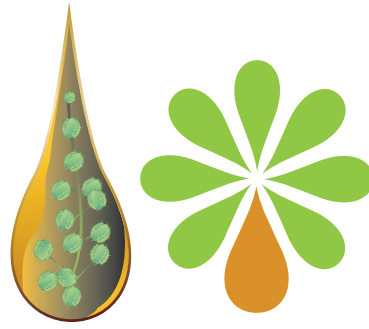


ISBN 978-85-65615-02-0



6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

BIODIESEL: 10 ANOS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NO BRASIL



VOLUME 2
ANAIS - ARTIGOS CIENTÍFICOS
2016



6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

BIODIESEL:
10 ANOS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NO BRASIL
Anais - Trabalhos Científicos

Editores:

Pedro Castro Neto

Antônio Carlos Fraga

Rafael Silva Menezes

Gustavo de Lima Ramos

Natal, 22 a 25 de Novembro de 2016
Rio Grande do Norte - Brasil

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
(6. : 2016 : Natal, RN).

Anais do 6. Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia
de Biodiesel, 9. Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas,
Óleos, Gorduras e Biodiesel, Natal, RN, 22 a 25 de novembro
de 2016 / Editores: Pedro Castro Neto ... [et al.]. – Lavras :
UFLA, 2016.

1432 p.

Bibliografias

ISBN 978-85-65615-02-0

1. Biodiesel. 2. Plantas oleaginosas. 3. óleos vegetais. I

Castro Neto, Pedro et al. II. Congresso Brasileiro de Plantas
Oleaginosas, óleos, Gorduras e Biodiesel.

CDD – 633.85

APRESENTAÇÃO

O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) possui papel fundamental no processo de aprimoramento tecnológico do biodiesel brasileiro. No âmbito do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), o módulo de Desenvolvimento Tecnológico é coordenado pelo MCTIC e objetiva organizar e fomentar a base tecnológica existente no País e norteá-la a gerar resultados que atendam às demandas do PNPB.

Nesse sentido, foi implantada a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), que articula os diversos atores envolvidos, permitindo a convergência de esforços e a otimização de investimentos públicos na busca por soluções para os desafios tecnológicos da cadeia produtiva, levando em consideração aspectos de sustentabilidade, geração de empregos e desenvolvimento regional.

Como ferramenta de avaliação e divulgação dos resultados dos projetos fomentados, o MCTIC promove, desde 2006, o Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel e a Universidade Federal de Lavras promove, desde 2004, o Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Eventos que em suas edições anteriores foram um sucesso, tanto em termos de público, como na divulgação do conhecimento gerado por pesquisadores de inúmeras universidades e institutos de pesquisa de todo o país. A partir de 2010 esses dois eventos foram realizados simultaneamente constituindo o maior evento técnico científico em biodiesel do mundo. Este evento é referência para as áreas de produção de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel.

APRESENTAÇÃO

É estratégico para o setor de biodiesel possuir fóruns de discussão para se debater temas ligados à pesquisa, desenvolvimento e inovação em Biodiesel, como também promover encontros entre especialistas, estudantes, empresários e a sociedade civil para discutir meios para o desenvolvimento desse novo combustível.

Para o evento deste ano os organizadores receberam 884 trabalhos, dos quais 715 foram aprovados e serão expostos nas sessões de apresentação de pôster. Foram destacados trabalhos que também serão apresentados oralmente nas sessões temáticas. Busca-se atingir com a divulgação dos Anais do evento a difusão do conhecimento gerado, servindo como base para a continuidade das ações e como motivação para que a inovação tecnológica contribua de forma efetiva para os objetivos do PNPB.

Cordialmente,

Professor Pedro Castro Neto
Presidente do Congresso

Professor Antônio Carlos Fraga
Presidente da Comissão Técnico-Científica

Rafael Silva Menezes
**Coordenador de ações de
desenvolvimento
energético RBTB-MCTIC**

COMISSÃO ORGANIZADORA

Pedro Castro Neto
**Presidente do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas,
Óleos, Gorduras e Biodiesel**

Rafael Silva Menezes
**Presidente do Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia
de Biodiesel**

Gustavo de Lima Ramos
Secretário-Geral

Antônio Carlos Fraga
Presidente da Comissão Técnico-Científica

Juliana Espada Lichston
Presidente da Comissão Local da UFRN

Rafael Peron Castro
Anderson Lopes Fontes
Secretários Comissão Local da UFRN

COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Antônio Carlos Fraga (UFLA) - Presidente

