

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - FAFICH  
GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA**

**O COMBUSTÍVEL QUE DÁ EM ÁRVORE - UM BALANÇO DOS DEZ  
PRIMEIROS ANOS DO PLANO NACIONAL DE PRODUÇÃO DO  
BODIESEL**

**Lucas de Carvalho Buzele**

Belo Horizonte  
2017

Lucas de Carvalho Buzele

**O COMBUSTÍVEL QUE DÁ EM ÁRVORE – UM BALANÇO DOS DEZ  
PRIMEIROS ANOS DO PLANO NACIONAL DE PRODUÇÃO DO  
BIODIESEL**

Trabalho de Conclusão de Curso na Faculdade de Filosofia e  
Ciências Humanas da UFMG como requisito básico para a conclusão  
do Curso de Bacharelado em Gestão Pública

Orientador: Prof. Dr. Klaus Guimarães Dalgaard

Belo Horizonte  
2017

Trabalho de Conclusão de Curso na Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG como requisito básico para a conclusão do Curso de Bacharelado em Gestão Pública.

A banca examinadora resolveu atribuir a nota \_\_\_\_ ao aluno Lucas de Carvalho Buzele na disciplina DCP050 – Trabalho de Conclusão de Curso - TGP10, pela apresentação deste trabalho.

**Banca examinadora:**

Orientador: \_\_\_\_\_

Professor: Klaus Guimarães Dalgaard, Drº.

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Convidado: \_\_\_\_\_

Professor: José Ângelo Machado

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, pelo apoio desde o primeiro momento de vida.

À Isabela, minha companheira, por todo o suporte e incentivo.

Ao professor Klaus, por compartilhar experiência e conhecimento com tanta paciência.

Aos professores da graduação, que contribuíram muitíssimo para minha formação intelectual.

Aos colegas da graduação que tanto alegraram a minha caminhada até aqui.

*“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem”.*

João Guimarães Rosa

## RESUMO

O presente trabalho pretende analisar se após dez anos do início das suas atividades, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel avançou nos objetivos sociais/regionais propostos na sua concepção. Mais especificamente na diversificação das matérias-primas e na descentralização da produção nacional. Ao construir uma política fiscal que favorecesse os produtores que adquirissem mamona e dendê de agricultores familiares residentes nas regiões Norte e Nordeste do país, o PNPB almejava reduzir disparidades sociais e regionais. Para desvendar essa questão o trabalho analisa os números disponíveis sobre o programa no intervalo de tempo entre 2008 e 2015 e recorre à literatura especializada para entender os motivos que levaram ao sucesso ou fracasso da política. Ao final o resultado é satisfatório no âmbito econômico/energético, uma vez que a produção nacional de biodiesel cresceu de maneira incontestável desde a criação do PNPB. Porém, no aspecto social/regional o programa se mostrou deficitário. A quase totalidade da produção nacional se dá através da soja proveniente das regiões Centro-Oeste e Sul do país, contrariando o idealizado pelos pensadores do programa à época da sua criação.

Palavras-chave: biodiesel; biocombustível; PNPB.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1 OS BIOCOMBUSTÍVEIS</b> .....	<b>13</b>
1.1 O ADVENTO DO BIODIESEL.....	15
1.2 OS BIOCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL.....	16
<b>2 O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL, PNPB. ...</b>	<b>18</b>
2.1 O SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL.....	25
<b>3 UMA ANÁLISE DO PROGRAMA APÓS DEZ ANOS DE SEU LANÇAMENTO...</b>	<b>27</b>
3.1 UM OLHAR SOBRE A PRODUÇÃO NACIONAL DE BIODIESEL E A DESCENTRALIZAÇÃO REGIONAL PROPOSTA PELO PNPB .....	29
3.2 A DIVERSIFICAÇÃO DAS MATÉRIAS PRIMAS DO BIODIESEL BRASILEIRO .....	36
3.3 AS INTERSEÇÕES ENTRE A DESCENTRALIZAÇÃO REGIONAL E A DIVERSIDADE DE MATÉRIAS-PRIMAS.....	42
<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>44</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>47</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1** – Distribuição do mercado de combustíveis no Brasil – 2005.

**Gráfico 2** – Produção nacional de biodiesel 2008-2015.

**Gráfico 3** – Produção anual de biodiesel por regiões (em m<sup>3</sup>) – 2008 – 2015.

**Gráfico 4** – Evolução no número de famílias fornecedoras de matéria-prima nos arranjos do Selo Combustível Social entre os anos de 2008 e 2015.

**Gráfico 5** – Evolução no número de cooperativas fornecedoras de matéria-prima nos arranjos do Selo Combustível Social.

**Gráfico 6** - Evolução do volume de matéria-prima adquirida da agricultura familiar nos arranjos do Selo Combustível Social.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Custos da poluição evitados com o uso do biodiesel.

