



**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**

## Rota alternativa para produção de mono e diglicerídeos a partir do óleo de milho

Samia Tássia Andrade Maciel (UFRJ, maciel.samia@gmail.com), Germildo Juvenal Muchave (UFRJ, germildomuchave@gmail.com), João Monnerat Araújo Ribeiro de Almeida (Sinochem, expmonnerat@gmail.com), Lisiane dos Santos Freitas (UFS, lisiane\_santos\_freitas@yahoo.com.br), Donato Alexandre Gomes Aranda (UFRJ, donato.aranda@gmail.com)

**Palavras Chave:** glicerídeos, glicerólise, esterificação direta.

### 1 - Introdução

A produção de monoglicerídeos (MAG) e diglicerídeos (DAG) são de grande interesse econômico devido à sua versatilidade e aplicabilidade, principalmente como emulsificantes, para as indústrias alimentícias, farmacêuticas e cosméticas, despertando a atenção de pesquisadores para o estudo de novas rotas de obtenção viáveis industrialmente (Ferreira-Dias et al., 2011). Atualmente, em escala industrial, são produzidos por glicerólise dos triglicerídeos (TAG) e esterificação direta do glicerol e ácidos graxos (AG). Entretanto, ambas as rotas apresentam desvantagens como o uso de solventes orgânicos, catalisadores homogêneos, altas temperaturas e tempos reacionais.

A fim de minimizar esses problemas o estudo propõe utilizar uma nova rota para a obtenção do MAG e DAG, através da reação simultânea de glicerólise e esterificação com o uso de glicerol e óleo de milho, obtidos como subprodutos do processo de produção de biodiesel e etanol, respectivamente.

### 2 - Material e Métodos

As reações foram conduzidas em aparato experimental a vácuo com um dispositivo de entrada e saída de amostras. O sistema reacional foi realizado em chapa aquecedora com banho de óleo, a fim de melhor estabilizar a temperatura reacional, sob controle de temperatura e com agitação constante.

Para as reações foram utilizados óleo de milho (25 g) com glicerol (45g), obtido na produção de biodiesel, e submetidos a 140, 150 e 175 °C, durante 9 horas e sem catalisador. O óleo de milho empregado é um subproduto do processo de etanol do milho, também conhecido como *distillers oil*, possuindo uma acidez elevada (~12%) e por não ser comestível, possui um valor de mercado bem menor. O glicerol não foi submetido a nenhum pré-tratamento, contendo, deste modo, impurezas que funcionam como catalisadores da reação.

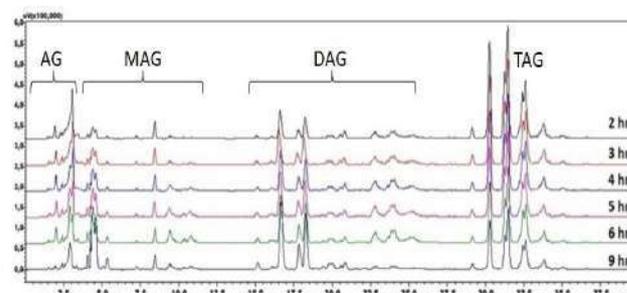
A identificação dos produtos foi realizada por análise de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) através de uma adaptação do método descrito por Jegannathan et al. (2010) e Kumar (2017).

### 3 - Resultados e Discussão

Os compostos estudados foram identificados e quantificados através da otimização da CLAE. Inicialmente, foi realizada a análise cromatográfica do óleo de milho com o intuito de conhecer a composição da matéria-prima estudada e foi verificada a presença de 3,35

% de MAG, 9,28 % de DAG, 75,19 % de TAG e 11,68 % de ácidos graxos.

Em seguida, foram analisadas as amostras obtidas das reações simultâneas para as temperaturas avaliadas. No cromatograma apresentado pela Figura 1 foi observada a composição das amostras ao longo das alíquotas retiradas nos tempos de 2, 3, 4, 5, 6 e 9 horas para a reação a 140 °C, onde ficou evidenciado a presença de ácidos graxos no tempo de retenção de 1,5 a 3,8 min, dos monoglicerídeos de 4 a 11 min, dos diglicerídeos de 15 a 25 min e, por fim, dos triglicerídeos de 28 a 37 min.



**Figura 1.** Cromatograma da reação simultânea de glicerólise e esterificação direta do glicerol com óleo de milho a 140 °C.

Os valores percentuais de MAG, DAG e TAG das amostras obtidos a partir das integrações das áreas cromatográficas foram evidenciados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Percentuais de MAG, DAG e TAG para as amostras obtidas da reação simultânea a 140, 150 e 175 °C, respectivamente.

