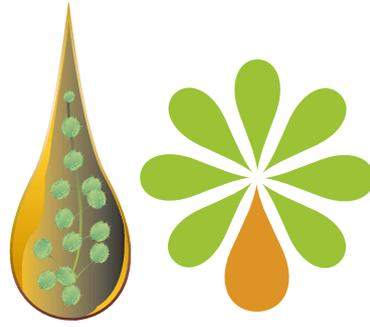


ISBN 978-85-65615-02-0



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 Margaretti 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 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.



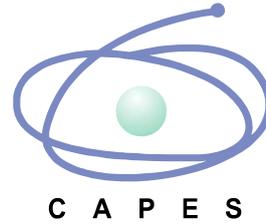
REALIZAÇÃO

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 residual: produção e caracterização

Carlos Eduardo Meneses Azevedo Alves (DEM/UFC, carloseduardo9221@hotmail.com), Jackson de Queiroz Malveira (LARBIO/NUTEC, jacksonmalveira@hotmail.com), Rosali Barbosa Marques (LARBIO/NUTEC, rosaliarmarques@gmail.com), Erick Felipe da Silva (LARBIO/NUTEC, erickfelip@live.com), Camila Peixoto do Valle (DQOI/UFC, milapeixotovalle@yahoo.com.br), Igor Rodrigues Firmiano Aguiar (LARBIO/NUTEC, igorfirmiano@hotmail.com), Maria Alexandra de Sousa Rios (DEM/UFC, alexsandrarios@ufc.br)

Palavras Chave: transesterificação, óleo residual, óleo de girassol, biodiesel, rendimento reacional

1 - Introdução

Os óleos vegetais dão origem aos óleos para fins comestíveis, podendo ser extraídos de várias fontes como soja, milho e girassol. Após sua utilização, o óleo residual deve ser destinado a locais próprios para o recebimento de resíduos dessa classe, pois quando descartado de maneira incorreta são grandes causadores de danos ao ambiente, podendo poluir rios, córregos, riachos e solo. Sabe-se que um litro de óleo descartado incorretamente pode poluir o equivalente a um milhão de litros de água. Uma boa gestão dos óleos vegetais residuais pode reduzir significativamente ou totalmente os problemas citados anteriormente, podendo ser utilizado na produção de sabão em pedra, detergente, massa de vidro e uma alternativa para produção de biodiesel [1, 2].

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta a produção e caracterização de um biodiesel obtido a partir do óleo residual de girassol, cedido gentilmente por um restaurante da cidade de Fortaleza-Ceará. Utilizou-se como padrão de conformidade os parâmetros adotados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), de acordo com a Resolução ANP Nº 45 de 25.8.2014 (RANP 45/2014).

2 - Material e Métodos

Todos os procedimentos realizados, bem como as caracterizações do biodiesel foram realizados no Laboratório de Referência em Biocombustíveis, LARBIO, localizado no Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará. Para produção de biodiesel foi utilizado o processo de transesterificação baseado nos índices de acidez e saponificação do óleo residual, para cálculo do quantitativo de álcool (MeOH) e catalisador (KOH) a serem utilizados.

Ao término da etapa de transesterificação o biodiesel (Figura 1) passou pelos procedimentos de lavagem, separação por decantação e desumidificação.

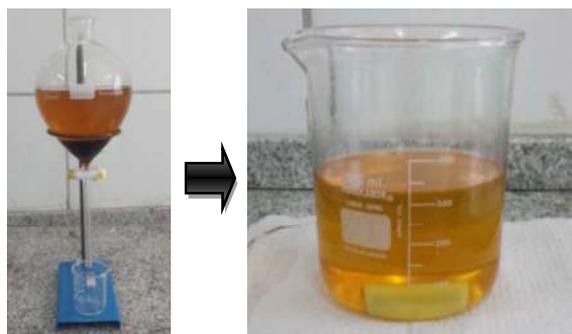


Figura 1. Biodiesel de óleo residual de girassol.

