



**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 antioxidantes naturais na estabilidade de biodiesel de soja

Erissandro dos Santos Silva (PPGCNB/UFCG, quimikaa@gmail.com), Marta Maria da Conceição (DTA/UFPB, martamaria8@yahoo.com), Franklin Damião Xavier (PPGQ/UFPB, franklind19@gmail.com), Denise Domingos da Silva (CES/UFCG, dedomingos@gmail.com), Angela Maria Tribuzy Magalhães Cordeiro (DTA/UFPB, atribuzycordeiro@gmail.com), Maristela Alves Alcantara (PPGCTA/UFPB, maristelalves@gmail.com), Ieda Maria Garcia dos Santos (CCEN/UFPB, ieda@quimica.ufpb.br)

**Palavras Chave:** *Nim, maracujá, estabilidade.*

### 1 - Introdução

O processo oxidativo do biodiesel durante o armazenamento gera compostos indesejáveis, a exemplo de peróxidos e hidroperóxidos, alterando suas propriedades, reduzindo o tempo de vida útil e ocasionando problemas no motor, como a corrosão (CREMONEZ et al., 2016).

Para inibir o processo oxidativo do biodiesel pode-se adicionar antioxidantes, os quais podem ser sintéticos ou obtidos de extratos de plantas. Os antioxidantes naturais apresentam várias vantagens em relação aos antioxidantes sintéticos, tais como: são de origem natural, apresentam elevada biodegradabilidade, podem ser obtidos com menores custos (ZHOU et al., 2017).

O maracujá é uma planta de flores exóticas, do gênero *Passiflora*, que engloba, aproximadamente, 450 espécies. A *Passiflora edulis* é uma das espécies mais conhecidas, popularmente chamada de maracujá amarelo, tem fácil adaptação a regiões de climas tropicais. Sua aplicabilidade é vasta, pode ser utilizado, por exemplo, como um relaxante suave e apresenta atividade antioxidante (SILVA et al., 2014).

O nim é uma árvore de origem indiana, pertencente à família das *Meliáceas* e cientificamente é conhecida como *Azadirachta indica*. Apresenta múltiplas aplicações, tais como: controle de pragas, produtos farmacêuticos, cosméticos e produção de madeira (TAKASE et al., 2015).

Diante desse contexto, este trabalho objetivou analisar a eficiência dos extratos das folhas de maracujá e nim no controle do processo oxidativo do biodiesel metílico de soja durante 60 dias de armazenamento.

### 2 - Material e Métodos

As folhas de maracujá e nim foram coletadas em plantios localizados no município de Cuité-PB. Após a coleta as folhas de maracujá e nim foram secas em estufa de circulação de ar, marca New Lab NL 82-480, na temperatura de 50 °C durante 24 horas, trituradas em moinho de facas Solab e tamisadas a 60 mesh. Em seguida, foram preparados oito extratos na razão de 1:10 (m/v), variando-se o material vegetal e o tipo de solvente.

Os extratos foram obtidos por maceração. A mistura extrativa ficou sob agitação em Shaker por 3 horas a 150 rpm na temperatura ambiente, sendo obtidos extratos etanólicos, acetônicos, da mistura etanol/acetona na razão 1:1 (v/v) e da mistura etanol/água na razão de 80:20 (v/v).

A caracterização dos extratos foi realizada através de análises do conteúdo de fenólicos totais, atividade antioxidante pelo método de DPPH•, Cromatografia Líquida

de Alta Eficiência, Espectroscopia de Absorção na Região do Infravermelho e Termogravimetria.

O biodiesel de soja foi sintetizado a partir da reação de transesterificação na rota metílica, utilizando-se 1% (m/m) de KOH. As amostras de biodiesel metílico de soja (BMS) sem aditivo e aditivado com o antioxidante sintético TBHQ e extratos naturais foram caracterizadas por técnicas espectroscópicas e termogravimétricas. O processo oxidativo do BMS sem aditivo e aditivado foi monitorado durante 60 dias de armazenamento pelas análises físico-químicas de índice de acidez e viscosidade cinemática, assim como pela medida do período de indução (PI) determinado através do método Rancimat. As propriedades do biodiesel foram determinadas de acordo com o Regulamento Técnico N° 03/2014 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP).