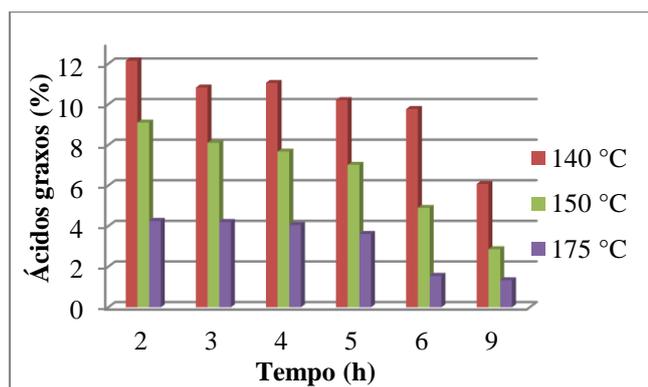
t (h)	140°C			150°C			175°C		
	MAG (%)	DAG (%)	TAG (%)	MAG (%)	DAG (%)	TAG (%)	MAG (%)	DAG (%)	TAG (%)
2	2,46	7,40	80,48	25,57	39,55	79,94	40,98	40,23	39,07
3	4,48	8,86	74,88	27,85	42,55	70,77	43,75	38,73	17,81
4	6,50	14,57	68,09	37,55	47,85	65,22	44,39	49,30	13,83
5	9,10	18,70	60,26	37,06	45,84	55,67	49,06	48,40	13,90
6	11,43	21,24	55,01	43,71	41,62	48,35	51,96	38,11	14,13
9	19,61	24,23	43,78	46,06	41,03	21,21	52,69	38,26	15,73

Da Tabela 1, foi visto que uma maior temperatura acarretou em conversões maiores dos produtos desejados, devido à cinética ser favorecida, de acordo com a Lei de Arrhenius, com o aumento da temperatura. Quando comparada aos processos industriais, a reação simultânea do glicerol com TAG e do glicerol com ácidos graxos

foram bastante significativas para a formação de MAG e DAG, obtendo até 49,06 e 48,40 %, correspondentemente, para o tempo reacional de 5 h a 175°C. Além disso, de acordo com o encontrado na literatura (Pérez et al., 2015), foi observado que as reações simultâneas obtiveram percentuais de conversões maiores, em temperaturas mais baixas, sem o uso de catalisadores homogêneos e, em alguns casos (Ferretti et al., 2018), menor tempo reacional.

Ainda da Tabela 1, foi observado que na reação a 175 °C foram obtidas concentrações maiores de MAG em relação ao DAG, por conta da maior energia reacional que faz com que as ligações dos diglicerídeos se quebrem e formem mais monoglicerídeos. Quanto aos TAG, foi analisado que menores temperaturas favorecem a sua concentração, uma vez que o sistema reacional apresenta uma energia bem menor para realizar a sua quebra total.

O objetivo deste trabalho, além de propor uma rota sustentável para produção de mono e diglicerídeos com o uso de subprodutos como matérias-primas, é também poder submeter este produto ao processo de produção de biodiesel via transesterificação. Para tal, o ideal era que o produto tivesse um teor de acidez abaixo de 2% e que mantivesse um teor considerável de TAG. Na Figura 2, seguem os valores percentuais de ácidos graxos das amostras estudadas.



**Figura 2.** Percentual de ácidos graxos para a reação simultânea de glicerólise e esterificação direta do glicerol com óleo de milho a 140, 150 e 175 °C.

Da Figura 2, foi visto que ao final das reações (tempos de 6 e 9h) a 175°C, os percentuais de ácidos graxos foram abaixo de 2 %, tornando possível a utilização desse produto para a produção de biodiesel.

#### 4 – Conclusões

A rota estudada foi efetiva para produção de MAG e DAG, podendo ser uma rota bastante promissora, uma vez que atingiram conversões igualmente às produzidas industrialmente, entretanto, sem o uso de catalisadores homogêneos e em menor tempo e temperatura. E, ainda, pode ser uma alternativa para a produção de biodiesel.

#### 5 – Agradecimentos

Capes, Greentec/UFRJ e LAC/UFS.

#### 6 - Bibliografia

- FERREIRA-DIAS, S.; CORREIA, A. C.; BAPTISTA, F. O.; da FONSECA, M. M. R. Contribution of response surface design to the development of glycerolysis systems catalyzed by comercial immobilized lipases. *Journal of Catalysis B: Enzymati* **2011**, 11, 699-711.
- FERRETI, C. A., SPOTTI, M. L.; COSIMO, J. I. D. Diglyceride-rich oils from glycerolysis of edible vegetable oils. *Catalysis Today* 2018, 302, 233-241.
- JEGANNATHAN, K. R.; JUN-YEE, L.; CHAN, E. S.; RAVINDRA, P. Production of biodiesel from palm oil using liquid core lipase encapsulated in k-carrageenan. *Fuel* **2010**, 89, 2272-2277.
- KUMAR, G. Ultrasonic-assisted reactive-extraction is a fast and easy method for biodiesel production from *Jatropha curcas* oilseeds. *Ultrasonics Sonochemistry* **2017**, 37, 634-639.
- PÉREZ, W. A.; ECHEVERRI, D. A.; RIOS, L. A. Síntesis y Caracterización de Catalizadores tipo Hidrotalcita Dopados com Fe<sup>3+</sup> para la Producción de Monoglicéridos y Diglicéridos de Aceite de Soya. *Información Tecnológica* 2015, 26, 2, 79-88.