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)
Fergunson 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
Fergunson 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 Matiolli
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

BRASIL
GOVERNO FEDERAL

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

APOIO

CNPq

CAPES

Finep
INOVAÇÃO E PESQUISA

FAPEMIG

FAPERN

APROBIO
Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil

Olea

TECNINT
Indústria de Equipamentos

ABIOVE

Ubrabio
União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene

Embrapa

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INT

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

TRABALHOS CIENTÍFICOS APROVADOS

Monitoramento da produção de biodiesel a partir de óleo de tabaco Solaris

Franccesca Fornasier (DQF/UNISC, franc_ces_ca@hotmail.com), Jonathan Fernando Cardona Gomez (DQ/Uniquindio, jcardona792@hotmail.co), Adilson Ben da Costa (DBF/UNISC, adilson@unisc.br), Michele Junkherr Rodrigues (DQF/UNISC, michele1@unisc.br), Rosana de Cassia de Souza Schneider (DQF/UNISC, rosana@unisc.br)

Palavras Chave: biodiesel, tabaco energético, tabaco Solaris, transesterificação

1 - Introdução

O biodiesel é considerado um biocombustível limpo, biodegradável, não tóxico e de baixa emissão de CO_2. Matérias primas oleaginosas como soja, girassol, palma, canola, semente de algodão e gorduras de animais, são considerados grandes potencialidades para a produção de biodiesel. No entanto, alternativas de baixo custo e que possam impulsionar a economia regional são importantes para melhorar o êxito da substituição de diesel por biodiesel, uma vez que, o custo da matéria-prima é relevante para o preço do biodiesel no comércio nacional.

O tabaco é uma alternativa que está sendo avaliada para a produção de óleo a ser utilizada na produção de biodiesel. Esta é uma planta que comumente é desenvolvida por causa do seu potencial de utilização das folhas pela indústria cigarreira. A sua produção visando obtenção de óleo é uma iniciativa nova, a pesar de o teor de óleo da semente ser elevada, de 39-41 %[1].

O tabaco tem uma importância socioeconômica neste contexto, principalmente para a região sul de Brasil, sendo responsável por 98% da produção nacional. Segundo pesquisa da Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra), na safra 2013/2014, a produção de tabaco para produção de cigarros, alcançou 735 mil toneladas, onde 52% foram produzidas no Rio Grande do Sul, 29% em Santa Catarina e 19% no Paraná. Como resultado tem-se a Brasil como o segundo maior produtor mundial, atrás apenas da China que é o maior exportador de tabaco no mundo. Estes aspectos indicam que a região sul tem um alto conhecimento sobre o cultivo de tabaco e que, havendo vantagens sobre o uso do óleo da semente, há potencialidades para converter parte da área plantada ou acrescer da área já ocupada com tabaco, áreas para plantio visando a obtenção de óleo.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de biodiesel a partir do óleo tabaco energético e otimizar condições reacionais.

2 - Material e Métodos

2.1 Extração do óleo

O processo de extração do óleo foi feito a partir do aquecimento das sementes a 90ºC em um secador horizontal rotativo, seguido de extração em uma prensa mecânica composta por uma rosca escalonada interna. Nesta prensa ocorre a compressão e a extração do óleo e separação da torta do tabaco. Após a extração do óleo, o mesmo foi centrifugado por 15 minutos a 4600 rpm, foi filtrado em filtro composto de 86% poliamida e 14% elastano, e por fim guardados em frascos de polipropileno. As análises para a caracterização do óleo extraído foram realizadas através dos métodos descritos pela American Oil Chemist's Society (AOCS), as quais foram índice de iodo, índice de acidez, índice de peróxido, índice de saponificação, insaponificação, e composição de ácidos graxos. Além das análises de viscosidade, densidade, índice de refração, peso específico e da análise centesimal da torta de tabaco.

Para a produção de biodiesel, o planejamento experimental contou com nove experimentos e os parâmetros avaliados e controlados foram temperatura da reação e proporção molar do óleo e do metanol. As reações foram monitoradas com uma sonda de infravermelho. O monitoramento foi realizado com obtenção de espectros a cada 15 s.

Os experimentos ocorreram em chapas de aquecimento contendo banho de óleo para o melhor controle da temperatura. Em balões de três saídas foram acoplados condensadores para refluxo. Pesou-se 50 g de óleo e em seguida conectou-se a sonda ao reator e iniciou-se a reação pelo software. Após cinco minutos de estabilização da sonda, foi adicionada a solução de metanol e catalisador nas proporções 1:4, 1:6 e 1:8 conforme o planejamento experimental e a temperatura foi controlada em 60, 65 e 70ºC. Após 1 hora de reação, o experimento o experimento foi interrompido e o glicerol formado na reação foi separado por funil de separação. As amostras foram rotaevaporadas e reservadas em frascos apropriados. Os resultados foram monitorados por Cromatografia em Camada Delgada.

3 - Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas do óleo de tabaco energético.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas do óleo de semente de tabaco Solaris.

Índices	Resultado	Referências		
		[2]	[3]	[4]
Índice de acidez (mg KOH g^{-1})	3,7	36,6	__	37
Índice de saponificação (mg KOH g^{-1})	190,66	192,5	193	193,9
Densidade (20°C) g mL^{-1}	0,9230	0,9230	0,917	0,924
Índice de iodo (gI_2 100 g^{-1})	144,74	130,2	135	130
Materia insaponificavel (%)	2,2	__	__	__
Índice de peróxido (meq Kg^{-1})	0,0	__	__	__
Índice de refração (25°C)	1,478	__	__	1,474
Viscosidade (25°C), mm^2 s^{-1}	84,77	101,1	__	93,3

Através da transesterificação do óleo e análise por cromatografia gasosa, obteve-se a composição em ácidos graxos, conforme observa-se na Tabela 2.

