



**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**



## Impacto da adição de biodiesel ao óleo diesel marítimo: deterioração microbiana

Thais Livramento Silva (LABBIO-UFRGS thais.livramentos@gmail.com); Idalba Souza dos Santos (idalbaengenharia@yahoo.com.br); Camila Rocha Louzeiro (camilarlouzeiro@gmail.com); Juliana Aguilar Guimarães (aguilarjuliana@hotmail.com); Juciana Clarice Cazarolli (jucianacazarolli@gmail.com); Mariane Rodrigues Lobato (LABBIO-UFRGS marianelobato88@gmail.com); Fátima Menezes Bento (LABBIO-UFRGS fatima.bento@ufrgs.br)

**Palavras Chave:** *biodiesel, diesel naval, lodo biológico.*

### 1 - Introdução

Os biocombustíveis são alternativas de natureza renovável e que geram menos impacto quanto à liberação de poluentes atmosféricos (Othman et al., 2017; Sakthivel et al., 2018). No Brasil, os biocombustíveis estão sendo incorporados à matriz energética do país desde 2008, por meio de leis que determinam a obrigatoriedade de sua adição (ANP, 2019). Segundo a ANP, o diesel rodoviário (classificado como diesel B) recebe a adição obrigatória mínima de 11% e máxima de 15% de biodiesel. O diesel marítimo (classificado como diesel A) ainda não recebeu a obrigatoriedade da adição de biodiesel, mas com a política de expansão do marco legal estabelecido com o RENOVABIO, em breve teremos que conhecer como se comportará a mistura quanto à estabilidade ao armazenamento. As vantagens e suscetibilidades do uso de biodiesel em diesel rodoviário já são bem conhecidas (Bento et al., 2016). Segundo a literatura, a Marinha Americana já testou uma isoparafina sintetizada (SIP-76), misturada ao diesel marítimo (NATO F-76), na tentativa de reduzir a dependência de recursos fósseis, sem a necessidade de nenhuma modificação ao equipamento existente (Fu et al., 2019). No Brasil, Prucole, (2014) avaliaram amostras de diesel naval nas misturas de 2,5 e 10% de biodiesel de soja quanto à combustão. A higroscopicidade do biodiesel e as condições de estocagem dentro das embarcações para a mistura (Bx) devem ser investigadas, considerando os ambientes marítimos (alto teor de umidade) e flutuações de temperatura (Fu et al., 2019). A incorporação de água pode ocorrer por problemas de vedação ou pela condensação da umidade nas paredes dos caminhões e tanques. O contato direto com a água livre que se forma favorece o crescimento de microrganismos (presentes no ar e no combustível naturalmente), que é constatado pela presença de biofilmes que se formam na interface óleo-água ou ficam aderidos às paredes do tanque, comprometendo a qualidade final do combustível. O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto da adição de 10 e 20% de biodiesel ao óleo diesel marítimo, com relação à formação de lodo de origem biológica, utilizando-se como inóculo uma amostra do biofilme formado diretamente de tanques de armazenamento de uma embarcação (condição real).

### 2 - Material e Métodos

Foram utilizadas amostras de biodiesel produzido a partir de soja comercial. O óleo diesel marítimo foi coletado diretamente do tanque de uma embarcação no Rio de Janeiro, acondicionado e enviado ao LABBIO-RS em frascos de 100 mL. As misturas de biodiesel (10 e 20%) com diesel naval, foi preparada no laboratório.

A formação de lodo biológico foi conduzida em frascos de vidro previamente esterilizados, utilizando-se uma fase aquosa e uma fase oleosa. Os experimentos foram classificados quanto à fase oleosa utilizada, sendo que em todos os casos, foi utilizado como fase aquosa o meio mineral Bushnell & Haas (1941). Foram utilizadas as condições de fase oleosa: óleo diesel marítimo puro e com as misturas correspondentes de 10 e 20% de biodiesel. Os frascos contendo a fase aquosa foram esterilizados em autoclave por 15 minutos, a 121°C e 1atm, antes de ser adicionada a fase oleosa. Os combustíveis foram esterilizados por filtração em membrana filtrante de acetato de celulose de 0,22 µm, da Millipore. O experimento foi realizado em triplicata, sob a temperatura ambiente com repetições destrutivas, sendo avaliado após 7, 14, 21 e 28 dias. Para comparação dos experimentos, foi utilizado um controle (sem adição do inóculo) estéril.