**Tabela 2** – Evolução no número de famílias fornecedoras de matéria-prima nos arranjos do Selo Combustível Social entre os anos de 2008 e 2015.

**Tabela 3** - Número de cooperativas fornecedoras de matéria-prima por região no período – 2008 – 2015.

**Tabela 4** – Evolução do volume de matéria-prima adquirida da agricultura familiar nos arranjos do Selo Combustível Social.

**Tabela 5** – Matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel (B100) no Brasil – 2008 – 2015.

**Tabela 6** – Evolução do valor da aquisição de diferentes matérias-primas da agricultura familiar entre 2008 – 2015 (em milhões R\$).

**Tabela 7** – Percentual das matérias-primas utilizadas para produção do biodiesel por regiões em novembro de 2015.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** – Cadeia Produtiva do Biodiesel Brasileiro.



## **SIGLAS E ABREVIações**

**ANP** – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

**BASA** – Banco da Amazônia

**BB** – Banco do Brasil

**BNB** – Banco do Nordeste

**BNDES** – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

**COFINS** – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

**FFV** - Flex Fuel Vehicle

**GTI** - Grupo de Trabalho Interministerial

**MDA** – Ministério do Desenvolvimento Agrário

**MME** – Ministério de Minas e Energia

**MRE** – Ministério das Relações Internacionais

**PASEP** - Programa de Integração Social e do Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público

**PIS** – Programa de Integração Social

**PNPB** - Programa Nacional de Produção e Uso de Biocombustíveis

**Proálcool** - Programa Nacional do Alcool

**PRONAF** – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

**Pro-óleo** - Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos

**SICAF** - Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores

**UFRJ** - Universidade Federal do Rio de Janeiro

**USP** - Universidade de São Paulo

## INTRODUÇÃO

A discussão sobre energias renováveis e alternativas ao petróleo vem ganhando mais espaço à medida que os governos nacionais, a comunidade científica, a grande mídia e/ou grupos de defesa do meio ambiente alertam sobre o caráter perene do petróleo e a sua participação no avanço das emissões de gases do efeito estufa (GEE). Que as reservas de petróleo estão com os dias contados e que a combustão dos seus derivados em forma de combustíveis produzem gases nocivos à atmosfera e à saúde humana, não é mais nenhuma novidade.

Um desafio do nosso tempo é encontrar substitutos para os combustíveis fósseis antes que seja tarde demais e o planeta passe por uma crise energética influenciando diretamente no abastecimento mundial. Ou ainda pior, que a existência humana esteja comprometida com os avanços das emissões de combustíveis fósseis. Essa preocupação assola a comunidade internacional, que reage de variadas formas a fim de mitigar os efeitos do desenvolvimento irresponsável dos dias atuais.

Uma das saídas em que diversos países apostaram é a substituição dos combustíveis derivados do petróleo por outras opções mais limpas e renováveis, o que poderia contribuir para a diminuição das emissões de GEE.

No Brasil a produção do etanol foi uma experiência de sucesso ao criar um mercado para o álcool extraído a partir da cana-de-açúcar. O mercado de etanol ao mesmo tempo em que diminui as emissões de gases poluidores da atmosfera, também reduz a dependência do Brasil em relação às importações de petróleo impactando diretamente na balança comercial nacional.

Por ser o Brasil um país ligado de norte a sul por rodovias, a importância do óleo diesel na matriz energética nacional é incontestável. Em 2005, 55% do mercado de combustíveis era dominado pelo óleo diesel, o que vem a confirmar o protagonismo desse combustível para o abastecimento nacional (MME, 2005). Nesse cenário, uma opção ao óleo diesel que não poluísse tanto quanto este e que ajudasse a reduzir a balança comercial de importações seria visto com bons olhos

por governo e sociedade. Grande parte do consumo de óleo diesel no Brasil se dá no transporte terrestre, através do abastecimento de caminhões e outros veículos pesados. Como a mistura de diesel e etanol não é possível, o biodiesel surge como alternativa para a composição da mistura.

É nesse contexto que surge o PNPB, o Programa Nacional de Produção de Biodiesel. Um programa ambicioso que desejava criar um mercado nacional de biodiesel para suprir as necessidades de abastecimento interno e reduzir as emissões de gases poluentes, mas que ao mesmo tempo reduzisse desigualdades regionais e sociais. O PNPB surge como uma política pública fiscal visando reduzir alíquotas de impostos de produtores matérias-primas de biodiesel que a adquirissem a partir de agricultores cadastrados no Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) como agricultores familiares.

A redução de alíquota também considera qual matéria-prima foi adquirida pelo produtor e em qual região do país essa oleaginosa foi plantada. A ideia dos idealizadores do PNPB era favorecer os produtores que comprassem mamona e dendê (palma) dos agricultores familiares residentes nas regiões Norte, Nordeste e Semiárido.

