



**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**



## Estabilidade de blendas de diesel e biodiesel de soja/gordura animal em armazenamento com baixa e alta umidade

Bruna Elói do Amaral (bruna-ea@hotmail.com), Daniel Bastos Rezende (LEC, bastos\_rezende@hotmail.com), Vânia Márcia Duarte Pasa (UFMG, vmdpasa@terra.com.br)

**Palavras Chave:** *Degradação do biodiesel, armazenamento, envelhecimento natural.*

### 1 - Introdução

As blendas de diesel e biodiesel têm grande relevância no mercado, uma vez que buscam suprir necessidades tanto da área econômica, como da ambiental. Contudo, a inserção do biodiesel na matriz do combustível comercializado, acarretou em problemas de estabilidade para o produto, os quais são dependentes da composição das blendas, do tempo e das condições de armazenamento.

A maior vulnerabilidade biodiesel está diretamente relacionada à sua estrutura química. Apesar de suas cadeias carbônicas possuírem tamanhos similares ao do diesel fóssil, o biocombustível, oriundo da reação de transesterificação de triglicerídeos com um álcool, possui insaturações e um grupo oxigenado polar, uma carboxila. Em decorrência dessa estrutura molecular, o biodiesel é mais suscetível à degradação por oxidação, térmica ou microbiológica, quando comparado ao óleo diesel.

Visando mitigar as mudanças climáticas, o Brasil instituiu o uso compulsório do biodiesel no diesel, com aumentos crescentes dos teores do biocombustível. Contudo, apesar de ganhos ambientais, econômicos e sociais, há desafios para garantia da qualidade do produto para que não haja prejuízos ao consumidor, especialmente no que tange à estabilidade da mistura final (BX).

Este trabalho avalia a estabilidade de blendas de diesel S10 e biodiesel de sebo e gordura animal, provenientes do mercado, em diferentes proporções (B5, B10, B15 e B20), expostos sob baixa e elevada umidade, durante 6 meses e estocadas em frascos de polietileno.

### 2 - Material e Métodos

Foram obtidos os seguintes combustíveis provenientes indústrias atuantes no mercado brasileiro para serem usadas na formulação do diesel B: óleo diesel A S10 e biodiesel B100 produzido com material graxo de 61,2% soja, 15,6% sebo bovino, 15,5% óleo de frango, 7,7% graxa suína via rota metélica, aditivado com antioxidante. Ambos os combustíveis eram destinados à comercialização no mercado nacional, considerados dentro dos padrões de conformidade da ANP.

Tendo esses produtos como base, foram realizadas as misturas do diesel com o biodiesel nas composições B5, B10, B15 e B20 (5, 10, 15 e 20%v/v de biodiesel em diesel, respectivamente). As soluções foram colocadas em frascos âmbar de polietileno, que possuíam orifícios adaptados para permitir o contato da amostra com o ambiente, mas protegidos para evitar a entrada de material particulado.

Os frascos foram armazenados em dois sistemas fechados, constituídos por reservatórios poliméricos de 1 m<sup>3</sup>, projetados de forma a simular as condições de armazenamento do combustível na região de Belo Horizonte – MG (sistema 1) e na região amazônica (sistema 2), onde a

umidade relativa do ar é bem mais elevada. O aumento da umidade no segundo sistema se deu pela manutenção de uma lâmina de água no fundo da caixa correspondente. Ambos os sistemas tiveram sua temperatura e umidade monitorados diariamente por termohigrômetros.

O estudo se deu por seis meses. No tempo inicial e, posteriormente a cada 30 dias, foram realizadas análises para verificação da estabilidade dos produtos.

Os parâmetros avaliados foram: aspecto e cor, teor de água, estabilidade oxidativa, índice de acidez e contaminação total. As análises foram realizadas no Laboratório de Ensaio de Combustíveis da Universidade Federal de Minas Gerais, tendo como base as metodologias e os índices de conformidade determinados pela legislação, conforme descrito nas resoluções ANP nº 50 de 2013 para diesel A, ANP nº 45 de 2014 para biodiesel puro e ANP nº 30 de 2016 para misturas BX até B30 (ANP, 2013, 2014a, 2016).

