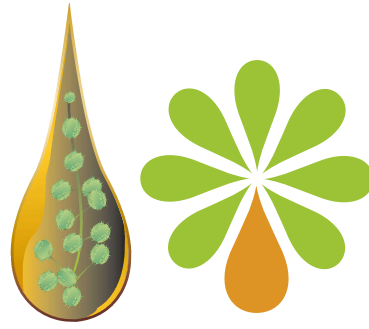


ISBN 978-85-65615-02-0



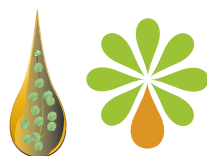
6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

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 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.



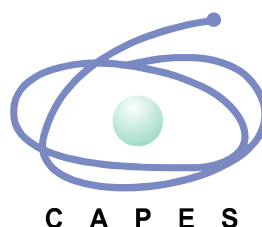
REALIZAÇÃO

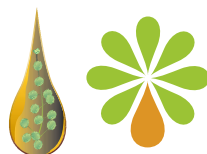
SECRETARIA DE
**DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
E INOVAÇÃO**

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

Agricultura familiar e a produção de mamona para biodiesel: uma relação (im)possível na Bahia

Ricardo Guilherme Kuentzer (Mestrado Profissional de Bioenergia-FTC, rkagro@me.com), Astria Dias Ferrão Gonzales (Mestrado Profissional de Bioenergia-FTC e DCV-UNEB, agonzaes@uneb.br)

Palavras Chave: Biodiesel, inclusão Social, agricultura familiar, mamona, Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

1 - Introdução

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), criado pelo Decreto-Lei de 23 de dezembro de 2003 e complementado pela Lei nº 11.097 de 13 de janeiro de 2005, estabelece que parte do Biodiesel seja produzida por cooperativas ou associações de pequenos agricultores instaladas nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Isto porque as diretrizes do PNPB orientam à implantação de um programa sustentável que promova a inclusão social através do apoio à agricultura familiar, o que foi estimulado pelo Selo Combustível Social (SCC)¹.

Observa-se no entanto que a mamona, tendo sido matéria-prima referência na concepção do PNPB por estar atrelada à produção via agricultura familiar (AF) e sabendo-se que o óleo de rícino (extraído da mamona) possui propriedades físico-químicas que não permitem a produção de um biodiesel que atenda às especificações técnicas referidas na resolução 42 da ANP, torna (im)possível se estabelecer uma relação entre o desenvolvimento rural sustentável e a inclusão social baseada na produção de mamona (*Ricinus communis L.*). Partindo-se da premissa de que a cultura da mamona no Estado da Bahia é redirecionada para a indústria Ricinoquímica a inclusão dessa matéria-prima no PNPB pode inclusive prejudicar a cadeia produtiva já existente para a mesma.

Neste contexto esse trabalho visa demonstrar a importância da AF na produção de mamona para o PNPB no Estado da Bahia.

2 - Material e Métodos

Através de uma busca bibliográfica nos bancos de dados e documentos públicos do Governo Federal (MMA, MDS, MAPA, MME) e Estadual (CONAB, Seagri) foram identificadas as matérias-primas utilizadas desde a criação do PNPB na produção de biodiesel, verificando assim qual a participação da mamona e analisando-se possíveis alternativas utilizadas para aproveitamento da produção de mamona no Estado da Bahia na ricinoquímica. Também foi realizada uma busca de artigos científicos disponíveis na rede que tratam dessa temática a fim de verificar outros modelos que poderiam corroborar ou não o uso da mamona como matéria-prima para biodiesel.

Além disso foram realizados contatos via telefone, correio eletrônico e visitas *in loco* em duas empresas, uma produtora (na Bahia) e outra beneficiadora de óleo de mamona (em São Paulo), sendo coletados dados acerca da destinação do óleo de rícino nesses locais.

3 - Resultados e Discussão

Através dos dados obtidos foram identificadas as matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel no Brasil, a participação da mamona e analisou-se quais as possíveis alternativas utilizadas para aproveitamento da produção de mamona no Estado da Bahia.

