



AS FALHAS NAS PREMISSAS DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB) PARA O SEMIÁRIDO NORDESTINO: AGRICULTURA FAMILIAR E SOJA

DOI: 10.19177/rgsa.v7e42018206-217

Francisco das Chagas de Sousa¹

RESUMO

A maior parte de toda a energia consumida no mundo é oriunda de fontes não renováveis, como petróleo, gás natural e carvão mineral. Expandir e diversificar as fontes de energias alternativas, neste cenário, é imprescindível. Biodiesel é um combustível renovável que pode substituir parcialmente, ou totalmente o diesel de petróleo. Em 2005 o Governo brasileiro promulgou lei que dava incentivos à criação da cadeia produtiva do biodiesel, por meio do Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB). Uma premissa deste programa foi geração de renda para o pequeno produtor do Semiárido. Esta renda seria realizada por meio da compra de matéria-prima do pequeno produtor. As oleaginosas usadas para a promoção desse programa no Nordeste brasileiro foram o dendê e a mamona. Por meio destas duas culturas o programa do biodiesel procurava incluir a agricultura familiar. Entretanto, desde o surgimento do programa a soja foi a principal matéria-prima usada na produção do biodiesel. Alterações na concessão do Selo Combustível Social, falta de assistência técnica, metas exigidas pelo programa do biodiesel, e inexperiência do pequeno produtor culminaram com a menor produtividade do agricultor familiar. Em contrapartida a soja foi tomando espaço antes cedido ao Semiárido. Dados atuais apontam a participação da soja no biodiesel em 75,4%. Em segundo lugar o sebo bovino com 20,1%. Apesar de ganhos, como o aumento da produtividade, e da manutenção de uma cadeia produtiva, o PNPB não obteve sucesso quanto à inclusão do pequeno produtor do Semiárido no mercado do biodiesel.

Palavras-chave: Biodiesel. Agricultor Familiar. Semiárido.

¹ IF Sertão PE, Campus Salgueiro. E-mail: sousafrancisco@rocketmail.com

1 INTRODUÇÃO

A maior parte de toda a energia consumida no mundo provém de fontes não renováveis, principalmente petróleo e seus derivados. Associado a um consumo exploratório e desenfreado desses combustíveis, está grande parte dos problemas ambientais. Entre os desastres ambientais podemos enumerar: chuva ácida, destruição da camada de ozônio, aumento do nível de oceanos, e a destruição de flora e fauna dos mais diferentes ambientes no planeta (MARTINS e CARNEIRO, 2013). Outro problema associado a esses combustíveis é o saldo negativo na balança comercial, uma vez que o mesmo deve ser importado para suprir necessidades internas. A matriz elétrica brasileira, apesar de ser formada predominantemente por energia hidráulica, um montante que chega a 74% (WANDERLEY e CAMPOS, 2013), em períodos de estiagem e de baixo fluxo fluvial, necessita acionar termoelétricas, movidas a combustíveis de origem fósseis. O que aumenta a importação do produto.

As questões relacionadas à problemática ambiental, no atual cenário mundial estão cada vez mais presentes, e inseridas no contexto social e econômico. Dessa forma, expandir e diversificar as fontes renováveis de energia é condição indispensável para o crescimento das economias mundiais em bases mais sustentáveis (CASTRO e CARNEIRO, 2016).

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi criado pelo Governo Federal no final do ano de 2004. A criação desse programa tinha três principais premissas: o desenvolvimento social e econômico do semiárido brasileiro, redução das exportações de óleo diesel, e diminuição das emissões de gases poluentes à atmosfera, já que o biodiesel é renovável e sua cadeia é cíclica. Esses três pilares constituíram a força motriz para criação do programa, resumindo; um pilar econômico, um social e um ambiental (NUNES; JUSTO; RODRIGUES, 2014). Dentre esses três pontos, a inclusão social do Semiárido Brasileiro, por meio da promoção da Agricultura Familiar constituiu a maior fonte de preocupação do governo. Para que a inclusão do agricultor familiar desse certo isso foi criada toda uma cadeia produtiva para o biodiesel, onde o pequeno agricultor seria o fornecedor da matéria-prima, enquanto o usineiro seria o responsável por comprar as oleaginosas cultivadas na região. Para que a cadeia de produção desse combustível

apresentasse os resultados desejados, o PNPB foi integrado ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Petrobrás, Embrapa, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), e sob Coordenação do Ministério de Minas e Energia (MME) (SILVA, 2013). Cada agência ou ministério ficaria responsável por algum setor ligado ao biodiesel, que ia desde ao desenvolvimento do plantio, até a distribuição em postos de abastecimento.