Na Tabela 1 estão apresentados os ensaios físico-químicos realizados e as respectivas normas utilizadas.

Tabela 1. Ensaio físico-químico realizado para caracterização do óleo residual de girassol e do biodiesel produzido.

Ensaio	Norma
Índice de acidez	ABNT NBR 14448
Índice de saponificação	ABNT NBR 10448:2012
Viscosidade cinemática	ABNT NBR 10441
Massa específica	ASTMD4052
Teor de umidade	ASTM D 6304
Estabilidade oxidativa	EN 14112
Teor de Éster	EN 14103
Poder calorífico	ASTM D 5865

3 - Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados dos ensaios físico-químicos realizados para o óleo residual de girassol e biodiesel de óleo residual de girassol.

Tabela 2. Resultados dos ensaios físico-químicos para o óleo residual de girassol (ORG) e para o biodiesel de óleo residual de girassol (BORG).

Ensaio	Resultado	Amostra
Índice de acidez	2,85 mgKOH/g	ORG
	0,13 mgKOH/g	BORG
Índice de saponificação	188,00 mgKOH/g	ORG
Viscosidade cinemática	5,56 mm ² /s	BORG
Massa específica	879,90 kg/m ³	BORG
Teor de umidade	124,2 mg/kg	BORG
Estabilidade oxidativa	4,78 h	BORG
Teor de Éster	91,7%	BORG
Poder calorífico	39,72 MJ/kg	BORG

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, pode-se inferir que o índice de acidez do biodiesel de óleo residual de girassol está em conformidade com o limite estabelecido na resolução RANP 45/2014, que é de 0,5 mgKOH/g. A massa específica também se encontra dentro do limite especificado (850,00 a 900,00 kg/m³), assim como o teor de umidade (200 mg/kg) e viscosidade cinemática a 40 °C (3,0 a 6,0 mm²/s).

Já o teor de éster apresentou resultado inferior ao limite mínimo preconizado em norma (96,5%), assim como a estabilidade oxidativa, a qual prevê um mínimo de 8 horas.

Dentre as especificações adotadas na RANP 45/2014 como parâmetros de qualidade, o Poder Calorífico (PC) não está incluso, no entanto, esta informação é de extrema importância para a investigação do potencial energético de combustíveis [3, 4]. Tomando-se como base de comparação o PC do óleo diesel, que é de 42,29 MJ/kg, o biodiesel de óleo residual de girassol apresentou uma redução de aproximadamente 6,1% com relação ao PC do diesel.

4 – Conclusões

Diante dos resultados obtidos pode-se afirmar que a metodologia que utiliza proporções baseadas nos índices de acidez e saponificação obteve uma boa conversão reacional (91,7%). Portanto, pode-se inferir que é possível obter um biodiesel de boa qualidade, a partir do óleo residual de girassol. Quanto aos ensaios de índice de acidez, massa específica, umidade e viscosidade cinemática, os resultados encontrados corroboraram com os limites estabelecidos na RANP 45/2014. Já o ensaio de estabilidade oxidativa apresentou resultado inferior ao limite mínimo estabelecido na referida resolução, porém, essa não conformidade pode ser resolvida pela introdução de aditivos antioxidantes na etapa final do processo de produção de biodiesel.

5 – Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio da aprovação do projeto 459355/2014-7.

6 - Bibliografia

- ¹ Christoff, P.; Produção de Biodiesel a partir do Óleo Residual de Fritura Comercial. <http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/paulochristoff_artigo.pdf>, Acesso: 21 de jun. de 2016.
- ² Leung, D. Y. C.; Guo, Y. Fuel Processing Technology, **2006**, 87, 883-90.
- ³ Parente, E. J. de S.; Biodiesel – Uma aventura tecnológica num país engraçado. Unigráfica: Fortaleza-CE (2003).
- ⁴ Mittelbach, M.; P. Tritthart. Diesel fuel derived from vegetable oils, III. Emission tests using methyl esters of used frying oil. JAOCS, **1988**, 65, 7, 1185-87.