



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

Utilização de biodiesel metílico para produção de biolubrificantes fenólicos

Lilian Ribeiro Batista (LAMES/UFG, lilianribeiro_18@hotmail.com), Aline Silva Muniz (LAMES/UFG, alinesmuniz@yahoo.com), Ana Luiza Reis Rodrigues da Cunha (LAMES/UFG, analuizarodriguesdacunha@hotmail.com) Nelson Roberto Antoniosi Filho (LAMES/UFG, nelson@quimica.ufg.br).

Palavras Chave: biolubrificantes, fenol, viscosidade.

1 - Introdução

O biodiesel é um importante produto derivado de diferentes oleaginosas tais como óleo de soja, milho girassol e canola. É um biocombustível utilizado como alternativa renovável ao diesel derivado de petróleo (Gashaw et al., 2015). No entanto, a indústria de biodiesel nos dias atuais produz apenas esse combustível com o intuito de ser uma alternativa limpa ao diesel de petróleo, não o empregando na cadeia produtiva de outro material. Sendo assim, é viável a busca de novos produtos que possam utilizar o biodiesel como matéria-prima, como biolubrificantes, a fim de aumentar a produção de biodiesel no país e impulsionar a indústria (Padula, et al., 2012).

A utilização do biodiesel como lubrificante se torna inviável, pois os ésteres de ácidos graxos são susceptíveis a reações de oxidação. Além disso, a baixa viscosidade do biodiesel impede a aderência do biocombustível nas peças automotivas, protegendo-as do atrito. As moléculas de triacilglicerídeos encontradas nos óleos vegetais usados para produção do biodiesel também apresentam ligações duplas nas cadeias carbônicas de seus ácidos graxos, as quais comprometem a estabilidade oxidativa do lubrificante (McNutt, et al., 2016). O tri-éster além de conter o glicerol - um componente facilmente degradável a altas temperaturas, gerando derivados de alta toxicidade (ex. acroleína) - ele ainda está sujeito à hidrólise, podendo formar ácidos graxos livres, alterar a viscosidade com o tempo e corroborar para a formação de borras no motor automotivo (Nagendramma, et al., 2012).

Portanto, este trabalho tem como objetivo produzir um biolubrificante derivado diretamente do biodiesel metílico da soja. Para isso, as ligações duplas presentes nos ésteres metílicos passarão por reação de adição usando fenol. Este produto gera um novo bioproduto, de baixo custo e produção facilitada para a indústria de biodiesel.

2 - Material e Métodos

O biodiesel metílico de soja utilizado neste trabalho foi sintetizado. O biocombustível foi preparado seguindo a metodologia descrita em literatura (Prados et al., 2012). Para a adição de fenol, em um balão de fundo redondo, adicionou-se biodiesel metílico de soja (10 mmol), fenol (10 mmol) e ácido metanossulfônico - MSA (10 mmol). A reação ocorreu em temperatura ambiente (27°C) por 24 horas sob agitação magnética de 250 rpm. Após a reação o produto foi diluído em 50 mL de hexano e lavado com porções de 300 ml de água destilada por 5 vezes até pH neutro. Os solventes residuais foram retirados por evaporador rotatório e o produto foi denominado de BDF (Biodiesel Fenólico).

O BDF foi caracterizado pelas técnicas de infravermelho (FTIR) e Ressonância Magnética Nuclear (RMN). As análises por infravermelho foram realizadas com acessório de Refletância Total Atenuada (FTIR-ATR) por transmitância com 32 varreduras na faixa de 4000 a 650 cm^{-1} . As análises por RMN ^{13}C foram realizadas em espectrômetro Bruker - 500 MHz. A caracterização físico-química foi realizada no LAMES/UFG e as análises avaliadas foram de viscosidade cinemática a 40°C e a 100°C (ASTM D445), índice de viscosidade (ASTM 2270), pontos de névoa e fluidez (ASTM D 2500, ASTM D 97-11), massa específica a 20°C (NBR 14065), teor de Água Karl Fischer (ASTM D95), cor ASTM (ASTM D1500) e estabilidade oxidativa Rancimat (EN 14112).