### 3 - Resultados e Discussão

Antes da mistura dos combustíveis, os parâmetros destacados foram novamente avaliados para os produtos recebidos. O diesel se manteve nos padrões de conformidade, como declarado no seu certificado de ensaios. Contudo, o biodiesel foi reprovado em aspecto pela presença de material particulado, contaminação total (92,80 mg kg<sup>-1</sup>), teor de água (540,00 mg kg<sup>-1</sup>) e índice de acidez (0,66 mg KOH g<sup>-1</sup>). Estes resultados mostram que os combustíveis sofreram processos de degradação antes do seu uso efetivo, durante o transporte.

Um mês depois da produção das blendas, foram observados materiais particulados na amostra de B20 armazenada no sistema 2. Isso não se repetiu nos meses subsequentes, portanto, a não conformidade pode ter ocorrido devido a alguma variabilidade na exposição da amostra.

Nas análises de teor de água, notou-se que os resultados tinham uma relação diretamente proporcional ao teor de biodiesel, uma vez que o biodiesel é mais higroscópico que o diesel, sendo o principal responsável por essa elevação.

Os resultados obtidos também demonstraram uma oscilação no teor de água de todas as blendas ao longo do envelhecimento, com um perfil aproximadamente similar às variações de umidade do ambiente de armazenamento. As amostras do sistema 2 também tiveram um teor de água superior àqueles apresentados pelas amostras do sistema 1 praticamente ao longo de todo período estudado.

Esse comportamento, provocou a elevação da quantidade de água acima do limite estabelecido pela legislação (200 mg kg<sup>-1</sup>) na blenda B20 armazenada no sistema 2, no quinto mês de envelhecimento, no qual houve um aumento da umidade relativa do ar.

Na estabilidade à oxidação, observou-se que há uma relação inversa entre a quantidade de biodiesel e o período de indução obtido, o qual representa a estabilidade oxidativa da amostra. Ou seja, blendas com maiores teores de biodiesel apresentam uma menor estabilidade à oxidação, porque o biodiesel é mais suscetível à oxidação devido à presença de insaturações nas cadeias da maior parte dos ácidos graxos que compõe o combustível (KARAVALAKIS; STOURNAS; KARONIS, 2010; KUMAR, 2017).

Na análise inicial, todas as blendas apresentaram valores aceitáveis para o período de indução (acima de 20 h), independentemente do seu teor. Contudo, é importante lembrar que além do biodiesel produzido a partir de gordura animal ser um combustível menos vulnerável à oxidação, pelo menor número de duplas ligações em seus ácidos graxos, este também foi aditivado com antioxidantes. Ressalta-se ainda, que na atual definição dada pela

Durante o processo de envelhecimento natural, houve oscilações nos resultados, mas com uma tendência de redução no período de indução. As oscilações ocorreram porque o biodiesel estava aditivado com antioxidante, o que altera a taxa de decaimento à medida em que o aditivo é consumido na amostra. Observou-se ainda que há uma redução do período de indução para os meses onde a temperatura é mais elevada e uma elevação em temperaturas mais amenas. Isso ocorre porque em temperatura maior aceleram-se as velocidades das reações de degradação (KNOTHE, 2007; KUMAR, 2017; ØSTERSTRØM et al., 2016). Além disso, as oscilações também podem estar associadas ao consumo dos produtos de oxidação gerados de outra forma, como por polimerização, que não seja a liberação de compostos voláteis, os quais são identificados pelo método do equipamento Rancimat utilizado.

Contudo, mesmo sendo considerado mais estável, amostras dos diferentes teores de biodiesel de sebo/soja estudadas saíram de especificação em algum momento do envelhecimento natural. Destaque para as blendas B15 e B20, que já no segundo mês de avaliação apresentaram valores abaixo do limite permitido pela Resolução ANP nº 30 e, portanto, não poderiam ser consideradas aptas para a comercialização à época da realização do estudo.

