



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

Produção de aminas antioxidantes por modificação de ésteres metílicos de ácidos graxos de canola na presença de aminas primárias

Romulo Coriolano Dutra (UnB, romulodutrac@gmail.com), Luiza Fernandes Carvalho (UnB, luizafc1000@gmail.com), Ellen Tânus Rangel (UNIP, ellen.tanusrangel@gmail.com), Paulo Anselmo Ziani Suarez (UnB, psuarez@unb.br).

Palavras Chave: Biodiesel, hidroformilação, condensação, redução, aditivos, antioxidante.

1 - Introdução

No Brasil, de acordo com a legislação vigente, todo o diesel comercializado deve ser adicionado de 10% de biodiesel, com a previsão de aumento percentual até os 30%. (ANP, 2016) Entre os impactos negativos da utilização do biodiesel estão: o aumento do caráter higroscópico; a contaminação microbiana em tanques de armazenamento; e por fim, a diminuição da estabilidade oxidativa. (YEMASHOVA et al., 2007)

Uma forma de aumentar a estabilidade oxidativa do biodiesel está no uso de aditivos obtidos pela funcionalização das insaturações do material de ésteres metílicos de ácidos graxos (FAME). (BEHR et al., 2014) O processo de hidroformilação consiste na inserção de uma carbonila de aldeído onde antes existia uma insaturação. Devido a sua elevada reatividade, aldeídos podem dar origem a novos grupos funcionais, como iminas, álcoois, e outros, o que torna a hidroformilação um processo atraente. (RAMALHO et al., 2014, 2016) Os produtos hidroformilados e condensados podem ainda sofrer novas reações para a obtenção de grupos funcionais distintos. (KAZEMI; KIASAT; SARVESTANI, 2008; RAMALHO et al., 2016)

Nesse contexto, foram desenvolvidos estudos para a obtenção de derivados de FAME por meio da hidroformilação e condensação na presença de aminas primárias, seguida por uma redução por maceração com borohidreto de sódio e alumina. Os produtos obtidos foram então aplicados em misturas de diesel e biodiesel para a determinação de seu caráter antioxidante.

2 - Material e Métodos

Para a síntese de FAME de canola, utilizou-se uma metodologia de transesterificação via catálise básica adaptada de ALBUQUERQUE, 2006. A conversão do óleo de canola em biodiesel de canola foi verificada por meio de espectroscopia de ressonância magnética nuclear no núcleo de H^1 (RMN H^1). O número de insaturações do biodiesel foi determinado por meio de RMN H^1 .

Após determinado o número de insaturações do biodiesel, a reação de hidroformilação/condensação foi dimensionada de acordo com dados obtidos a partir da literatura. (RAMALHO et al., 2016) As reações procederam-se com a utilização do biodiesel de canola, gás de síntese, $HRhCO(PPh_3)_3$, PPh_3 e aminas variadas, como a butilamina, a pentilmina e a isopropilamina. As quantificações foram feitas por meio de RMN H^1 . Um esquema geral está representado na figura 1. Aos produtos foram atribuídas as abreviações: BIBC, PIBC e IIBC, como representados na figura 3.

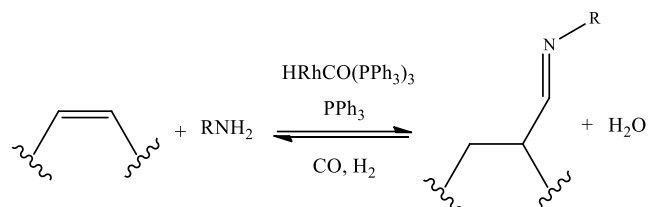


Figura 1. Esquema geral para as reações de hidroformilação/condensação empregadas. R = butil, pentil e isopropil. Adaptado de Ramalho et al., 2016.