Pedro Castro Neto (UFLA) - Vice-Presidente

Lucas Ambrosano (UEM) - Secretário

Geovani Marques Laurindo (G-Óleo/UFLA) - Secretário

Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (G-Óleo/UFLA) - Secretário

MEMBROS DAS ÁREAS TEMÁTICAS

Aristeu Gomes Tininis (IFSP)

Bill Jorge Costa (TECPAR)

Bruno Galvêas Laviola (EMBRAPA)

Cláudio José de Araujo Mota (UFRJ)

Danilo Luiz Flumignan (IFSP)

Donato Alexandre Gomes Aranda (UFRJ)

Eduardo Homem de Siqueira Cavalcanti (INT)

Fátima Menezes Bento (UFRGS)

Gustavo Lima Ramos (SETEC/MCTIC)

Iêda Maria Garcia dos Santos (UFPB)

Luiz Pereira Ramos (UFPR)

Maria Aparecida Ferreira César-Oliveira (UFPR)

Nelson Roberto Antoniosi Filho (UFG)

Paulo Anselmo Ziani Suarez (UnB)

Rafael Silva Menezes (SETEC/MCTIC)

Roberto Bianchini Derner (UFSC)

Rosenira Serpa da Cruz (UESC)

Sérgio Peres Ramos da Silva (UPE)

Simoni Margaretta Plentz Meneghetti (UFAL)

COMISSÃO EXECUTORA

Associação dos
Pesquisadores em Plantas Oleaginosas,
Óleos, Gorduras e Biodiesel



Rede Brasileira de
Tecnologia de Biodiesel

SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
E INOVAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



REVISÃO E EDITORAÇÃO

Pedro Castro Neto (UFLA)
Antônio Carlos Fraga (UFLA)
Lucas Ambrosano (UEM)
Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (G-Óleo/UFLA)
Geovani Marques Laurindo (G-Óleo/UFLA)

COMISSÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Pedro Castro Neto (UFLA) - Presidente
Antônio Carlos Fraga (UFLA)
Gilson Miranda Júnior (BCC/UFLA)
Jaime Daniel Corrêa Mendes (BCC/UFLA)
João Paulo de Araújo (BCC / G-Óleo/UFLA)
Ferguson Antônio Gomes Peres de Souza (G-Óleo/UFLA)
Henrique Fidencio (G-Óleo/UFLA)
Arnon de Castro Oliveira (G-Óleo/UFLA)
Saulo Kirchmaier Teixeira (G-Óleo/UFLA)

AGRADECIMENTOS

Apoiadores, Autores, Congressistas, Expositores e Palestrantes.

MEMBROS DA G-ÓLEO

Associação dos Pesquisadores em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

Pedro Castro Neto (Presidente)
Lucas Ambrosano (Vice-Presidente)
Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (Tesoureiro)
Vinícius Reis Bastos Martins (Secretário)
Antônio Carlos Fraga
Arnon de Castro oliveira
Bárbara Lemes
Camilla Freitas Maia
Camilo José Rodrigues Dal Bó
Carlos Henrique Santos Fonseca
Carlúcio Queiroz Santos
Clara de Almeida Filippo
Daniel Augusto de Souza Borges
Danilo da Silva Souza
Diego Flausino Brasileiro
Erika Tokuda
Ferguson Antonio Gomes Peres de Souza
Gabriel Dlouhy Alcon
Gabriele de Faria Castro
Geovani Marques Laurindo
Gilson Miranda Júnior
Guilherme de Oliveira Martins
Gustavo de Almeida Adolpho
Hamilton Olinto Pimenta Lima Junior
Henrique Fidencio
Jaime Daniel Corrêa Mendes
Janice Alvarenga Santos Fraga
João Paulo de Araújo
Julia Andrade de Ávila
Juliana de Xisto Silva
Maraiza Assis Mattar Silva
Marcela Santos Moreira
Matheus Sterzo Nilsson
Paulo Rogério Ribeiro Pereira
Pedro Henrique Barcelos Mota
Pedro Rodolfo Bianchim de Oliveira
Rafael Peron Castro
Rodrigo Martins Santos
Sandra Regina Peron Castro
Sandro Freire de Araújo
Saulo Kirchmaier Teixeira
Stênio Carvalho
Thalita Caroline Azevedo Gonçalves
Thiago Matiulli
Vitor Favareto Silva

REALIZAÇÃO

O Núcleo de Estudos em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biocombustíveis (G-Óleo) idealizado

pelos professores Antônio Carlos Fraga do Departamento de Agricultura



G-ÓLEO

e Pedro Castro Neto do Departamento de Engenharia

da Universidade Federal de Lavras, desde 2006 promove a

produção científica e realiza eventos acadêmicos voltados a estudantes, pesquisadores e empreendedores que atuam nas diversas etapas da cadeia produtiva do biodiesel, transferindo ao produtor rural por meio de eventos de extensão, onde inovações da pesquisa e indústria são levadas e apresentadas à comunidade.