O objetivo desse trabalho é investigar se, após dez anos de seu início em 2005, o Programa Nacional de Produção de Biodiesel atingiu duas de suas principais diretrizes, quais sejam: descentralizar a produção do combustível, levando para o Norte, Nordeste e semiárido a produção do combustível; e diversificar as matérias-primas para a produção do biodiesel com a introdução das culturas do dendê e da mamona. Se depois de dez anos o programa não atingiu essa metas, o que a literatura relacionada contribui para desvendar o seu insucesso?

O primeiro capítulo traz um breve apanhado sobre o contexto da invenção dos biocombustíveis, o advento do biodiesel e a experiência brasileira com o etanol e o biodiesel pré-PNPB.

Já o segundo capítulo é dedicado à descrição em detalhes do Programa Nacional de Produção do Biodiesel, o PNPB. Qual o contexto por trás da sua criação, quais eram suas intenções, como se deu sua implantação, qual a

expectativa inicial dos elaboradores dessa política ousada que visava produzir biodiesel e reduzir desigualdades.

O terceiro capítulo é estruturado para analisar os resultados do PNPB dez anos após a sua criação. Analisaremos gráficos e tabelas que trazem números da produção do combustível no intervalo selecionado, bem como da produção das matérias primas e do desempenho das regiões brasileiras. Vamos recorrer à literatura especializada para desvendar os percalços do programa em sua trajetória de dez anos.

A última seção deste trabalho pretende reunir as conclusões que a pesquisa nos trouxe. O PNPB é um sucesso se tratando do aspecto energético, desde sua implantação a produção do biocombustível só tem crescido. O programa consolidou um mercado interno de biodiesel e o ritmo da evolução das misturas obrigatórias segue a todo vapor. Porém, no aspecto social, ou seja, nas tentativas de dirimir as discrepâncias regionais e sociais através da diversificação de matérias primas e descentralização da produção, o programa não conseguiu avançar. Grande parte do biodiesel nacional é produzida através da soja das regiões Centro-oeste e Sul, enquanto o dendê e a mamona do Norte e Nordeste participam do montante produzido no país com uma parcela ínfima.

# 1 OS BIOCOMBUSTÍVEIS

Durante a década de 1980, parte da comunidade científica alertava os governos mundiais do acelerado aquecimento que passava o planeta. A queima de combustíveis fósseis seria a principal causa desse fenômeno. A convenção do clima no Rio de Janeiro em 1992 e o Protocolo de Kyoto em 1997 foram acontecimentos que contribuíram para aumentar o entendimento global de que mudanças deveriam ser feitas para frear o aquecimento da Terra. Nesse contexto os biocombustíveis surgem como esperança de ao mesmo tempo substituir o petróleo – e prolongar a vida útil de suas reservas – e diminuir as emissões de gases de efeito estufa (LEITE E LEAL, 2005).

Masiero e Lopes (2008) trazem que

O crescimento da demanda por energia tem pressionado o desenvolvimento de sistemas e tecnologias mais eficientes e a diversificação de fontes de suprimento, especialmente de energias limpas e renováveis. Às tradicionais fontes energéticas de carvão, petróleo e gás gradativamente somam-se outras como a nuclear, a elétrica, a eólica e a dos biocombustíveis. (p. 61)

O interesse em biocombustíveis varia de nação para nação, mas segundo LEITE E LEAL (2005), três são as principais as razões:

- i) Diminuir a dependência externa de petróleo, por razões de segurança de suprimento ou impacto na balança de pagamentos;
- ii) Minimizar os efeitos das emissões veiculares na poluição local, principalmente nas grandes cidades;
- iii) Controlar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.

Os dois grandes choques do petróleo na década de 1970 foram fundamentais para a existência dessa primeira razão. A dependência dos países consumidores em relação ao petróleo levantou discussões acerca da possibilidade de se produzir combustíveis alternativos, que poluissem menos e que não sofressem tanto com a instabilidade geopolítica do Oriente Médio.

Masiero e Lopes (2008) justificam o aumento da demanda por biocombustíveis com os seguintes pontos:

a) aumentos contínuos do preço do petróleo que hoje é a principal fonte primária de energia e devido a sua crescente utilização tem causado o encarecimento das matrizes energéticas de várias nações dependentes da commodity, desencadeando sérios desequilíbrios em suas balanças comerciais; b) benefícios que a expansão da utilização dos biocombustíveis pode trazer para o setor agrícola por meio da implantação de projetos específicos para fins energéticos com o objetivo de promover o desenvolvimento regional sustentável; e, c) redução das emissões de gás carbônico que além do benefício em si poderá ser fonte de ganhos no mercado de carbono uma vez que a parcela de gases não emitidos por um país poderá ser comercializada na forma de créditos a outro participante interessado em não reduzir suas emissões. (p. 61)