Foi utilizado 150 µL de um inóculo não caracterizado (conforme preconizado na Norma ASTM E1259-16) de um biofilme formado na interface da amostra enviada diretamente de um tanque de estocagem de uma embarcação com óleo diesel marítimo.

Foram realizadas medidas de pH da fase aquosa, visando a detecção da natureza de possíveis metabólitos (ácida e/ou básica), determinadas à temperatura ambiente com auxílio de um pHmetro digital modelo DM-32 da Digimed.

Medidas da tensão superficial foram determinadas em um medidor de tensão superficial digital (Gibertini Digital Tensiometer, Milão, Itália), utilizando-se o método da placa de Wilhelmy. Para a medida, foram utilizados cerca de 10 mL de fase aquosa, após a filtração, na ausência de biomassa. Para a calibração do aparelho, utilizou-se como padrões líquidos água destilada (72,0 mN.m<sup>-1</sup>) e etanol (24,0 mN.m<sup>-1</sup>).

Foi realizada a detecção de enzimas envolvidas na etapa de degradação do biodiesel, como a lipase, produzidas pelos microrganismos presentes no inóculo. Assim, alíquotas de 2 µL da fase aquosa, de todos os tempos amostrais, foram colocados sobre a superfície de meio de cultura com o meio rodamina B (Kouker G. & Jaeger K.E., 1987) e a interpretação se deu através da leitura da placa em um transluminador da marca Bother.

A biomassa formada na interface óleo-água em cada tempo, foi registrada com fotografias do microcosmo (fase óleo-interface-fase aquosa).

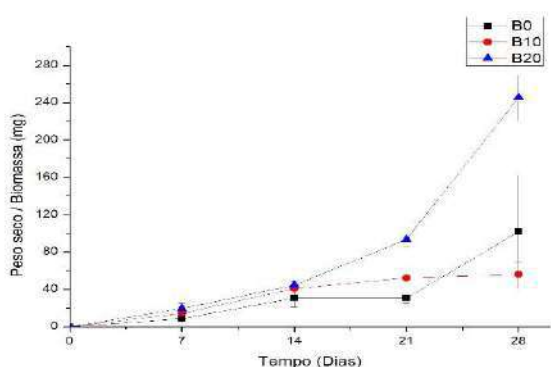
Foram preparados discos de papel filtro (marca J ProLab, gramatura 80, espessura 205 µm, porosidade 14 µm), que foram mantidos em estufa a 30°C, por 48 horas. Após esse período, foram transferidos diretamente para um dessecador (por 48 horas), de onde foram retirados para a pesagem em balança de precisão. Após a separação da fase

oleosa, a biomassa formada foi filtrada e os discos de papel impregnados com biomassa receberam o mesmo tratamento antes da pesagem final em balança.

A análise estatística (análise de variância; teste de Tukey p 5%), de crescimento, pH e tensão superficial foi realizada com o (PAST versão 3.25).

### 3 - Resultados e Discussão

Durante 28 dias de experimento, foi observado o crescimento microbiano a partir dos microrganismos (inóculo) presentes no tanque de armazenamento de diesel marítimo (Figura 1). Ocorreu a formação de um biofilme membranoso na interface óleo-água nas diferentes condições B0, B10 e B20. Para o tratamento B0 foi observado um crescimento de 8,7 mg e 30,5 mg, para o B10 a biomassa foi de 14,6 mg e 41 mg e, para o tratamento B20, 19,5 mg e 44,3 mg, nos tempos 7 e 14 dias, respectivamente, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos nesse período. Aos 21 dias, houve uma diferenciação nos valores de biomassa entre os três tratamentos, onde a biomassa do tratamento B20 (93,5 mg) triplicou em relação ao valor de biomassa do tratamento B0 (30,6 mg) e duplicou em relação ao tratamento B10 (52,4 mg). No tempo de 28 dias, a biomassa do tratamento B20 (245,7 mg) continuou apresentando um valor maior em comparação aos outros tratamentos, diferindo estatisticamente dos demais. A biomassa do tratamento B0 (101,6 mg) apresentou um valor maior do que a biomassa do B10 (56 mg) neste tempo amostral.



