O biodiesel oriundo dos óleos vegetais representa uma boa alternativa para substituir parte da utilização do petróleo, no entanto, o consumo em grande escala de óleo comestível para geração de energia pode levar a uma crise de abastecimento de alimentos e um desequilíbrio econômico. O preço de óleos comestíveis, que representam até 70 % dos custos de produção de biodiesel, poderia aumentar com consequência da maior procura, o que figura um possível obstáculo para o desenvolvimento da indústria de biodiesel (Zhang et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade de produção de biodiesel metílico e etílico a partir de óleos e gorduras residuais de origem bovina e de frangos em assadores comerciais e avaliar propriedades físicas do biodiesel obtido.

### 2 - Material e Métodos

Os óleos e gorduras residuais de origem bovina e de frangos foram obtidos em estabelecimentos que comercializam assados da cidade de Apucarana-PR. As amostras coletadas foram de fornos a gás independentes para frangos e carnes bovinas. Os resíduos foram recolhidos em recipientes de polietileno, levados ao laboratório foram aquecidos a cerca de 40°C, passados por peneiras (60 mesh) e filtrados com filtro comercial 100,0 % polipropileno.

As amostras foram submetidas a uma caracterização físico-química de: índice de acidez (IA), índice de saponificação (IS), porcentagem de éster, índice de peróxido (IP), índice de iodo (InI) e umidade por Karl Fischer (KF). Estas análises foram realizadas para verificar se as amostras apresentavam condições, de acordo com a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), para produção do biodiesel.

Verificada a viabilidade da produção, as amostras foram analisadas quanto ao seu teor de ésteres metílicos de ácidos graxos (EMAG), utilizando o método ISO 5509, 1978 (ISO), através da cromatografia em fase gasosa com detecção por ionização em chama (CG-DIC).

Após esta etapa foram realizadas sínteses de biodiesel utilizando duas rotas catalíticas: metílica (KOH a

1,25% m/v; razão molar 6:1 a 60 °C por 20 min) e etílica (KOH a 1,00% m/v; razão molar 9:1 a 40 °C por 20 min).

As amostras de biodiesel obtidas foram avaliadas de acordo com parâmetros físico-químicos: viscosidade cinemática ( $\nu$ ), ponto de fulgor, ponto de combustão, densidade, umidade por KF, InI, IA, glicerina livre (GL), glicerina total (GT) e temperatura de destilação (90%).

### 3 - Resultados e Discussão

#### Caracterização dos óleos usados.

A caracterização dos aspectos físico-químicos dos óleos residuais, foi útil para avaliar a possível degradação dos mesmos em função dos processos aos quais foram submetidos. Esta degradação pode influenciar em um decréscimo no rendimento da obtenção dos ésteres. No caso dos óleos bovinos a temperatura do interior do forno chegou a 180°C, e nos assadores exclusivos de frangos superou 200°C.

As amostras apresentaram elevados índices de peróxido, de acidez e umidade, porém as porcentagens de ésteres encontradas e os índices de saponificação não contrariam os limites mínimos determinados pela ANP (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros físico-químicos determinados nas amostras de óleos residuais, óleo1 (óleo residual bovino) e óleo 2 (óleo residual de frango).

Parâmetros avaliados	Amostras	
	Óleo 1 (Bovino)	Óleo 2 (Frangos)
Acidez (IA) (mg KOH g <sup>-1</sup> )	3,41 ± 0,11	2,28 ± 0,03
Saponificação (IS) (mg KOH g <sup>-1</sup> )	171,3 ± 3,8	182,5 ± 5,4
% de Éster	98,01	98,75
Índice de Peróxido (IP) (meq O <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> )	89,35 ± 3,45	84,30 ± 4,50
Índice de Iodo (InI) (g I <sub>2</sub> 100g <sup>-1</sup> )	108,53 ± 3,59	107,12 ± 5,17
Umidade (KF) (ppm)	3480	3698

A análise cromatográfica permitiu verificar o perfil dos ácidos graxos das amostras de origem bovina e de frangos que se destacam em pelo menos dois aspectos importantes, sendo o primeiro uma concentração baixa nos ácidos graxos poli-insaturados, com valores abaixo dos 290 mg g<sup>-1</sup> nas amostras bovinas e de 190 mg g<sup>-1</sup> nas amostras de frangos, quando comparadas, por exemplo ao óleo de soja novo, que possui uma composição bastante conhecida com mais da metade da sua massa nestes tipos de ácidos graxos (Milinsk et al., 2008; Tanamati et al., 2010) (Tabela 2). Esta

concentração menor dos ácidos graxos poli-insaturados justifica também os (InI) mais baixos mostrados na Tabela 1.

**Tabela 2.** Médias de concentração dos ésteres metílicos de ácidos graxos ( $\text{mg g}^{-1}$ ) obtidos em óleos residuais.

EMAGs	Amostras	
	Óleo 1 (Bovino)	Óleo 2 (Frangos)
<b>ΣEMAGS</b>	242 ± 7	277 ± 7
<b>ΣEMAGM</b>	382 ± 9	462 ± 13
<b>ΣEMAGPI</b>	288 ± 9	186 ± 10
<b>ΣEMAG trans</b>	1,65 ± 0,36	3,42 ± 0,69
<b>Total EMAG</b>	912 ± 20	926 ± 18

ΣEMAGS=Somatório dos Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos Saturados; ΣEMAGM=Somatório dos Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos Monoinsaturados; ΣEMAGPI=Somatório dos Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos Poli-insaturados; ΣEMAG trans=Somatório dos Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos trans. EMAG=Éster Metílico de Ácido Graxo.