A diversidade das áreas de atuação do grupo torna os projetos amplamente diversificados, englobando atividades em fitotecnia, química, projetos e manutenção de máquinas agrícolas e industriais, gerência e tecnologia de informação, administração, extração e purificação de óleos e gorduras, gestão de coprodutos e resíduos, todas associadas à produção científica visando inovação para a indústria e melhoria na produção rural.

REALIZAÇÃO

Com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento tecnológico e a inovação do biodiesel no Brasil, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) promove diversas ações, principalmente por meio da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), que envolve diversos atores da cadeia produtiva. Isso permite a convergência de esforços e a otimização de investimentos públicos, buscando soluções para os desafios tecnológicos do setor. Desde 2006, a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC/MCTIC) promove o Congresso da RBTB com objetivo de disseminar os conhecimentos tecnológicos gerados, a divulgação das potencialidades da Rede, as competências e os trabalhos em andamento. A realização do evento envolve a comunidade científica e empresarial e abrange sete diferentes áreas temáticas: Matéria Prima; Armazenamento, Estabilidade e Problemas Associados; Caracterização e Controle da Qualidade; Co-Produtos; Produção do Biocombustível; Uso de Biodiesel; e Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável.

Rede Brasileira de Tecnologia de

BioDiesel



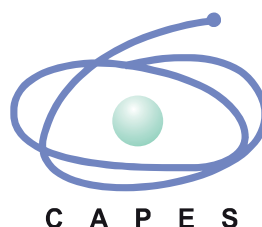
REALIZAÇÃO

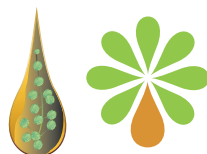
SECRETARIA DE
**DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
E INOVAÇÃO**

MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES**



APOIO





6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

TRABALHOS CIENTÍFICOS APROVADOS

Biodiesel de óleo de soja e sebo bovino: caracterização e avaliação das blendas

Filipe de Deus Vasconcelos (DEM/UFC, filipe.dedeus@hotmail.com), Yguatyara de Luna Machado (DEM/UFC, yguatyaraluna@gmail.com), Rosali Barbosa Marques (LARBIO/NUTEC, rosaliarmarques@gmail.com), Jackson de Queiroz Malveira (LARBIO/NUTEC, jacksonmalveira@hotmail.com), Ada Amélia Sanders Lopes (IEDS/UNILAB, ada@unilab.edu.br), Igor Rodrigues Firmiano Aguiar (LARBIO/NUTEC, igorfirmano@hotmail.com), Maria Alexandra de Sousa Rios (DEM/UFC, alexsandrarios@ufc.br)

Palavras Chave: sebo bovino, óleo de soja, blendas e estabilidade oxidativa

1 - Introdução

A oleaginosa mais usada para a produção do biocombustível no país é a soja com mais de 78% da produção total (1), porém, outras fontes podem ser empregadas e aquelas não alimentares são particularmente interessantes, como é o caso da mamona (*Ricinus communis*) e do pinhão manso (*Jatropha curcas*), que podem ser plantados em regiões áridas e, da gordura bovina, que possui baixo custo e tem nos biocombustíveis um destino apropriado e lucrativo. O sebo bovino é a segunda matéria prima mais utilizada para a produção de biodiesel no Brasil, representando para o mês de agosto 14,17% do total produzido no país (1).