3 - Resultados e Discussão

Na Figura 1 pode-se ver o espectro de FTIR do biodiesel metílico de soja. As bandas de olefinas a 3008 e 1656 cm^{-1} são relacionadas à deformação das ligações =CH e C=C, respectivamente, e a banda em 1745 cm^{-1} refere-se à carbonila de éster.

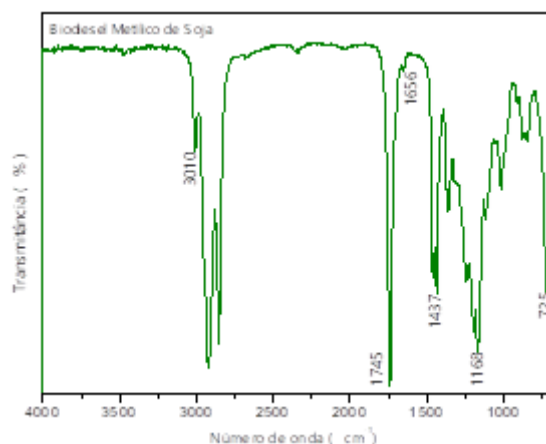


Figura 1. Espectro de FTIR do biodiesel metílico de soja.

Após a reação de adição utilizando fenol, as bandas de olefinas desaparecem e dão lugar às bandas de deformação aromáticas. Na Figura 2 é possível ver que as ligações duplas sofrem drástica redução e há um aumento das bandas abaixo de 1500 cm^{-1} , região de deformação aromática e a banda larga em 3422 cm^{-1} refere-se às hidroxilas do grupo fenol adicionado a cadeia graxa.

A caracterização do produto BDF por ressonância magnética confirmou a molécula sintetizada (Figura 3). Os deslocamentos oriundos do biodiesel são as metilas em 51 ppm por ser ésteres metílicos de ácidos graxos; a carbonila em 174 ppm também referente a ésteres e a redução dos picos de insaturações em 130 ppm mostra efetiva reação nas ligações duplas.

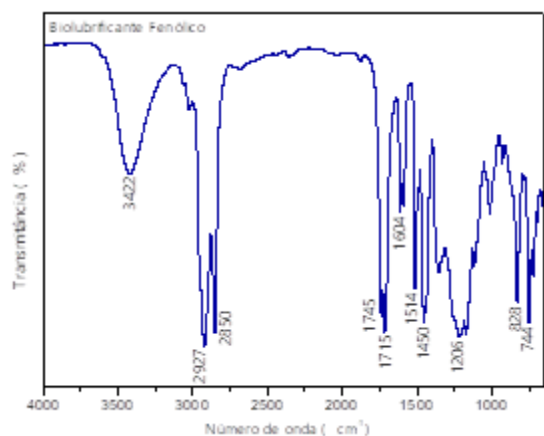


Figura 2. Espectro de FTIR do produto BDF.

Os deslocamentos do fenol ligado na molécula são representados pelo CH em 45,1 ppm, carbono que liga o fenol à cadeia graxa e os carbonos metilênicos em 37 ppm vizinhos ao carbono ligado ao fenol; as insaturações do grupo fenólico em torno de 135 ppm; e a hidroxila fenólica, representada pelo carbono quaternário ligada ao anel em 153,82 ppm.

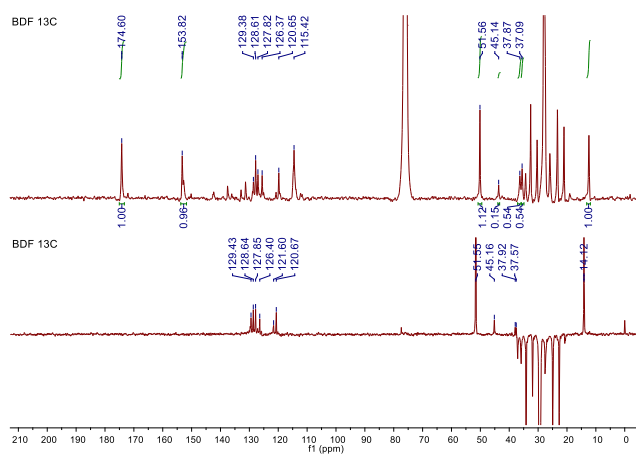


Figura 3. Espectros de RMN ¹³C e DEPT do BDF.