Na quantificação dos ácidos graxos nos óleos bovinos e de frangos, constatou-se também uma variedade maior de ácidos graxos de cadeias mais curtas, como C14:1(n-7), C15:0, C16:1(n-9), C16:1(n-7), C17:0 e C17:1(n-7), o que não é comum em óleo de soja tradicional. As cadeias mais curtas podem contribuir para uma redução da viscosidade, um problema crônico do biodiesel.

#### Caracterização do biodiesel

As amostras de biodiesel sintetizadas, seja pela rota metílica ou etílica, a partir das amostras de óleos residuais apresentaram, na sua maioria, conformidade com os limites da ANP (Tabela 3). Destaque para a viscosidade muito satisfatória quando comparadas, por exemplo, ao biodiesel obtido de algumas oleaginosas, como o biodiesel da mamona que pode apresentar viscosidade média de 12 a 15  $\text{mm}^2 \text{s}^{-1}$  dependendo da origem (Abramovay, 2009; Albuquerque *et al.*, 2009), pontos de fulgor e combustão, densidades e temperaturas de destilação também foram características que podem garantir uma ótima qualidade do biodiesel obtido.

**Tabela 3.** Propriedades físico-químicas do biodiesel obtido a partir das amostras de óleos residuais.

Parâmetros Avaliados	Óleo 1 (Bovino)		Óleo 2 (Frangos)	
	Bio 1 (m)	Bio 2 (e)	Bio 3 (m)	Bio 4 (e)
Viscosidade 40°C $\text{mm}^2 \text{s}^{-1}$	4,37±0,02	5,26±0,16	4,43±0,18	5,35±0,22
Ponto de Fulgor (°C)	167±1	176±2	159±2	164±1
Combustão (°C)	186±1	188±1	184±4	179±2
Densidade ( $\text{g cm}^{-3}$ )	0,8725	0,8820	0,8700	0,8705
Umidade KF (ppm)	591±18	580±10	480±14	505±13
Acidez ( $\text{mg KOH g}^{-1}$ )	0,75±0,10	0,55±0,05	0,61±0,09	0,71±0,06
Índice Iodo ( $\text{g I}_2 100 \text{ g}^{-1}$ )	91,8±1,8	97,8±2,4	72,2±1,9	70,3±5,9
GL/GT (%)	0,017/0,15	0,011/0,28	0,019/0,19	0,013/0,22
T Destilação (90%)	379	385	358	360

Bio 1 e Bio 2 obtidos de óleo bovino. Bio 3 e Bio 4 obtidos de óleo de frangos. (m) biodiesel metílico. (e) biodiesel etílico. GL = glicerol livre. GT = glicerol total.

Parâmetros como a umidade e o índice de acidez, ficaram acima do permitido, porém, estão associados ao

processo de purificação e não ao processo de síntese ou a matéria prima utilizada, uma melhoria nos processos de purificação e polimento final podem reduzir esses índices, e não comprometer a qualidade final do biocombustível.

## 4 – Conclusões

Os óleos residuais bovinos e de frangos apresentam uma composição de ésteres metílicos diferente do óleo de soja tradicional, com maior concentração de ácidos graxos saturados e principalmente monoinsaturados, com uma sensível redução dos ácidos graxos poli-insaturados.

Todas as amostras de biodiesel oriundas de óleos residuais animais possuem condições de atender aos parâmetros determinados pela ANP, possuem viscosidade, pontos de fulgor e combustão, densidade, pouco mais elevada e índice de iodo menor se comparados com o biodiesel de óleos de soja novos, se encontram dentro do limite tanto para a norma EN 14214, quanto ASTM D 6751 de 2008 e podem contribuir para uma melhor qualidade das misturas comercializadas no Brasil hoje.

## 5 – Agradecimentos

UTFPR, UEM.

## 6 - Bibliografia

- BERNAL, M.; TINOCO, L. K.; TORRES, L; ROMERO, D. M.; MONTOYA, D. Evaluating Colombian *Clostridium* spp. strains' hydrogen production using glycerol as substrate. *Electronic Journal of Biotechnology* **2013**, 16, 1-7.
- DEMIRBAS, A. Biodiesel production via non-catalytic SCF method and biodiesel fuel characteristics. *Energy Conversion and Management* **2006** 47, 2271-2282.
- JEONG, G. T.; YANG, H. S.; PARK, D. H. Optimization of transesterification of animal fat ester using response surface methodology, *Bioresource Technology* **2009**, 100, 25-30.
- SHAHID, E. M.; JAMAL, Y. A review of biodiesel as vehicular fuel. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2008**, 12, 2484-2494.
- ZHANG, Y.; DUBE, M. A.; McLEAN, D. D.; KATES, M. Biodiesel production from waste cooking oil: 2. Economic assessment and sensitivity analysis. *Bioresource Technology* **2003**, 90, 229-240.
- MILINSK, M. C.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V.; OLIVEIRA, C. C. de; de SOUZA, N. E. Comparative Analysis of Eight Esterification Methods in the Quantitative Determination of Vegetable Oil Fatty Acid Methyl Esters (FAME), *Journal of the Brazilian Chemical Society* **2008**, 19, 1475-1483.
- Tanamati, A. A. C.; Godoy, H. T.; Cottica, S. M.; Oliveira, C. C.; Souza, N. E.; Visentainer, J. V. Physicochemical parameters and quantification of cis-trans fatty acid in soybean oil and cassava french fries during discontinued frying. *Acta Scientiarum: Technology* **2010**, 32, 427-433.