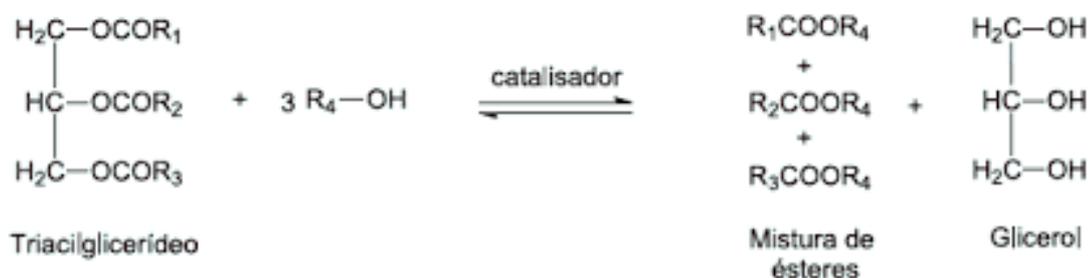
Como forma de estimular a compra da matéria-prima oriunda da agricultura familiar, o governo lançou o Selo Combustível Social. Essa designação seria dada às empresas que adquirissem a matéria-prima do agricultor familiar (BUENO; ESPERANCINI; TAKITANE, 2009). Em troca as usinas gozariam de vantagens fiscais, e financiamentos. Além disso, só as empresas com este selo poderiam participar dos leilões organizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Dessa forma teriam um escoamento da sua produção de biodiesel (SILVA, 2013). Para que toda a cadeia pudesse movimentar-se o Governo Federal instituiu por meio da lei nº 11.097/2005 o percentual opcional de 2% de biodiesel ao diesel comum, tornando-os obrigatórios seis meses logo depois (SOUZA et al., 2016).

Para a promoção do Semiárido Nordeste, o Governo promoveu duas oleaginosas; a mamona, que apresenta o maior percentual de óleo em sua constituição; e o dendê, oleaginosa que apresenta a maior produtividade de óleo por hectare plantado.

Biodiesel é um combustível renovável e biodegradável. Quimicamente biodiesel é caracterizado como ésteres monoalquílicos de cadeia longa. A matéria usada na produção do biodiesel são fontes de triglicerídeos, como óleos vegetais e gordura animal. Hoje há uma variedade de processos tecnológicos para a produção do biodiesel (diluição, micro emulsão, pirólise), entretanto a principal metodologia usada na fabricação desse combustível é transesterificação (MEIER et al., 2015). A transesterificação consiste de reação química, onde a matéria-prima do biodiesel reage com outro reagente (geralmente um álcool de cadeia curta, como etanol ou metanol), na presença de catalisador ácido, alcalino ou biológico. Na reação de transesterificação há ainda formação de glicerina, um subproduto reacional (Figura

1). A forma mais prática e usual nas usinas de produção de biodiesel é por meio da transesterificação básica.

Figura 1. Reação de transesterificação para obtenção do biodiesel.



2 METODOLOGIA

A metodologia adotada no trabalho é de natureza qualitativa, e caracterizada como exploratória, descritiva, e explicativa. Na pesquisa qualitativa, de acordo com Gil (2002) o pesquisador procura analisar as informações através da indução, em que o processo e seu significado são os focos principais da abordagem.