## 1.1 O ADVENTO DO BIODIESEL

A invenção do motor a diesel data-se do final do século XIX, mais exatamente no ano de 1895, pelo alemão Rudolph Diesel. Apenas em 1900 a sua invenção ganhou os olhos da Europa numa mostra mundial em Paris, onde um motor movido a óleo de amendoim foi apresentado pelo inventor. No início do século XX vários testes foram realizados com óleos vegetais em motores a diesel, mas devido ao baixo preço dos derivados de petróleo à época, essas iniciativas não avançaram (RODRIGUES, 2006). Além disso, o alto custo de produção das sementes também era um entrave para produção do óleo diesel (SILVA E FREITAS, 2006).

Segundo Masiero e Lopes (2008)

Ao longo de todo o século XX, o biodiesel sempre foi um potencial combustível e utilizado em pequena escala em várias experiências desenvolvidas em diferentes ocasiões históricas. Quando da invenção dos motores à combustão no início do século passado Rudolph Diesel já o empregava em seus experimentos e considerava viável sua utilização. Durante a Segunda Guerra Mundial e mais tarde quando das duas grandes crises do petróleo de 1973 e 1979 a utilização de biocombustíveis para transporte proliferaram e desde então o interesse em seu aproveitamento como substituto dos combustíveis fósseis tem sido crescente. (p.67)

Dessa forma, apesar da viabilidade da sua fórmula, o biodiesel costumava receber holofotes em momentos de instabilidade dos preços do petróleo, em estratégias de segurança energética dos importadores do petróleo e quando da pauta ambiental, que tinha por objetivo reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa.

## 1.2 OS BIOCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL

Foi durante o regime militar instaurado no país após o golpe de 1964 a primeira experiência brasileira com os biocombustíveis. O Brasil apresentou o Programa Nacional do Álcool – Proálcool - em 1975, com o intuito de utilizar a cana-de-açúcar para produção de combustíveis. À época o país importava 80% do petróleo que consumia e a opção pela produção do etanol inicialmente serviria para equilibrar a balança comercial do país e também para oferecer um mercado adicional para o setor sucroalcooleiro numa fase de baixos preços do açúcar no mercado internacional. (LEITE E LEAL, 2005)

O Proálcool fez a produção de etanol no Brasil deslançar. A produção anual do combustível girava em torno de 600 milhões de litros; dez anos depois a produção atingiu o patamar de 10,6 bilhões de litros por ano. Embora o programa funcionasse e desse resultado, a produção interna de petróleo e a queda no preço do hidrocarboneto no mercado internacional a partir de 1986, levou o Proálcool a praticamente estagnar em alguns anos. Uma consequência imediata foi a queda da competitividade do etanol em relação à gasolina. Três pontos foram fundamentais para evitar a total interrupção do programa no país, apesar do desinteresse estatal: i) a obrigatoriedade do uso do anidro na mistura com a gasolina; ii) a velha frota de carros à álcool; e iii) a estrutura nacional de abastecimento que mantinha o álcool em 90% dos postos brasileiros. (LEITE E LEAL, 2005)

Mesmo no início da década de 90 alguns estudiosos já vislumbravam a grandeza do Proálcool e suas consequências no mercado nacional de energia. É o caso do alemão Manfred Nitsch, que o considerou “o maior e mais duradouro esforço de substituição de combustível fóssil por biocombustível renovável, em termos mundiais” (NITSCH, 1991, p. 123).

No início do novo milênio, mais precisamente no ano de 2001, o governo federal desregulamentou totalmente o mercado interno de etanol, levando à livre competição entre os produtores. Um ano após a desregulamentação, com a alta internacional do preço do petróleo e as consequências naturais sobre o preço da gasolina, o etanol volta à preferência do motorista brasileiro. Nesse contexto as



montadoras desenvolvem o FFV (*Flex Fuel Vehicle*), motor capaz de operar seja com etanol, com gasolina ou com a combinação dos dois combustíveis. Atualmente a produção nacional de etanol encontra-se consolidada, sendo o Brasil o maior produtor de etanol de cana-de-açúcar do mundo. É o segundo maior produtor de etanol do mundo, estando apenas atrás dos Estados Unidos, que produzem etanol de milho. Outra informação relevante é que o etanol nacional, mesmo sem subsídios, consegue competir com o preço da gasolina - desde 1975 os custos de produção do combustível caíram cerca de 70% (LEITE E LEAL, 2005).

Ainda em 1975 o governo criou o Pro-óleo, o Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos – que apenas em 1983 passa a se chamar Programa Nacional de Óleos Vegetais para Produção de Energia. Tinha como objetivo produzir biocombustíveis a partir de babaçu, canola, algodão, girassol, mamona, soja e gordura animal para misturar diesel tradicional. Porém, com a redução dos preços do petróleo no mercado, o programa foi descontinuado em 1985. (MASIERO E LOPES, 2008).