As amostras de biodiesel metílico de soja (BMS) foram aditivadas com os extratos naturais das folhas de maracujá (etanol/acetona 1:1) e das folhas de nim (etanol/acetona 1:1) na concentração de 2000 ppm e 3000 ppm, bem como com o antioxidante sintético TBHQ na concentração de 2000 ppm

Após a aditivação das amostras de biodiesel determinou-se o período de indução (PI) no tempo zero através do equipamento Rancimat. O monitoramento do processo oxidativo do biodiesel sem aditivo e aditivado foi realizado durante 60 dias armazenado em cilindros de aço carbono grau C ASTM A 283 com capacidade de 1 L.

### 3 - Resultados e Discussão

Os valores de EC<sub>50</sub> determinados pelo método de DPPH• indicaram que os dois extratos que apresentaram maior atividade antioxidante foram o extrato EEAM com valor de EC<sub>50</sub> de 37,52 (±0,09) µg mL<sup>-1</sup> e o extrato EEAN com valor de EC<sub>50</sub> 39,58 (±0,10) µg mL<sup>-1</sup>.

Os compostos bioativos dos extratos etanol e acetona foram identificados por CLAE. Os extratos EEAM e EEAN obtidos das folhas de maracujá e nim, respectivamente, apresentaram quantidades significativas de ácidos fenólicos e flavonóides. Tanto no extrato EEAM quanto no EEAN identificou-se a presença dos seguintes ácidos fenólicos: 3,4 dihidroxibenzoico, p cumarico, Trans cinamico e 2,5 dihidroxibenzoico. Os ácidos fenólicos salicilico, vanílico e elágico não foram identificados no extrato EEAM. Já no extrato EEAN não foram identificados os ácidos fenólicos 4 hidroxibenzoico, sinapico, siringico e cafeico. Nos extratos EEAM e EEAN foram identificados os seguintes flavonóides: quercetina, rutina, miricetina e catequina. Todos esses quatro flavonóides foram

identificados no extrato EEAN, enquanto que o extrato EEAM não apresentou a quercetina. É importante destacar que a identificação dos flavonóides rutina, miricetina e catequina no extrato EEAM é um dado relevante, pois não foi identificado na literatura trabalhos que relatem a presença desses flavonóides nos extratos das folhas de *Passiflora edulis*.

O processo oxidativo do biodiesel metílico de soja sem aditivo e aditivado com os extratos de maracujá e nim e com o antioxidante sintético TBHQ a 2000 ppm, foi monitorado por 60 dias através das seguintes análises: índice de acidez, viscosidade cinemática e estabilidade oxidativa no Rancimat. Os resultados das análises realizadas foram comparados com os valores estabelecidos pelo Regulamento Técnico N° 03/2014 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Todas as amostras de biodiesel apresentaram viscosidade cinemática dentro do limite estabelecido pela ANP (3,0-6,0 mm<sup>2</sup>/s) durante todo o período de armazenamento.

No tempo zero o índice de acidez de todas as amostras de biodiesel ficaram dentro do limite estabelecido pela norma da ANP (0,50 mg KOH/g). Após 60 dias de armazenamento o índice de acidez da amostra sem aditivo foi de 0,56 mg KOH/g, ultrapassando o valor máximo estabelecido pela norma. A amostra sem aditivo torna-se mais susceptível a degradação e facilita a produção de compostos que podem provocar a elevação do índice de acidez, a exemplo de peróxidos e hidroperóxidos (KUMAR, 2017).

Os dados de estabilidade oxidativa do biodiesel de soja sem aditivo e aditivado com extratos naturais e TBHQ foram obtidos no Rancimat (Tabela 1).