Diante do exposto, entende-se que tais matérias-primas podem, portanto, ser utilizadas para a produção de biodiesel, através do processo de transesterificação. Por ser biodegradável, o biodiesel apresenta vantagens relativas às questões ambientais, como o fato de, praticamente, não possuir enxofre em sua composição. O enxofre, quando em contato com a atmosfera, forma o dióxido de enxofre, que é um gás altamente poluente. Além disso, o dióxido de enxofre é capaz de produzir chuva ácida quando em contato com a umidade do ar (2).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como motivação principal a busca por uma valorização do óleo de soja e gordura animal, através da formação de blendas constituídas pelos biodieseis obtidos por essas matérias primas, nas proporções de 25/75, 50/50 e 75/25 (Biodiesel de sebo bovino/biodiesel de soja). Foi utilizado para produção do biocombustível o processo de transesterificação, gerando biodiesel e glicerina. Os biodieseis foram, então, caracterizados por meio dos parâmetros: índice de acidez, teor de umidade, massa específica, viscosidade cinemática e estabilidade oxidativa. Na sequência, as blendas, nas proporções citadas, foram obtidas. Ao fim do processo, realizaram-se os ensaios físico-químicos das blendas, para identificar quais destas apresentavam conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução ANP N° 45 de 25.8.2014.

2 - Material e Métodos

Os procedimentos, testes e caracterizações físico-químicas dos óleos, dos biodieseis e das blendas foram realizados no LARBIO (Laboratório de Referência em Biocombustíveis Professor Expedito José de Sá Parente), localizado na Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC). As caracterizações físico-químicas foram realizadas de acordo as metodologias descritas no livro de

Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz e normas ASTM (American Society for Testing & Materials), EN (European Standard), AOCS (American Oil Chemists Society) e ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

2.1 Matérias-primas

O sebo bovino foi cedido por um frigorífico da cidade de Fortaleza - CE. O óleo de soja foi adquirido no comércio local. As blendas de biodiesel de sebo bovino (BSB) e biodiesel de soja (BSJ) foram preparadas nas proporções 25/75, 50/50 e 75/25 (BSB/BSJ). A amostra de sebo bovino passou por um processo de agitação mecânica com aquecimento (Figura 1).

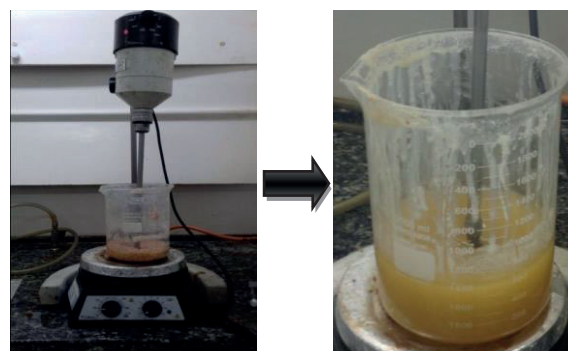


Figura 1. Etapas de extração do sebo bovino.

O procedimento utilizado para a produção dos biodieseis foi por rota metílica, sendo similar para as duas matérias-primas. Para o processo de transesterificação do sebo bovino, foram calculadas as proporções necessárias de hidróxido de potássio (KOH) e álcool metílico (CH_3OH) a serem utilizadas. Essa mistura foi submetida a uma temperatura entre 55 e 65 °C, por aproximadamente um período de 60 minutos. Em seguida, foi realizada a etapa de decantação, para separação da glicerina.

Após a etapa reacional, três processos foram realizados: lavagem, secagem e desumidificação. O processo de lavagem utilizado foi a quente, para remover todos os resíduos de reação. O procedimento foi executado em três vezes, a uma temperatura de 70 °C, sendo cada lavagem realizada com 10 % de água destilada, em relação à massa da fase éster. A secagem foi realizada a uma temperatura entre 100-105 °C, em uma chapa aquecedora com agitação magnética, por um período aproximado de 30 minutos, visando retirar a umidade remanescente. A desumidificação foi feita com sulfato de sódio anidro a fim de remover a umidade residual.

3 - Resultados e Discussão

As amostras de biodiesel de sebo bovino e biodiesel soja estão apresentadas na Figura 2.

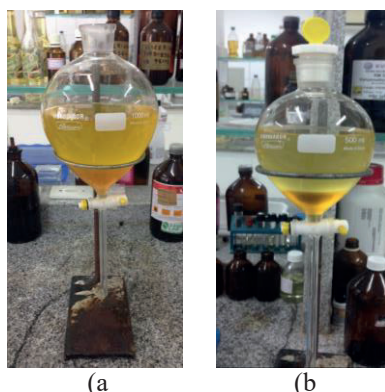


Figura 2. Biodiesel de sebo bovino (a), biodiesel de soja (b).