Para a redução dos produtos iminados, foi utilizada uma metodologia adaptada de TABANE, 2014. Para tanto, as reduções se procederam na presença de alumina neutra, borohidreto de sódio e metanol. As quantificações foram feitas por meio de RMN H^1 . Um esquema geral está representado na figura 2. Aos produtos foram atribuídas as abreviações: BABC, PABC e IABC, como representados na figura 3.

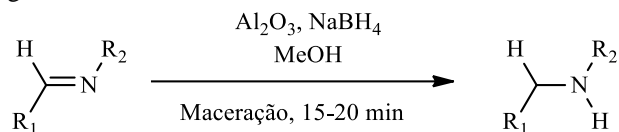


Figura 2. Esquema geral para as reações de redução empregadas. R_1 = cadeia graxa e R_2 = butil, pentil e isopropil. Adaptado de Tabane, 2014.

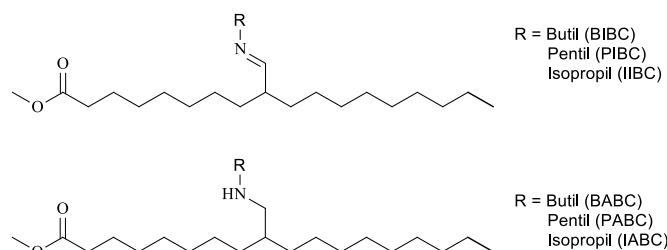


Figura 3. Representação geral para os produtos iminados e aminados: BIBC, PIBC, IIBC, BABC, PABC e IABC.

As misturas de diesel e de biodiesel com os aditivos sintetizados foram preparadas utilizando diesel comercial e biodiesel B100 sintetizado. Os diagramas de estabilidade oxidativa foram registrados utilizando um Metrohm Pensalab 873 Biodiesel Rancimat de acordo com a norma EN14112.

3 - Resultados e Discussão

As estabilidades oxidativas das misturas de biodiesel foram determinadas de modo a selecionar aditivos que atuem na melhoria da estabilidade. Na tabela 1, foram compiladas as propriedades das misturas de imina e amina em biodiesel de canola sintetizado em bancada. Como um

exemplo de antioxidante utilizado em escala industrial, foi empregado o 2,6-di-terc-butilfenol.

De modo geral, as misturas aditivadas com iminas apresentaram tempo de indução inferior ao valor verificado no branco B100, enquanto as misturas aditivadas com aminas tiveram um tempo de indução bastante elevado, especialmente nas amostras IABC 0,5% e 1,0% e BABC 0,5 e 1,0%.

Tabela 1. Tempos de indução para as diferentes misturas de biodiesel empregadas.

Amostra	Concentração de aditivo (v/v)	Tempo de indução (h)
B100	0 %	8,50
2,6-Di-terc-butilfenol	Eq. Mol. 1.0 %	> 30
IIBC	0,5%	5,79
	1%	3,62
IABC	0,5%	21,11
	1%	30,00
BIBC	0,5%	5,90
	1%	4,00
BABC	0,5%	23,54
	1%	29,59
PIBC	0,5%	6,02
	1%	4,05
PABC	0,5%	11,85
	1%	13,44

O baixo tempo de indução dos produtos iminados podem evidenciar a degradação acelerada da mistura em função da presença de uma insaturação junto ao nitrogênio em uma posição que estabiliza o radical formado. Já o elevado tempo de indução observado nas amostras aminadas provém possivelmente de uma desestabilização de radicais por meio de ligações de hidrogênio entre a amina e a espécie radical peróxil ROO*, suposição na qual o aditivo aminado atuaria diminuindo a velocidade da propagação. (HERNÁNDEZ-SOTO; WEINHOLD; FRANCISCO, 2007) Outra possibilidade, é a desestabilização da espécie hidroperóxil ROOH também por ligações de hidrogênio com o grupo amina dos aditivos, de forma que, o processo como um todo seria retardado. (COSTA et al., 2018; JOHNSON; DILABIO, 2009)

Os efeitos antioxidantes verificados para as aminas em cadeia graxa divergem das possibilidades descritas na literatura, onde as espécies descritas são majoritariamente oxigenadas e comumente aromáticas. (COSTA et al., 2018) Portanto, para comprovar ou refutar as hipóteses levantadas, novos estudos se fazem necessários. A título de comparação, foi utilizado como um padrão de 2,6-di-terc-butilfenol, que possui aplicação industrial como antioxidante, o qual apresentou um tempo de indução superior a 30 h. Então, pode-se afirmar que os produtos aminados têm caráter antioxidante, e poderiam ser utilizados em substituição a antioxidantes comerciais.