**Tabela 1** - Estabilidade oxidativa das amostras de biodiesel durante armazenamento.

Período das análises	BSA	BAT-2	BAN-2	BAM-2	BAN-3
Tempo zero	2,82 h	12,38 h	5,72 h	5,39 h	8,00 h
Após 30 dias	2,01 h	12,08 h	5,59 h	5,11 h	5,82 h
Após 60 dias	1,03 h	11,45 h	5,52 h	5,07 h	4,95 h

No tempo zero a amostra de biodiesel sem aditivo apresentou estabilidade oxidativa bem abaixo da norma da ANP (8 horas). As amostras de biodiesel BAM-2, BAM-3 e BAN-2 apresentaram períodos de indução fora da norma. Já a amostra BAN-3 aditivada com o extrato de nim a 3000 ppm atingiu a norma da ANP, com período de indução de 8 h, melhorando assim a estabilidade oxidativa do biodiesel de soja e indicando a atividade antioxidante do extrato de nim. Esta atividade antioxidante está relacionada à sua composição de ácidos fenólicos e flavonóides que agem em diferentes mecanismos podendo doar hidrogênios do grupo hidroxila.

A amostra aditivada com o antioxidante sintético TBHQ a 2000 ppm aumentou muito a estabilidade oxidativa do biodiesel, apresentando período de indução

de 12,38 h. Este aumento foi atribuído a capacidade do TBHQ de doação dos hidrogênios fenólicos e estabilização do radical formado (Medeiros, 2013).

## 4 – Conclusões

Todos os extratos obtidos das folhas de maracujá e nim apresentaram atividade antioxidante. Contudo, dos oito extratos os que apresentaram maior atividade antioxidante foram os da mistura de etanol e acetona.

A CLAE indicou a presença de compostos bioativos nos extratos naturais de maracujá e nim, destacando-se como componentes majoritários o ácido 2,5 diidroxibenzoico e o flavonóide rutina.

As curvas TG de todas as amostras de biodiesel de soja apresentaram uma única etapa de perda de massa, atribuída à decomposição e/ou volatilização dos ésteres metílicos, cuja adição dos antioxidantes naturais aumentou a estabilidade térmica do biodiesel.

Durante o armazenamento do biodiesel os valores de índice de acidez e viscosidade cinemática das amostras aditivadas com extrato de nim e maracujá se mantiveram dentro da norma estabelecida pela ANP.

O monitoramento do processo oxidativo do biodiesel metílico de soja durante armazenamento indicou que as amostras aditivadas com os extratos naturais de maracujá e nim a 2000 ppm aumentaram os períodos de indução, mas ficaram fora da norma da ANP. A amostra de biodiesel aditivada com o extrato de nim a 3000 ppm apresentou período de indução no tempo zero dentro da norma. No entanto após 30 e 60 dias de armazenamento esta amostra não manteve a estabilidade dentro da norma, o que pode ser atribuído a fatores como: absorção de água, formação de borras dentro do cilindro ou algum tipo de contaminação.

## 5 – Agradecimentos

CNPq, Capes e Finep

## 6 - Bibliografia

CREMONEZ P. A., FEROLDI M., OLIVEIRA C. J., TELEKEN J. G., MEIER T. W., DIETER J., SAMPAIO S. C., BORSATO D. Oxidative stability of biodiesel blends derived from different fatty materials. **Industrial Crops and Products**, v. 89, p. 135-140, 2016.

ZHOU J., XIONG Y., LIU X. Evaluation of the oxidation stability of biodiesel stabilized with antioxidants using the Rancimat and PDSC methods. **Fuel**, v. 188, p. 61-68, 2017.

SILVA J. K., CAZARIN C. B. B., BATISTA A. G., JR. M. M. Effects of passion fruit (*Passiflora edulis*) byproduct intake in antioxidant status of wistar rats tissues. **LWT – Food Science and Technology**. v. 59, p. 1231-1219, 2014.

KUMAR N. Oxidative stability of biodiesel: Causes, effects and prevention. **Fuel**, v. 190, p. 328-350, 2017.