## **2 O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL, PNPB.**

Segundo BRASIL (2005)

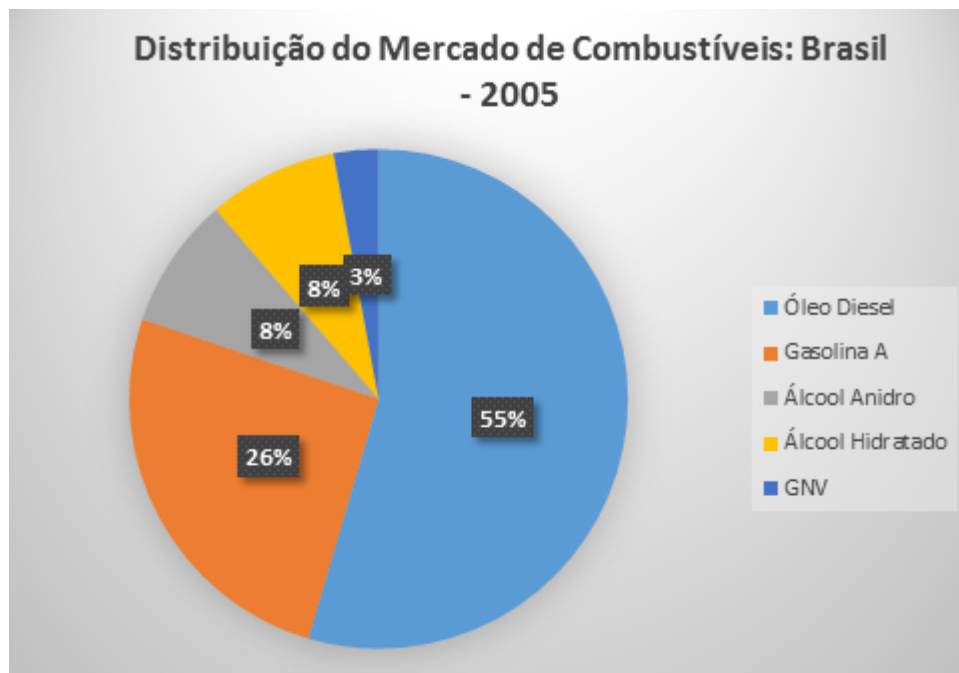
O diesel combustível pode ser complementado por óleos vegetais modificados sem alteração dos motores. Não existem obstáculos técnicos ou normativos para o início da utilização de biodiesel em adição ao diesel, mas sua utilização implica em disponibilidade dos insumos, segurança no abastecimento, capacidade de processamento pela indústria e integração final aos circuitos de distribuição. (p. 11)

Ademais, a utilização do biodiesel é dependente, entre outros fatores, de uma relação positiva entre a energia consumida no processo de produção e a energia fornecida pelo combustível produzido. O etanol brasileiro, por exemplo, à base de cana-de-açúcar, possui uma relação de 8,3 para um, enquanto o etanol americano, de milho, possui uma relação de somente 1,3. Estudos realizados no Brasil admitem a relação de 1,4 para soja, 4,2 para macaúba e 5,6 para o dendê (MACEDO E NOGUEIRA, 2005). O que confirma a capacidade das palmáceas – nesse caso macaúba e dendê – como fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel no Brasil.

O consumo nacional de óleo diesel em 2005 – ano em que o PNPB entra em operação - era de aproximadamente 40 bilhões de litros por ano, sendo 80,3% utilizados em transporte. Para atender a demanda interna, o país importava em torno de 6 a 8% do diesel consumido internamente. (RODRIGUES, 2005).

O gráfico a seguir mostra a distribuição do mercado de combustíveis no Brasil à época da implantação do PNPB. O óleo diesel correspondia a mais da metade do mercado de combustíveis no Brasil, representando uma fatia estratégica do abastecimento nacional e, portanto, um item de destaque no planejamento energético do país.

Gráfico 1 – Distribuição do Mercado de Combustíveis: Brasil - 2005



Fonte: Ministério de Minas e Energia (2005)

No ano de 2003 o governo federal volta a demonstrar real interesse na produção do combustível. O primeiro passo nessa direção é o decreto de 2 de julho de 2003 que institui o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) encarregado de apresentar estudos de viabilidade da utilização do óleo vegetal na produção de combustíveis. Esse grupo era composto por membros da Casa Civil da Presidência da República e de onze ministérios, entre os quais figuravam o Ministério da Fazenda, o Ministério dos Transportes, o Ministério das Minas e Energia, o Ministério da Agricultura, entre outros (BRASIL, 2003). A primeira reunião deste GTI definiu o objetivo-síntese do trabalho como sendo