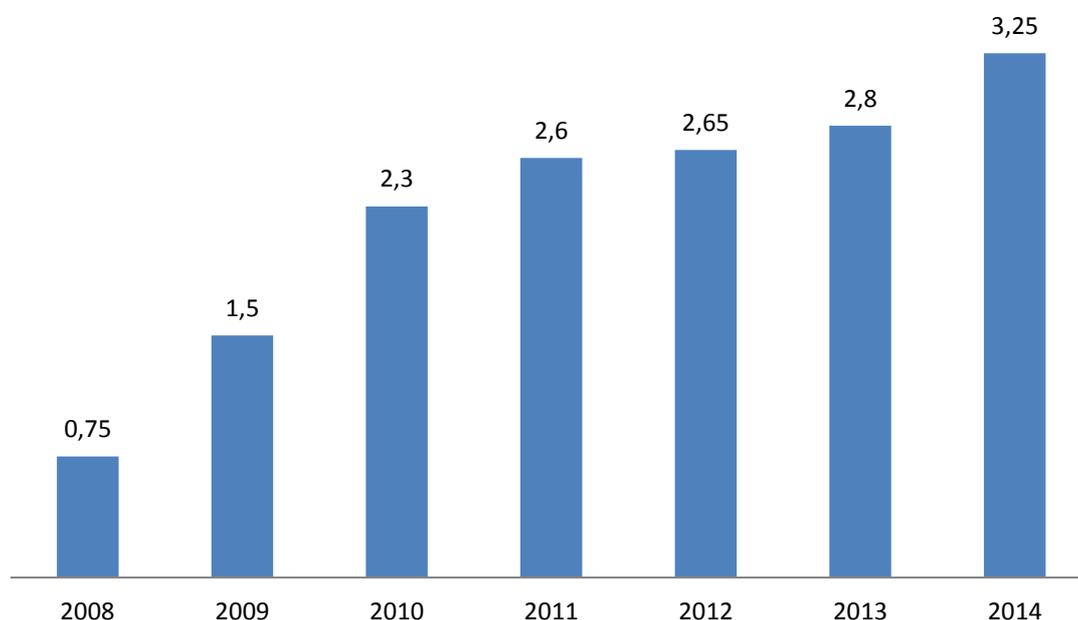
A pesquisa caracteriza-se como exploratória por fazer um levantamento bibliográfico da temática a fim de procurar esclarecer melhor os fatos relacionados. É descritiva por descrever determinado fenômeno. É explicativa porque identifica os fatos relacionados à temática bem como trata de determinar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de um fato pesquisado na temática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dados de 2015 do Ministério de Minas e Energia (MME) apontaram uma capacidade instalada no Brasil de 7,5 mil m³ para a produção do biodiesel no ano de 2014, com produção no mesmo ano de 3,44 mil m³. Com esse incremento produtivo, alcançado com ajuda da promulgação da Lei 13.033/2014 (adição de 7% ao diesel), o país passou a ocupar a 3^o posição em produção do biodiesel. Desde a instalação do PNPB a produção brasileira só tem aumentado como pode ser visto na **Figura 2**, que destaca a entrega do biodiesel produzido ao mercado consumidor.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 4, p. 206-217, out/dez. 2018.

Figura 2. Entrega de biodiesel pelas usinas produtoras no período de 2008-2014 em bilhões de litro



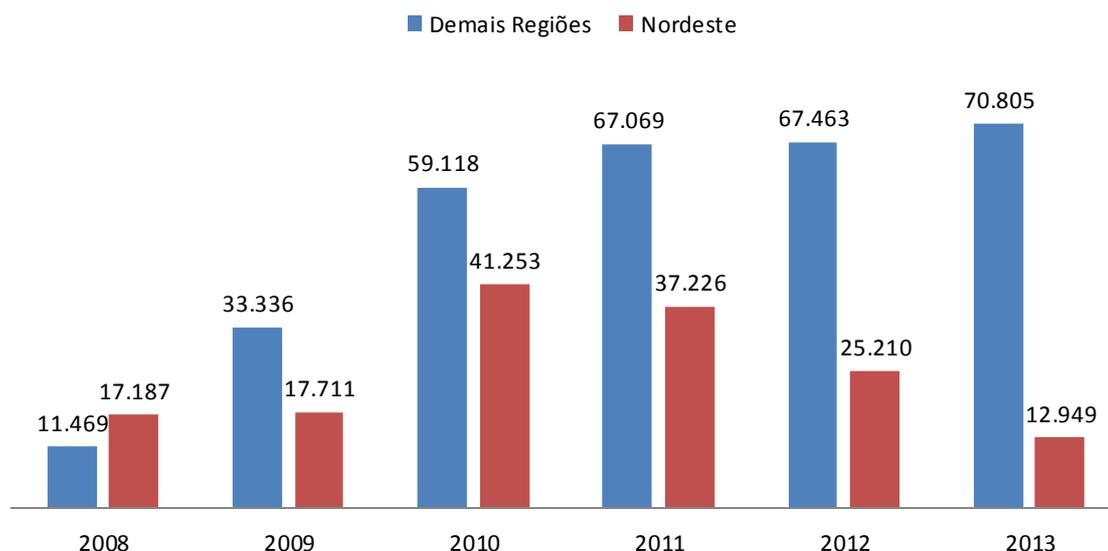
Fonte: ANP, 2018.