4 – Conclusões

O presente trabalho apresentou como objetivos principais a obtenção de compostos iminados e aminados

derivados de FAME de canola por meio de reações de hidroformilação, condensação e redução, seguida pela aplicação destes em misturas para o teste de suas propriedades antioxidantes.

Entre as misturas de biodiesel testadas, as aditivadas com produtos aminados apresentaram ação fortemente antioxidante, enquanto as misturas aditivadas com os produtos iminados apresentaram tempo de indução menor que o observado no biodiesel puro, levando a elaborar possíveis hipóteses com estabilização de radicais, que ainda necessitam de estudos mais aprofundados para suas devidas validações. No entanto, justifica-se a utilização dos produtos aminados em biodiesel sob o pretexto da considerável melhora no tempo de indução.

5 – Agradecimentos

FAPDF, CNPq e Capes

6 - Bibliografia

- ALBUQUERQUE, G. A. **Obtenção e caracterização físico-química do Biodiesel de Canola (Brassica napus) [Dissertação]**. [s.l.] Universidade Federal da Paraíba, 2006.
- ANP. **Resolução ANP N° 30 de 23 de junho de 2016** Brasil, DOU 23.06.2016, 2016.
- BEHR, A. et al. Towards resource efficient chemistry: tandem reactions with renewables. **Green Chemistry**, v. 16, n. 207890, p. 982–1006, 2014.
- COSTA, K. P. et al. Synthesis and Evaluation of Biocide and Cetane Number Improver Additives for Biodiesel from Chemical Changes in Triacylglycerides. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 29, n. 12, p. 2605–2615, 2018.
- HERNÁNDEZ-SOTO, H.; WEINHOLD, F.; FRANCISCO, J. S. Radical hydrogen bonding: Origin of stability of radical-molecule complexes. **Journal of Chemical Physics**, v. 127, n. 16, p. 1–11, 2007.
- JOHNSON, E. R.; DILABIO, G. A. Radicals as hydrogen bond donors and acceptors. **Interdisciplinary Sciences: Computational Life Sciences**, v. 1, n. 2, p. 133–140, 2009.
- KAZEMI, F.; KIASAT, A. R.; SARVESTANI, E. Practical reduction of imines by NaBH₄/alumina under solvent-free conditions: An efficient route to secondary amine. **Chinese Chemical Letters**, v. 19, n. 10, p. 1167–1170, 2008.
- RAMALHO, H. F. et al. Biphasic hydroformylation of soybean biodiesel using a rhodium complex dissolved in ionic liquid. **Industrial Crops and Products**, v. 52, p. 211–218, 2014.
- RAMALHO, H. F. et al. Production of additives with antimicrobial activity via tandem hydroformylation-amine condensation of soybean FAME using an ionic liquid-based biphasic catalytic system. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 27, n. 2, p. 321–333, 2016.
- TABANE, T. H.; SINGH, G. S. A Simple Reduction of Imines to Biologically Important Secondary Amines Using Sodium Borohydride/Alumina in Solid-Phase. **Proceedings of the National Academy of Sciences India Section A - Physical Sciences**, v. 84, n. 4, p. 517–521, 2014.
- YEMASHOVA, N. A. et al. Biodeterioration of crude oil and oil derived products: A review. **Reviews in Environmental Science and Biotechnology**, v. 6, n. 4, p. 315–337, 2007.