O Brasil é referência na produção de agroenergia e encontra-se em uma posição privilegiada, embora utilize a soja (*Glycine max*) de forma predominante. Segundo levantamento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é possível contar no país com uma centena de culturas que podem fornecer matéria-prima para este combustível verde², isto porque apresenta dimensões continentais e com grande diversidade edafoclimáticas, condições inigualáveis para o plantio de oleaginosas com propósito para produzir Biodiesel.

Dados da CONAB³ (2016) que mostram a estimativa de produtividade dessas oleaginosas, em que se observa o aumento de todas as culturas, exceto o algodão que teve uma redução de 1,9%, equivalente a perda 46 kg/ha. (Tabela 1). O destaque fica pra mamona, que apresentou estimativa de aumento de 31,7% referente à safra anterior que era de 573 kg/ha, passando para 755 kg/ha.

Tabela 1. Estimativa de produtividade – Grãos utilizados como matéria-prima para biodiesel (Em kg/ha)

Culturas de verão	SAFRAS			VARIACÃO	
	14/15 (a)	15/16 Fev/16 (b)	Mar/16 (c)	% (c/a)	Absoluta (c-a)
Caroço de algodão	2.406	2.363	2.360	(1,9)	(46,0)
Amendoim	3.183	3.430	3.418	7,4	235,5
Girassol	1.374	1.590	1.593	16,0	219,7
Mamona	573	777	755	31,7	181,8
Soja	2.998	3.037	3.043	1,5	45,1
Total	10.534	11.197	11.169	6,0	636,1

Fonte: CONAB, 2016.

Nota: Estimativa em março/2016

Segundo Dabdoub et. al.⁴ essa quantidade de matérias primas disponíveis para produção de Biodiesel, mostra uma grande necessidade e, portanto, uma oportunidade de pesquisa e desenvolvimento no campo acadêmico e industrial na busca pelo recurso natural mais adequado e disponível em larga escala para a produção de Biodiesel.

Com intuito de fomentar a política de inclusão social e participação dos agricultores familiares na cadeia produtiva e do desenvolvimento rural sustentável, a mamona foi escolhida para representar e apresentar a forma pujante

do programa e atualmente o SCC está atrelado nas indústrias de biodiesel somente a essa matéria-prima.

Porém, segundo a CONAB³, os índices baixos de produtividade da mamona, se comparados com a soja, estão associados à desorganização e à irregularidade das relações na cadeia criada pela demanda de óleo para a indústria Ricinoquímica, atual compradora do óleo de mamona produzido na Bahia.

A Figura 1 mostra a tendência do cultivo da mamona no Nordeste, cuja média nacional fica em torno de 83% da produção, enquanto a Bahia se destaca com a média de 92%, do Nordeste. Ademais, a Bahia foi o estado que, nos anos de 2005, 2008 e 2011, se mostrou de grande relevância para o PNPB, haja vista investimentos e aportes mais elevados no programa, aumento na safra devido à área plantada de 143.354 hectares e as condições edafoclimáticas favoráveis, respectivamente.

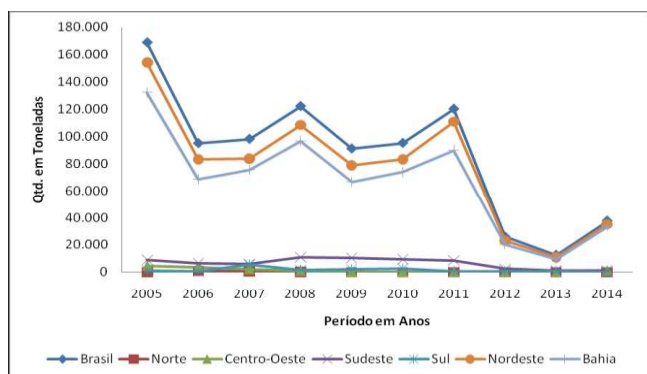


Figura 1. Evolução da Quantidade Produzida de Mamona por Regiões (em toneladas). Fonte: CONAB, 2016.