O Brasil é um país de dimensões continentais com áreas extensas para o cultivo de oleaginosas. Cada região apresenta uma variedade de plantas como potencial matéria-prima para produção do biodiesel. Além disso, de acordo com Guimarães et. al. (2015) 'Na cadeia produtiva do biodiesel, o Governo brasileiro procura evitar o que aconteceu com o etanol no que se refere à concentração em uma cultura ou fonte específica – a monocultura da cana-de-açúcar'. Entretanto, de acordo com o MME (2015) as principais oleaginosas e matérias-primas utilizadas no Brasil em 2014 (e em anos anteriores) foram soja (75,4%), gordura bovina (20,1%), e algodão (3,2%). As outras fontes de matéria-prima chegam apenas a 3,2% de contribuição. Além disso, as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste concentram 90% da produção do combustível.

Dessa forma a soja constitui a principal fonte para a obtenção desse biocombustível no Brasil. O que é contrário às premissas do PNPB, que procura a inclusão do agricultor familiar na cadeia produtiva desse combustível. A soja é uma monocultura explorada em sua grande parte, na região Centro-Sul do país (MENEZES et. al., 2013). No Brasil o setor da Agricultura Familiar engloba 4,3 milhões de unidades produtivas, correspondente a 84% do total de unidades, e 14 milhões de trabalhadores (EMBRAPA, 2014). Metade desses agricultores familiares

encontra-se na região Nordeste (PIRES e LOURENÇO, 2015). O uso de 95,5% de matérias-primas não oriundas do pequeno agricultor exclui essa região dos empreendimentos ligados ao biodiesel. Como pode ser vista no gráfico da **Figura 3**, a participação da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel sofreu grandes quedas.

Figura 3. Evolução da participação de agricultores familiares na cadeia produtiva do biodiesel entre 2008-2013.



Fonte: PIRES, V. B. L. e LOURENÇO, L. C. B., 2015.

Em 2008 a participação do agricultor familiar da região Nordeste chegava a 60% de todo o quantitativo, já em 2013, último ano de levantamento dos dados a participação do pequeno produtor foi de 15,46%. Sendo que essa queda vem em uma constante desde 2010. Um dos fatos a que se pode associar essa diminuição da participação dos agricultores do semiárido, na produção do biodiesel é a alteração ocorrida na concessão do Selo Combustível Social. As modificações ocorridas permitiram às indústrias produtoras comprarem menos dos produtores do Nordeste e mais dos produtores do Centro-Oeste (AZEVEDO, 2013). Não havendo um mercado consumidor para o óleo produzido no Nordeste, não seria interessante investir nas culturas para a produção de óleo.

Até o ano de 2008 os principais produtores de matérias-primas para as usinas de biodiesel eram das regiões Norte e Nordeste. Mas, à medida que a proporção do

percentual da mistura biodiesel-diesel ia aumentando, procurava-se cumprir as metas pela inserção da soja na cadeia produtiva do biodiesel (SOUZA et al., 2015). A finalidade do aumento proporcional na mistura era a de aumentar o número de agricultores beneficiados com o programa. Mas como ressalta Azevedo (2013) “A introdução do uso obrigatório criou a necessidade de adquirir grandes volumes de matéria-prima, o que desfavoreceu a agricultura familiar, pois apenas grandes produtores poderiam fornecer o volume necessário nos prazos estabelecidos”.