O índice de acidez também aumentou de acordo com o teor de biodiesel. Além disso, os resultados demonstraram que há uma correlação direta entre a umidade do ambiente e acidez das amostras. Esse comportamento é esperado uma vez que a presença de água desencadeia reações de hidrólise, pelas quais são liberados ácidos graxos livres, com conseqüente aumento da acidez do meio (KNOTHE; RAZON, 2017). Contudo as amostras, não tiveram seus valores de acidez fora de especificação ( $0,3 \text{ mg KOH g}^{-1}$ ), mesmo para o sistema envelhecido em maior umidade (sistema 2) e com período de indução fora de especificação para B15 e B20.

O ensaio de contaminação total foi realizado apenas para as amostras não conformes no aspecto. Como a amostra B20 do sistema 2 se enquadrava nesse quesito no primeiro mês, foi realizado um acompanhamento de sua contaminação ao longo de todo o período, mesmo essa estando dentro do padrão desejado nos meses restantes. Os resultados comprovaram uma contaminação acima do limite de  $24 \text{ mg kg}^{-1}$ , com aumento relevante em todos os meses de análises. Isso demonstra que a avaliação preliminar visual

não é suficiente para determinar a necessidade ou não da análise da contaminação total. Portanto, o ensaio deveria ser empregado em todas as amostras, de forma a detectar as possíveis não conformidades.

#### 4 – Conclusões

As amostras de BX com maior teor de biodiesel apresentaram mais não conformidades, com destaque para B15 e B20, o que é uma alerta para o uso destes limites.

A estabilidade à oxidação está diretamente relacionada ao teor do biodiesel no BX e com a presença ou não de antioxidantes. Contudo, mesmo com aditivos, há uma redução considerável na estabilidade oxidativa ao longo do tempo para blendas (diesel A, biodiesel de soja e de gordura animal) com maiores teores de biodiesel.

Temperatura e umidade relativa do ar têm atuação efetiva sobre os processos de degradação do combustível. A umidade do BX variou com a umidade ambiente, o que é um alerta para estados no norte do país. Portanto, é de suma importância adotar cuidados no armazenamento e transporte do BX, especialmente em regiões com alta umidade relativa do ar, como a amazônica, o que é ainda mais crítico quando o transporte se dá por hidrovias.

A análise do aspecto da amostra não é suficiente para a determinação da necessidade de realização do ensaio de contaminação total. Portanto, este deveria ser realizado em todas as amostras, independente do aspecto apresentado. Trata-se de um ensaio relevante para quantificar geração de sólidos no diesel.

#### 5 – Agradecimentos

LEC/UFGM, Capes, Minaspetro.

#### 6 - Bibliografia

- ANP. Resolução nº 30, de 23 de junho de 2016. Disponível em: <[http://www.lex.com.br/legis\\_27160107\\_RESOLUCA\\_O\\_N\\_30\\_DE\\_23\\_DE\\_JUNHO\\_DE\\_2016](http://www.lex.com.br/legis_27160107_RESOLUCA_O_N_30_DE_23_DE_JUNHO_DE_2016)>. Acesso em: 11 set. 2019.
- ANP. Resolução nº 45 de 25 de agosto de 2014. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=274064>>. Acesso em: 11 set. 2019.
- ANP. Resolução ANP no 50 de 23 de dezembro de 2013. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=263587>>. Acesso em: 11 set. 2019.
- ANP. Resolução nº 739, de 02 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2018/agosto&item=ranp-739-2018>>. Acesso em: 11 set. 2019.
- KARAVALAKIS, G.; STOURNAS, S.; KARONIS, D. Evaluation of the oxidation stability of diesel/biodiesel blends. *Fuel*, **2010**, 89, 9, 2483–2489.
- KNOTHE, G. Some aspects of biodiesel oxidative stability. *Fuel Processing Technology*, **2007**, 88, 7, 669–677.
- KNOTHE, G.; RAZON, L. F. Biodiesel Fuels. *Progress in Energy and Combustion Science*, **2017**, 58, 36–59.
- KUMAR, N. Oxidative stability of biodiesel: Causes, effects and prevention. *Fuel*, **2017**, 190, 328–350.
- ØSTERSTRØM, F. F. et al. Oxidation stability of rapeseed biodiesel/petroleum diesel blends. *Energy and Fuels*, **2016**, 30, 1, 344–351.