**Figura 1.** Valores de biomassa (mg) obtidas nos tempos amostrais 7, 14, 21 e 28 dias para os tratamentos B0 (diesel puro) e misturas com biodiesel (B10 e B20) com inóculo.

O pH da fase aquosa dos tratamentos não apresentou variação estatisticamente significativa com relação ao tratamento controle (pH 7,2) em nenhum dos tempos amostrais avaliados.

As medidas de tensão superficial da fase aquosa apresentaram redução dos seus valores médios de  $61,8 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$  para  $36,3 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$ , observados no tempo inicial e no tempo final (28 dias), respectivamente. As medidas de tensão superficial das amostras após 28 dias apresentaram diferenças significativas em relação ao tempo inicial ( $p < 0,05$ ). A presença de biodiesel (natureza da molécula) na mistura, pode ter contribuído para a redução da medida de tensão superficial observada.

**Tabela 1.** Valores de tensão superficial ( $\text{mN}\cdot\text{m}^{-1}$ ) dos tempos inicial e final para os tratamentos B0, B10, B20 com e sem inóculo.

Tempo	Tratamentos					
	B0 CT	B0	B10CT	B10	B20 CT	B20
0 Dias	$61,8 \pm 1,1$	$61,8 \pm 1,1$	$61,8 \pm 1,1$	$61,8 \pm 1,1$	$61,8 \pm 1,1$	$61,8 \pm 1,1$
28 Dias	$41,4 \pm 2,1$	$38,5 \pm 3,6$	$36 \pm 2$	$34,5 \pm 0,3$	$33,8 \pm 0,7$	$33,9 \pm 5,8$

Foi detectada a produção de lipase (enzima responsável pela degradação de ésteres), pelos microrganismos nas condições com B0, B10 e B20 no 14º e 28º dia.

### 4 – Conclusões

Os resultados de lodo biológico produzido nas condições estabelecidas em 28 dias sugerem que a adição de biodiesel ao diesel marítimo, impactará a condição de estocagem, pela maior biomassa formada. Na fase aquosa das amostras, não foi observada redução significativa nos valores de pH, enquanto a redução observada nos valores das medidas de tensão superficial pode ser atribuída à capacidade surfactante do biodiesel presente nas condições avaliadas.

### 5 – Agradecimentos

Capex e à Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel.

### 6 - Bibliografia

- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. 2016 “Lei nº 13.263/2016” Disponível em: <http://www.anp.gov.br>
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2014). NBR 15512: Biodiesel — 123 Armazenamento, transporte, abastecimento e controle de qualidade de biodiesel e/ou óleo diesel BX. Rio de Janeiro.
- BENTO, F. M., PERALBA, M. C. R., FERRÃO, M. F., ZIMMER, A. R., AZAMBUJA, A. O., BARBOSA, C. S. ET AL. (2016). Diagnóstico, Monitoramento e controle da contaminação microbiana em biodiesel e misturas durante o armazenamento.
- BUSHNELL, L. D.; HAAS, H. F.; The utilization of hydrocarbons by microorganisms. *J. Bacteriol.* 41:653–673, 1941.
- OTHMAN M.F., ADAM A., NAJAFI G., MAMAT R. Green fuel as alternative fuel for diesel engine: A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 80 (2017), pp. 694-709.
- SAKTHIVEL, R.; RAMESH, K.; PURNACHANDRAN, R.; MOHAMED, S. P. (2018) - A review on the properties, performance and emission aspects of the third generation biodiesel – *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 82 (2018) 2970–2992
- FU, J.; SCOTT, T. Characteristics and stability of biofuels used as drop-in replacement for NATO marine diesel Fuel 236 (2019) 516–524.
- PRUCOLE, E.S.; CUNHA, R.R.C.; VALLE, M.L.M. Use of biodiesel in marine fuel formulation: A study of combustion quality Fuel Processing Technology 122 (2014) 91–97.