Para a escolha das matérias-primas que seriam usadas inicialmente na produção do biodiesel, o Governo teve como um dos critérios, o percentual de óleo da oleaginosa. Neste quesito a mamona e apresenta elevados teores de óleo em relação às demais (Tabela 1). O dendê foi outra oleaginosa de escolha.

Tabela 1. Percentual de óleo em algumas oleaginosas usadas como matéria-prima na produção do biodiesel.

Matéria-prima	Teor de óleo (%)	Origem do Óleo
Dendê	20	Amêndoas
Soja	18	Grão
Amendoim	40 – 43	Fruto
Girassol	33 - 48	Grão
Mamona	43 – 45	Bagas
Algodão	15	Semente

Fonte: adaptado de Paulillo et. al., 2007.

Mas como acentua Silva (2016, p. 7):

“a utilização de mamona e palma como matérias-primas para a produção do biocombustível foi altamente equivocada, sobretudo pela alta viscosidade, baixa produtividade por hectare plantado, alta acidez e custos de produção elevada. Vale ressaltar que a soja apesar de apresentar o menor rendimento de óleo por área, ela se impôs frente às outras oleaginosas no PNPB por constituir um processo já consolidado nas suas estruturas de relações técnicas e de capital no país.”

O dendê apesar de constituir-se na oleaginosa com maior potencial de produção por hectare, aproximadamente 10 vezes mais do que a própria soja, e todas as somas de incentivos, sua produção ainda é pouca. O portal BIODIESELBR

destaca como pontos a serem observados: a colheita manual da matéria-prima; curto espaço para o processamento pós-colheita; rancificação do biodiesel; necessidade de uma usina próxima ao cultivo. Em relação ao óleo de mamona o mesmo portal enumera: a cadeia produtiva é deficiente; produtividade baixa; mão-de-obra escassa; sua cultura promove erosão; rejeitos tóxicos aos animais; ciclo reprodutivo relativamente longo (DALL'AGNOL, 2007).

Entretanto deve-se entender que a proposta do programa foi inclusão social e geração de renda da agricultura familiar por meio da diversificação das matérias-primas. O uso de uma única cultura para a fabricação do biocombustível deve concentrar a renda nas mãos de poucos. No caso da soja é necessária uma grande extensão de terras para a sua produção. Isso significa que outras culturas teriam que dá espaço. Ou mesmo áreas de preservação. Isso também pode significar desmatamento e queimadas, o que contribui para o aquecimento global. Indo de encontro mais uma vez às premissas do Programa do biodiesel, que é a redução da emissão de gases poluentes à atmosfera.

Como a soja é uma é destinada a alimentação, e há um crescente aumento no consumo do biodiesel, isso tem como resultado maiores áreas agricultáveis. Por isso é necessário uma diversificação das matérias-primas, e que estas apresentem um rendimento elevado de óleo por área plantada (LUZ et. al., 2014). Uma preocupação que pode surgir semelhante ao álcool seria o produtor destinar sua produtividade para a área a qual obterá maior vantagem de preço, assim um dos setores, alimentar ou biocombustível ficaria desassistido.

A esse respeito Laviola (2015) coloca como uma das características da oleaginosa a ser usada como matéria-prima para a fabricação do biocombustível, não ser usada também para a alimentação. Vê-se exatamente aqui uma preocupação com a produtividade do combustível. Outras características dadas por Laviola (2015) são:

- Matéria-prima de alta densidade energética do óleo;
- Matéria-prima regionalizada;
- Matérias-primas diversificadas;
- Pesquisas e tecnologias associadas à oleaginosa como matéria-prima do biodiesel;

Prado (2015), ressalta que “Embora a soja apresente tais problemas para o PNPB, sua utilização intensiva ocorre devido a alta quantidade disponível em relação as demais oleaginosas, e sua colheita ocorrer a cada três meses no ano”. Deve-se entender que para um agricultor familiar passar a produzir mais de uma determinada cultura, apoio financeiro e técnico são imprescindíveis. Prado (2015) ressalta que o acordo entre o governo e o produtor do biodiesel foi inserir o pequeno agricultor na sua cadeia produtiva do biodiesel. Assim, entende-se que esta inclusão não devia ser exclusivamente pela compra da matéria-prima. A falta de assistência técnica prestada a esses agricultores acabaram por prejudicá-los, já que os mesmos, em predominância, sempre praticaram uma agricultura nos moldes extrativistas.