Tabela 2. Composição em ácidos graxos do óleo de semente de tabaco Solaris.

ÁCIDOS	Esperado[5] (%)	Resultado (%)
Palmítico 16:0	8,16	8,62
Esteárico18:0	3,56	3,06
Oléico18:1	12,14	11,80
Isomero 18:1	_	0,70
Linoléico18:2	72,98	74,16
Isomero18:2	_	0,03
Isomero 18:3	_	0,07
Linolénico 18:3	0,76	0,74
Araquidônico 20:0	0,20	0,19
Heneicosanóico 21:0	_	0,11
Outros	1,71	0,5

2.2 Produção de biodiesel

O gráfico a seguir apresenta o monitoramento da reação de transesterificação do óleo de tabaco energético considerando o planejamento experimental e o monitoramento da reação com a sonda de infravermelho (IV).

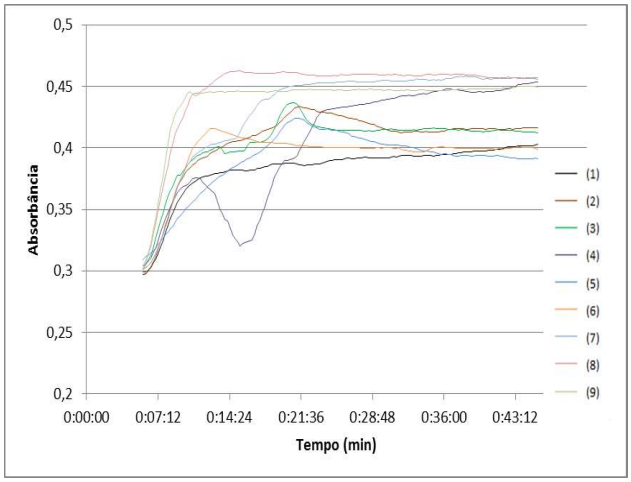

Figura 1. Monitoramento por IV da reação de transesterificação do óleo de semente de tabaco.

Observou-se que o tempo de conversão do óleo em biodiesel foi de 5 a 10 min e o equilíbrio da reação se deu entre 20 e 30 min. A condição 8 (70°C/ 1:8 óleo e metanol/ 1,5% de CH_3ONa como catalisador) levou a maior conversão em ésteres metílicos. O rendimento obtido após a reação de transesterificação está apresentado na Tabela 3.

Estes rendimentos se devem a conversão em ésteres metílicos, bem como a separação das fases e controle nas perdas durante a transferência e separação.

Os resultados da Tabela 3 demonstram que o menor rendimento foi 83%, sendo que as perdas foram as principais responsáveis pelas variações nos resultados. Constata-se isso porque a conversão em ésteres foi observada em todos os experimentos, como mostra os resultados de analise por Cromatografia em camada delgada da Figura 2. Experimentos que apresentaram conversão parcial foram realizados com baixa proporção de metanol com relação a óleo e menor concentração de catalisador no meio. A existência de óleo remanescente no produto de reação é observado nas condições A1 a 3 e A13 a 15, condições 1 e 5 do planejamento da Tabela 3.

Tabela 3. Rendimento médio da transesterificação nas diferentes condições do planejamento.

Amostra	*Temp*	*Cat*	*Óleo:Metanol*	*Rendimento*
1	60	1	1:4	88,9
2	60	1	1:8	94,1
3	60	2	1:4	94,3
4	60	2	1:8	83,1
5	70	1	1:4	85,7
6	70	1	1:8	84,6
7	70	2	1:4	85,0
8	70	2	1:8	86,6
9	65	1,5	1:6	86,2

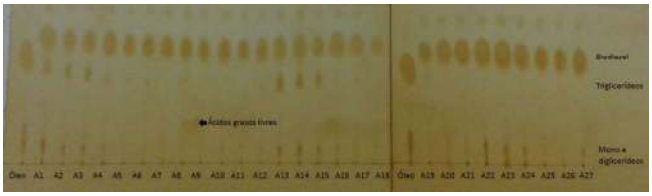

Figura 2. Cromatoplacas das amostras em triplicata de biodiesel obtidas conforme planejamento da Tabela3.

4 – Conclusões

Concluiu-se que a produção de biodiesel a partir de óleo de semente de tabaco Solaris foi alcançada com alta conversão empregando relação de óleo – metanol de 1:6 a 1:8 e 2% de catalisador (CH_3ONa) em tempos de até 30 min de reação. Temperatura de reação que levou a maior conversão foi de 70°C, no entanto, excelentes resultados também foram encontrados a 65°C.

Destaca-se também que com o monitoramento da reação com uma sonda de infravermelho permitiu observar quando a reação entrou em equilíbrio químico.

5 – Agradecimentos

SDECT-RS, FAP-Unisc, CNPq, MCTI (01.0144.00/2010).

6 - Bibliografia

1- Foguer, C. et al. Inform, 22(10), 631-634, 2011.
2 – Usta, N. Biomass and Bioenergy, 28, 77-86, 2005.
3 – Giannelos, P. N., et al. Industrial Crops and Products,16, 1-9, 2002.
4 – Geada, D. G., et al. Revista CENIC. Ciencias Químicas (41)1-6, 2010.
5- Usta, N. et al., Energy Conversion and Management, 52, 2031-2039, 2011.