Apresentar elementos de convicção sobre a viabilidade da produção e uso do biodiesel, no Brasil, como fonte de energia alternativa e renovável complementar ou substituta ao diesel de origem fóssil, levando em conta os conhecimentos, dados e informações disponíveis sobre a matéria quanto às vantagens, desvantagens, custos e benefícios. (BRASIL, 2003b, p.3)

O Relatório Final do GTI listou uma série de potencialidades do biodiesel. As plantas industriais de biodiesel têm diversidade de tamanho e de matéria prima, possibilitando a adaptação às regionalidades do país. Pela ótica social e regional, o relatório indica a inclusão social pela geração de emprego e renda considerando que

o biodiesel pode ter diversas matérias-primas vegetais e animais disponíveis nas diferentes regiões do país.

Pelo lado econômico consideram-se potenciais reduções nas importações de petróleo e de óleo diesel refletindo positivamente na diversificação da matriz energética brasileira. Considerando os efeitos ambientais, o relatório atenta para a redução significativa de emissão de gases do efeito estufa em relação ao petróleo. Além da possibilidade de plantação de mamona no semiárido nordestino e de dendê no Norte do país, em regiões degradadas com clima e solo favoráveis ao cultivo dessas oleaginosas. Por último o documento aponta para a melhora da lubricidade do diesel de origem fóssil quando o biodiesel é usado como aditivo. (BRASIL, 2003b)

Também presentes no relatório final do GTI estão os desafios que a política de biodiesel encontraria no país. Como, por exemplo, em relação às várias formas de produção de biodiesel praticadas no Brasil, que apesar de dominá-las precisa fortalecer e disseminar essas experiências considerando a vasta gama de alternativas no país, que inexistem em países onde o biodiesel já uma realidade. Além disso, o documento considerava de suma importância a atenção aos subprodutos do biodiesel, como a torta e a glicerina e o período de armazenamento do combustível, caso precise de adição de antioxidantes para prolongar sua vida útil. No que tange ao aspecto econômico alguns dos desafios citados no relatório são: i) a possível competição entre a destinação das matérias-primas empregadas (soja, mamona, dendê e outros) para a produção de óleo vegetal combustível ou óleos refinados para consumo alimentar; ii) a saturação do mercado para a glicerina; e iii) os custos do biodiesel em relação ao diesel (BRASIL, 2003b).

No capítulo dos benefícios e custos do biodiesel, o relatório faz algumas ponderações. No que tange à inclusão social o documento traz o resultado de um estudo interministerial segundo o qual a cada 1% da participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel do país – no caso da mistura de 5% em todo território nacional, seria possível a criação de 45 mil empregos no campo, com um custo médio de R\$ 4.900,00 por emprego.

Considerando a possibilidade de se criar três empregos na cidade para cada emprego no campo, a cada 1% de participação da agricultura familiar na produção do biodiesel geraria 180 mil empregos diretos e indiretos. No caso dessa porcentagem ser de 6% - ainda com a mistura B5 – os estudos previam a criação de 1 milhão de empregos. Essa porcentagem, se aplicada no caso do agronegócio da soja, geraria 46 mil postos de trabalho com o custo médio em torno de 80 mil por emprego. Ademais, enquanto que a agricultura empresarial precisa de 100 hectares de terra para criar um emprego, esse número se comparado à agricultura familiar cai consideravelmente para o patamar de 10 hectares para um emprego.

Em se tratando de aspectos ambientais, o relatório final também é bastante otimista. As emissões de poluentes locais (controlados e não controlados) depende de cada matéria-prima. No caso da soja, por exemplo, a produção do B100 (biodiesel puro) reduz as emissões de monóxido de carbono (CO) em 48%, de material particulado (MP) em 47%, do óxido de carbono (SOx) em quase 100% e dos hidrocarbonetos totais (HC) em 67%. Segundo o relatório: “A correlação entre as emissões totais de gases tóxicos do biodiesel em relação ao diesel convencional é estatisticamente mais significativa, podendo-se afirmar que o uso do biodiesel reduz em cerca de 16% a emissão total desses gases tóxicos, em relação ao diesel de petróleo” (BRASIL, 2003b, p. 11).

Ao reduzir a poluição, a utilização do biodiesel ajudaria a evitar custos principalmente relacionados à saúde. A tabela abaixo, parte integrante do relatório final, demonstra que a substituição total do diesel mineral pelo etanol reduziria em quase 900 milhões de reais os custos anuais da poluição.

Tabela 1 – Custos da Poluição Evitados com o Uso de Biodiesel (R\$ milhões/ano)

<b>Custos da Poluição Evitados com o Uso de Biodiesel (R\$ milhões/ano)</b>		
<b>Percentual de Uso de Biodiesel</b>	<b>Dez Principais Cidades Brasileiras</b>	<b>BRASIL</b>
2% (B2)	5,9	27,3
5% (B5)	16,4	75,6
20% (B20)	65,5	302,3
100% (B100)	191,9	872,8

Fonte: Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades.