Devido às insaturações presentes no biodiesel, sua baixa viscosidade cinemática e a baixa estabilidade oxidativa, o uso de biodiesel na lubrificação de peças metálicas se torna impróprio. Dessa forma, efetuou-se a modificação química nas ligações duplas dos ésteres metílicos inserindo fenol na cadeia a fim de aumentar a viscosidade e melhorar a estabilidade oxidativa para aplicação do produto como lubrificante. A reação de adição efetuada no biodiesel permite que se obtenha, em única etapa, um novo bioproduto de fonte renovável e de fácil produção para uma indústria que já sintetiza o biodiesel.

Na Tabela 1 é possível comparar os valores das análises físico-químicas feitas no óleo de soja, no biodiesel de soja e no BDF. A viscosidade do BDF aumenta 20 vezes em relação ao biodiesel, sendo exatamente o valor esperado para lubrificantes comerciais de classificação SAE 30 em que a viscosidade varia de 70-110 cSt a 40°C e de 9-12 cSt a 100 °C (Carreteiro et al., 2006). A mesma reação realizada no óleo de soja, além da fácil degradação estrutural, o produto perde a característica lubrificante devido ao drástico aumento da viscosidade cinemática.

A estabilidade oxidativa, devido à saturação das ligações duplas, atingiu altos valores. A estabilidade de 50 horas foi comparável aos lubrificantes comerciais aditivados. Ao saturar as ligações duplas com fenol se perde os sítios de oxidação da molécula.

Tabela 1. Características físico-químicas dos produtos.

Propriedade	Óleo de soja	Biodiesel	BDF
Viscosidade cinemática a 40°C, mm ² /s	32,89	4,121	80,23
Viscosidade cinemática a 100°C, mm ² /s	7,84	-	11,21
Índice de Viscosidade	167	-	129
Teor de Água - Karl Fischer (ppm)	420	430,5	73,45
Massa específica a 20°C, kg/m ³	919,23	873,95	965,53
Cor ASTM	0,5	0,5	3,6
Ponto de Névoa (°C)	-5,0	0,0	1,0
Ponto de Fluides (°C)	-8,0	-3,0	-2,0
Estabilidade oxidativa (h)	5,71	8,0	50

4 – Conclusões

Contudo, um produto derivado de biodiesel foi produzido em que as características lubrificantes foram compatíveis aos lubrificantes comerciais de classificação SAE 30. A viscosidade cinemática se mostrou adequada mesmo partindo de um produto cuja viscosidade é menor do que o óleo de soja. Além disso, a estabilidade oxidativa foi muito superior ao óleo e ao biodiesel confirmando sua aplicabilidade como lubrificante.

5 – Agradecimentos

UFG, FUNAPE, CAPES, CNPQ, MCT, FINEP e CT-INFRA.

6 - Bibliografia

- CARRETEIRO, R. P.; BELMIRO, P. N. A. *Lubrificantes e lubrificação industrial*, Ed. Interciência: IBP, Rio de Janeiro, **2006**, Vol. 1, 95-107.
- GASHAW, A.; GETACHEW, T.; TESHITA, A. A review on biodiesel production as alternative fuel. *Journal of Forest Products & Industries*, **2015**, 4(2), 80-85.
- MCNUTT, J.; HE, Q. S. Development of biolubricants from vegetable oils via chemical modification; *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, **2016**, 36, 1.
- NAGENDRAMMA, P.; KAUL, S. Development of ecofriendly / biodegradable lubricants: An overview; *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **2012**, 16, 764.
- PADULA, A. D.; SANTOS, M. S.; FERREIRA, L.; BORENSTEIN, D. The emergence of the biodiesel industry in Brazil: Current figures and future prospects. *Energy Policy*, **2012**, 44, 395-405.
- PRADOS, C. P.; REZENDE, D. R.; BATISTA, L. R.; ALVES, M. I. R.; ANTONIOSI, N. R. F. Simultaneous gas chromatographic analysis of total esters, mono-, di- and triacylglycerides and free and total glycerol in methyl or ethyl biodiesel. *Fuel*, **2012**, 96, 476-481.