Na safra 2014/2015, segundo dados da CONAB³, a Bahia foi o estado de maior produção de mamona, com 44,9 mil toneladas do total das 46,8 mil toneladas de todo o Nordeste e das 47 mil toneladas de todo o Brasil, reforçando a Bahia com sua hegemonia na cultura estudada.

É inquestionável que o PNPB trouxe significativa promoção do desenvolvimento socioeconômico, despertando a oferta de empregos com o aumento da renda local, intensificando, por sua vez, o segmento no quesito da regionalização, principalmente no Nordeste Brasileiro.

A mamona, por estar presente no semi-árido brasileiro, foi escolhida como uma das oleaginosas fornecedoras de matéria prima para fabricação de Biodiesel no Brasil, desde o início do PNPB, porque ela praticamente é a única oleaginosa bem adaptada e para a qual se dispunha de tecnologia para cultivo na região semi-árida, possibilitando a inclusão social de milhares de pequenos produtores que estavam sem opções agrícolas rentáveis. Contudo, tornou-se alvo de críticas quanto à sua real participação no programa do PNPB.

Apesar dessa cultura facilitar a participação da AF do Nordeste e no Semi-Árido dentro do PNPB, sua baixa produtividade e dúvida como matéria-prima para a produção de Biodiesel, visto que o biodiesel produzido a partir de óleo de ricino não atende às especificações técnicas para o seu uso como biocombustível inviabilizam sua continuidade no PNPB, apesar desta ainda não ter sido descartada pelo Governo Federal.

Desde o lançamento do PNPB, em dezembro de 2004, pelos motivos expostos acima, das matérias-primas relacionadas até o presente, nenhuma gota de Biodiesel foi

produzida a partir da mamona, sendo a mesma redirecionada para a cadeia criada pela demanda de óleo para a indústria Ricinoquímica, atual compradora do óleo de mamona produzido na Bahia.

4 – Conclusões

É indiscutível a importância de uma fonte de energia renovável na matriz energética brasileira e o trabalho que a AF desenvolve na cadeia produtiva do Biodiesel, nos últimos anos no PNPB, faz repensar que as metas originalmente criadas no programa não foram atingidas de maneira satisfatória, o que demonstra a necessidade de revisão do programa governamental, visando atender o seu escopo de melhoria das condições socioeconômicas dos agricultores familiares.

A relação entre o PNPB e a AF no Estado da Bahia, sobre o viés da efetividade e da produção de matéria-prima para o Biodiesel, a partir da mamona, denota completa inviabilidade.

Conclui-se, portanto, que para não existir esse desvio no resultado do processamento da mamona, de forma a mesma ser competitiva com a cultura da soja, por exemplo, seria necessário aumentar a área de plantio, de modo a exceder o tamanho do módulo rural (medida agrária utilizada na AF, logo impossível), e a produtividade, remunerando-se, inclusive, trabalhadores para a colheita da mamona, de acordo com o preço de mercado da região em que se situa, o que são medidas inviáveis em se tratando de agricultores familiares, os quais, por óbvio, não possuem qualquer compatibilidade com tais soluções. Dessa forma, apenas a agricultura patronal tem condições de fornecer a matéria-prima para a produção de Biodiesel na Bahia.

5 – Agradecimentos

A Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC e ao Mestrado Profissional em Bioenergia e às empresas Bioóleo e Azevedo Óleos pela disponibilização de informações.

6 - Bibliografia

- STACHIW, et al. , 2016. Potencial de produção de Biodiesel com espécies oleaginosas nativas de Rondônia, Brasil. VOL. 46.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2016. Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 /, Secretaria de Produção e Agroenergia. 2. ed. rev. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. 2016. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Brasília. v. Mensal. ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS | Sexto levantamento - 03/2016.
- DABDOUB, Miguel J et al. 2009. Biodiesel: visão crítica do status atual e perspectivas na academia e na indústria. Química Nova, Vol. 32, No. 3, 776-792, 2009. Ribeirão Preto - SP, Brasil.