Guimarães (2015) aponta que ‘para que sejam alcançados os objetivos do PNPB, devem-se formular políticas públicas voltadas aos pequenos e médios produtores para estimular o cultivo de oleaginosas, pois estes são os responsáveis pelo bom desempenho na produção destas, além de se beneficiarem com o PNPB’.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS



O principal entrave encontrado para o programa do biodiesel é a forte dependência do óleo de soja. Essa dependência surgiu como forma de atender às metas exigidas para o aumento da proporção do biodiesel no diesel, e atender ao mercado consumidor. As modificações ocorridas na concessão do Selo Combustível Social, onde o produtor do biodiesel passou a adquirir menor percentual de matéria-prima do agricultor do semiárido, contribui também para a desmotivação do programa.

O pequeno agricultor na incapacidade de produzir maior quantidade de matéria-prima foi sendo esquecido pelo usineiro, em consequência estes passaram a produzir menor quantidade de matéria-prima. Assim podemos salientar que o principal objetivo do Programa Brasileiro do Biodiesel não foi alcançado. A participação do Semiárido Nordeste, antes como um protagonista do programa passou a ser apenas um coadjuvante, e os dados de produção do biodiesel apontam para um futuro em que a agricultura familiar será apenas meros espectadores desse programa.

A viabilidade técnica da soja sobrepujou as duas principais matérias-primas adotadas para a promoção da agricultura familiar. Entretanto a soja, por apresentar baixo teor de óleo, e também ser uma fonte de alimento, pode comprometer a produtividade futura do biodiesel.

Entretanto deve-se salientar que o PNPB em termos de produção do biodiesel apresentou pontos positivos. O Brasil hoje ocupa o terceiro lugar em produção desse combustível. Com essa maior produção, e o aumento no percentual de mistura, de B2 para B7, há uma menor quantidade de gases poluentes emitidos à atmosfera. O programa também promoveu a formação de toda uma indústria para o biodiesel no país, além do desenvolvimento de pesquisas que procuram melhoras na produtividade e metodologias adotadas.

FAILURES IN THE PREMISES OF THE NATIONAL PROGRAM FOR THE PRODUCTION AND USE OF BIODIESEL (PNPB) FOR THE NORTH-MIDDLE SEMIÁRID: FAMILY FARMING AND SOYBEAN



Most of the energy consumed in the world comes from non-renewable sources, such as oil, natural gas, and coal. Expanding and diversifying alternative energy sources, in this scenario, is imperative. Biodiesel is a renewable fuel that can partially or totally replace petroleum diesel. In 2005, the Brazilian government enacted a law that gave incentives to the creation of the biodiesel production chain, through the National Program for the Production and Use of Biodiesel (PNPB). One premise of this program was income generation for the smallholder of the Semiarid. This income would be realized through the purchase of raw material from the small producer. The oilseeds used to promote this program in the Brazilian Northeast were oil palm and castor bean. Through these two crops the biodiesel program sought to include family farming. Since the beginning of the program, however, soybeans have been the main raw material used in biodiesel production. Changes in the concession of the Social Fuel Seal, lack of technical assistance, targets required by the biodiesel program, and inexperience of the small producer culminated in the lower productivity of the family farmer. On the other hand, the soybean was taking space before yielding to the Semiarid. Current data indicate the share of soybean in biodiesel in 75.4%. Secondly, bovine tallow with 20.1%. Despite gains, such as increased productivity and maintenance of a production chain, the PNPB was not successful in including the smallholder of the semi-arid region in the biodiesel market.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 4, p. 206-217, out/dez. 2018.

Key words: Biodiesel. Family Farmer. Semiarid.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. M. M. de. Análise *top-down e bottom-up* de um programa de inovação energética: o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). **Revista Gestão & Conexões**, Vitória (ES), v. 2, n. 2, jul/dez, 2013.

BUENO, O. de C.; ESPERANCINI, M. S. T.; TAKITANE, I. C. Produção de biodiesel no Brasil: aspectos socioeconômicos e ambientais. **Revista Ceres**, n. 56, v. 4, p. 507 – 512, 2009.