Com o término do procedimento de transesterificação, foram obtidos o biodiesel de sebo bovino (BSB) e o biodiesel de soja (BSJ). Para finalizar o processo, as amostras de biodiesel foram separadas da glicerina e dos resíduos de álcool, sabão e catalisador. Em seguida, foram formadas as blendas através da mistura do biodiesel de sebo bovino e do biodiesel de soja (BSB/BSJ), nas proporções de 25/75, 50/50, 75/25 (BSB/BSJ). Os resultados das análises encontram-se descritos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Caracterizações físico-químicas do biodiesel de sebo bovino (BSB), biodiesel de soja (BSJ) e suas blendas (BSB/BSJ).

Índice de acidez (mgKOH/g) - RESULTADOS (TRIPLICATA)				
Biodiesel de Sebo	Biodiesel de Soja	Blendas (BSB/BSJ)		
		25/75	50/50	75/25
0,1329	0,2935	0,3987	0,2645	0,2632
0,3987	0,2950	0,2645	0,2658	0,2645
0,2671	0,2935	0,2606	0,2645	0,2658
Média				
0,2662	0,2940	0,3079	0,2649	0,2645
Limite máximo: 0,5 mgKOH/g - RANP 45/2014				
Viscosidade cinemática (mm ² /s) - RESULTADOS (TRIPLICATA)				
Biodiesel de Sebo	Biodiesel de Soja	Blendas (BSB/BSJ)		
		25/75	50/50	75/25
5,6888	4,3945	4,6501	4,6981	4,9857
5,6729	4,3785	4,6342	4,6981	5,0017
5,6729	4,3785	4,6501	4,6981	4,9857
Média				
5,6782	4,3838	4,6448	4,6981	4,9910
Limite: 3,0 a 6,0 (mm²/s) - RANP 45/2014				

Tabela 2. Caracterizações físico-químicas do biodiesel de sebo bovino (BSB), biodiesel de soja (BSJ) e suas blendas (BSB/BSJ).

Massa específica (g/cm ³) - RESULTADOS (TRIPLICATA)				
Biodiesel de Sebo	Biodiesel de Soja	Blendas (BSB/BSJ)		
		25/75	50/50	75/25
0,87252	0,88293	0,88052	0,87782	0,87512
0,87240	0,88295	0,88049	0,87778	0,87508
0,87246	0,88284	0,88042	0,87771	0,8749
Média				
0,87246	0,88291	0,88048	0,87777	0,87503
Limite: 0,850 g/cm³ a 0,900 g/cm³ - RANP 45/2014				
Teor de umidade (mg/kg) - RESULTADOS (TRIPLICATA)				
Biodiesel de Sebo	Biodiesel de Soja	Blendas (BSB/BSJ)		
		25/75	50/50	75/25
170,4	195,5	217,2	219,0	206,3
206,0	218,8	219,8	215,3	204,1
177,2	218,6	222,2	209,7	204,1
Média				
184,5	211,0	219,7	214,7	204,8
Limite: 200 mg/kg a 350 mg/kg - RANP 45/2014				
Estabilidade oxidativa (horas) - RESULTADOS (TRIPLICATA)				
Biodiesel de Sebo	Biodiesel de Soja	Blendas (BSB/BSJ)		
		25/75	50/50	75/25
9,89	4,23	3,65	5,51	7,77
10,84	3,78	3,34	5,51	6,15
-	3,99	3,49	4,99	7,29
Média				
10,37	4,00	3,49	5,34	7,07
Limite mínimo: 8 horas - RANP 45/2014				

4 – Conclusões

As amostras de biodiesel de sebo e soja apresentaram propriedades que, agregadas em proporções adequadas nas blendas, proporcionaram a produção de biodieseis com notável padrão de qualidade. Ressalta-se a importância da utilização do sebo como um dos componentes para as blendas. As estabilidades oxidativas de todas as blendas não se mantiveram dentro dos padrões aceitáveis. Talvez um ajuste nas proporções melhorasse esse resultado. Assim, pode-se afirmar que a blenda de maior porcentagem de biodiesel de sebo (BSB/BSJ 25/75) apresentou o melhor resultado, mas, mesmo assim, não alcançou o limite aceitável da Resolução ANP N° 45/2014.

5 – Agradecimentos

CNPq, UFC e LARBIO/NUTEC.

6 - Bibliografia

- ¹ANP. Boletim mensal de agosto de 2016.
- ²GERPEN, J. V. Fuel. Processing Technology, v.86, p.1097-1107, 2005.