As conclusões elaboradas pelo relatório final do GTI são duas: a primeira é que o biodiesel poderia contribuir para resolver algumas questões fundamentais do país, como a geração de emprego e renda, inclusão social, redução de emissão de poluentes, as desigualdades regionais e da dependência das importações de petróleo. As experiências de algumas empresas como a Soyminas, Tecbio e Ecomat, a produção do óleo usando a mamona pela Petrobrás no Rio Grande do Norte, o projeto piloto desenvolvido pela UFRJ e as pesquisas das USP são exemplos concretos. O país já detinha informações de pesquisa suficientes para dar mais alguns passos em direção à produção e utilização do biodiesel em maior escala. A outra conclusão é a de que, diferentemente dos países da Comunidade Europeia, o Brasil não deveria privilegiar rotas tecnológicas, matérias primas e escalas de produção agrícola e agroindustrial levando em conta a variedade de opções a se explorar para fomentar o desenvolvimento se adaptando às realidades e especificidades de cada caso (BRASIL, 2003b).

O último tópico abordado no relatório final é destinado às recomendações propostas pelo Grupo de Trabalho Interministerial para o futuro da produção de Biodiesel no país. São dez recomendações ao todo e estão dispostas a seguir de maneira resumida:

- Incorporar imediatamente o biodiesel à agenda oficial do Governo, de modo a sinalizar a opção política e socioeconômica do país com relação à matéria e estimular a produção e o uso dessa fonte renovável.

- Adotar a inclusão social e o desenvolvimento regional, especialmente via geração de emprego e renda, como princípios orientadores básicos das ações do Governo direcionadas ao biodiesel.
- Realizar, imediatamente, com a participação direta ou apoio de órgãos do Governo Federal, testes complementares, reconhecidos e certificados para o uso do biodiesel em misturas e puro (B100), em motores veiculares e estacionários, tendo em vista a possibilidade de empregar esse combustível para transporte urbano, em máquinas agrícolas e para fins de geração de eletricidade.
- Estabelecer convênios entre o Governo brasileiro e os governos de países em que se produz e usa biodiesel, especialmente Alemanha, França, Estados Unidos e Argentina, objetivando trocar experiências e aprofundar conhecimentos sobre aspectos tecnológicos relevantes relacionados à produção e uso desse combustível naqueles países.
- Inserir, de forma sustentável, a agricultura familiar nas cadeias produtivas do biodiesel como vetor para seu fortalecimento, apoiando-a com financiamentos, assistência técnica e organização produtiva.
- Promover estudos técnicos objetivando: i) identificar, qualificar e quantificar matérias-primas economicamente viáveis à produção de biodiesel em nível regional; ii) aprimorar as avaliações do impacto da produção e uso do biodiesel no setor agrícola (segundo segmento consumidor de óleo diesel, depois do setor transportes); analisar a viabilidade do emprego de óleo vegetal in natura em motores estacionários; iii) otimizar o processo de produção de biodiesel com diversas oleaginosas; iv) definir modelo tributário a ser aplicado na comercialização do biodiesel, bem como o seu enquadramento na classificação oficial de produtos com vistas a incidência da tributação.
- Estabelecer normas, regulamentos e padrões de qualidade do biodiesel, inclusive quanto às emissões.
- Identificar, mapear, articular e fomentar, inclusive com apoio dos Fundos Setoriais de C&T (ciência e tecnologia), a competência nacional em pesquisa e desenvolvimento.

- Implementar políticas públicas (financiamentos, assistência técnica e extensão rural, fomento à pesquisa, etc.) objetivando o aumento da eficiência na produção do biodiesel.
- Criar uma Comissão Interministerial Permanente, encarregada de acompanhar a implementação das diretrizes e políticas públicas que vierem a ser definidas pelo Governo Federal, bem como os demais aspectos relevantes relacionados ao biodiesel no País.

O relatório final traz ainda uma última consideração onde sugere privilegiar parcerias público-privadas, envolvendo entidades representativas dos produtores de matérias-primas, indústrias de processamento, centros de pesquisa e desenvolvimento, universidades, fabricantes de veículos e componentes automotivos, agências reguladoras e representações dos usuários finais do biodiesel (BRASIL, 2003b).

Essa seção demonstra o interesse do GTI em levar o debate sobre o biodiesel para além dos escritórios burocratas, incluindo setores e atores da sociedade que possam contribuir para o avanço dos estudos sobre o combustível, para a sua capacidade de inserção no mercado e para a efetivação do controle social no processo produtivo.