CASTRO, L. S. de; CARNEIRO, R. A. F. Consequências do arcabouço regulatório do biodiesel brasileiro para as usinas produtoras: uma análise da situação da Bahia. **ForSci.: R. Científica, IFMG**, v. 4, n. 1, p. 82 – 101, jan/jun, 2016.

DALL'AGNOL, A. Porque fazemos biodiesel. 14 dez. 2007. Disponível em:< <https://www.biodieselbr.com/noticias/colunistas/convidado/porque-fazemos-biodiesel-de-soja.htm>>. Acesso em 01 de out. 2016.

EMBRAPA. **Embrapa no ano internacional da Agricultura Familiar**, 2014. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/embrapa-no-ano-internacional-da-agricultura-familiar>>. Acesso em 10 de outubro de 2016.

GIL. A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GUIMARÃES, L. G. de A. et al. Tomada de decisão no setor da produção de oleaginosas. **Revista Raunp**, v. 7, n. 1, p. 97 – 112, out.2014/jan. 2015.

LAVIOLA, B. G. Disponibilidade de matérias-primas e oportunidades de diversificação da matriz energética do biodiesel. Brasília, Distrito Federal. In: CÂMARA SETORIAL DA CADEIA PRODUTIVA DE OLEAGINOSAS E BIODIESEL, 2015, Brasília. *Apresentação...* Brasília, 2015.

LUZ, C. S. C. et. al. Comparação de oleaginosas para a produção de biodiesel. Florianópolis, Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 20., 2014, Florianópolis. *Apresentação oral...* Florianópolis: 2014. p. 1 – 8.

MARTINS, L. O. S.; CARNEIRO, R. A. F. O sebo bovino como insumo estratégico da cadeia de biodiesel: uma análise crítica. **Bioenergia em revista: diálogos**, n. 3, p. 32 – 44, jan/jun, 2013.

MEIER, T. R. W. et al. Avaliação da produção de ésteres metílicos e glicerol a partir das misturas de óleo residual, de soja e de canola. **Revista Tecnológica**, Maringá, p. 73 – 81, 2015.

MENEZES, R. S. et. al. Avaliação da potencialidade de microalgas dulcícolas como fonte de matéria-prima graxa para a produção de biodiesel. **Revista Química Nova**, v. 36, n. 1, p. 10 – 15, 2013.

NUNES, E. de S.; JUSTO, W. R.; RODRIGUES, R. E. de A. Efeito da produção do biodiesel na economia e no emprego formal na agricultura. **Revista de Política Agrícola**, ano XXIII, n. 2, abr/mai/jun, 2014.

PAULILLO, L. F. et. al. Álcool combustível e biodiesel no Brasil: *quo vadis?* **RER**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 531 – 565, jul/set. 2007.

PIRES, V. B. L.; LOURENÇO, L. C. B. Biodiesel e inclusão social no Nordeste. **Revista de Política Agrícola**, ano XXIV, n. 3, jul/ago/set, 2015.

PRADO, J. N. do. *Estudo sobre o Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB). Uma análise sobre os municípios produtores de soja e as cooperativas de agricultura familiar*. 2015. 103 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2015.

SILVA, J. A. de. Avaliação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel no Brasil – PNPB. **Revista de Política Agrícola**, ano XXII, n. 3, jul/ago/set, 2013.

SILVA, M. S. et. al. Cadeia de produção agroindustrial do biodiesel na Bahia: caracterização e diagnóstico do elo agropecuário. **Revista Educação, Tecnologia e Cultura**, n. 14, 2016.

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

SOUZA, V. H. A. de et al. Um panorama do biodiesel no Brasil e no mundo: esforços para a ampliação do setor e desafios. **Rev. Augustus**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 41, p. 117 – 130, jan/jun, 2016.

SOUZA, V. H. A. de et al. Análise do Programa Nacional de Produção e Uso (PNPB): resultados e críticas. **Revista de Administração Geral**, v. 1, n. 1, p. 23 – 41, 2015.

WANDERLEY, A. C. F.; CAMPOS, A. L. P. S. Perspectivas de inserção da energia solar fotovoltaica na geração de energia elétrica no Rio Grande do Norte. **Holos**, ano 29, v. 3, 2013.