## 2.1 O SELO COMBUSTÍVEL SOCIAL

O Selo Combustível Social (SCS) é um identificador criado pelo decreto de nº 5.297 de 6 de dezembro de 2004 e concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) aos produtores de biodiesel que promovam a inclusão do social dos agricultores familiares enquadradas no PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar e comprovem regularidade perante o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF.

Para promover a inclusão social os produtores devem adquirir de agricultor familiar percentual mínimo definido pelo MDA de matéria prima para a produção de biodiesel, celebrar contratos com os agricultores que garantam renda e prazos compatíveis e assegurar assistência e capacitação técnica dos mesmos. Os contratos devem ser negociados com ao menos uma representação dos agricultores familiares (sindicatos, federações, entre outras instituições certificadas no MDA) e são obrigados a definir prazos, valores de compra, condições de entrega da matéria-prima e critérios de reajuste de preços. Também fica o produtor condicionado a fornecer assistência técnica a todos os agricultores familiares de quem adquira matéria-prima. Essa assistência pode ser feita diretamente ou por terceiros contratados pelo produtor. (CASTRO, 2011)

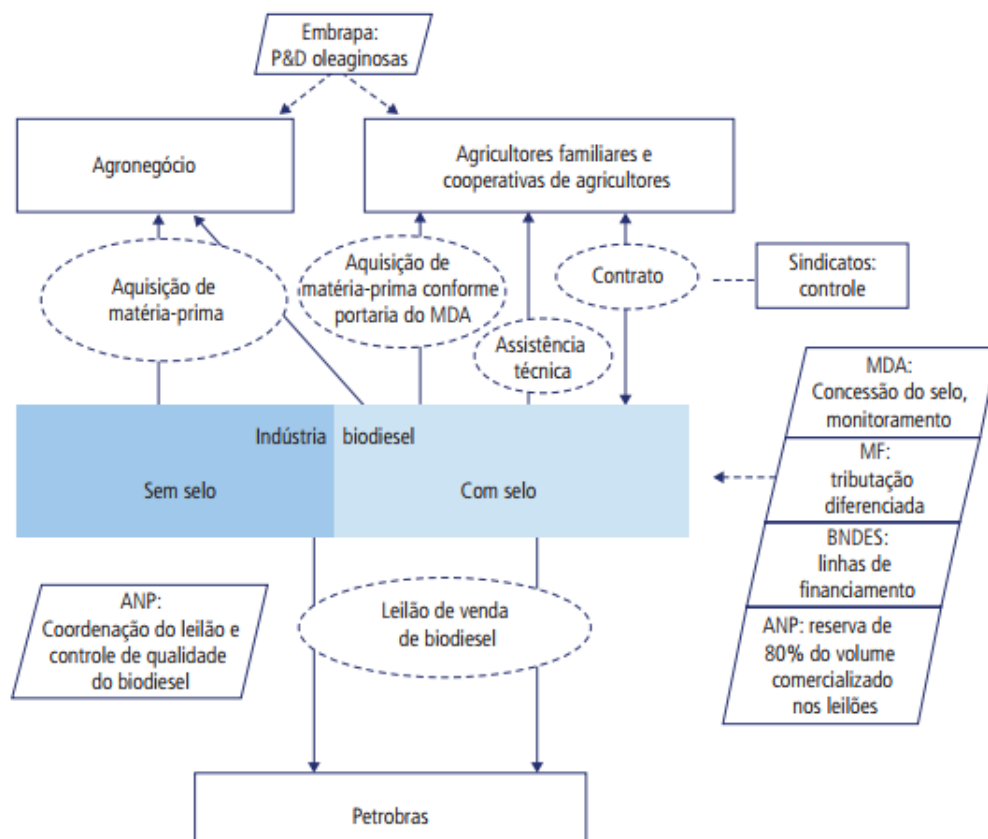
Os benefícios fiscais que gozam os produtores de biodiesel portadores do selo combustível social são de redução da contribuição PIS/PASEP e COFINS e a utilização do selo com fins de promoção comercial da marca. No que tange às reduções tributárias, o PNPB tratou de diferenciar as alíquotas dependendo da região produtora, do segmento do produtor rural e da matéria-prima. 32% de redução para dendê e mamona produzidas no Norte, Nordeste e Semiárido; 68% para o biodiesel fabricado com matérias-primas fabricadas pela agricultura familiar em qualquer região do país; e 100% para o dendê e mamona produzidos pela agricultura familiar no Norte, Nordeste e Semiárido. (BRASIL, 2004)

Ademais, os produtores de biodiesel também adquirem benefícios relativos a financiamentos junto ao BNDES e suas instituições financeiras associadas, ao Basa, ao BNB, ao BB e outras instituições financeiras que com

condições especiais de financiamento para projetos de financiamento de biodiesel (CASTRO, 2011).

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) é a responsável por vender o biodiesel produzido pelas usinas para os produtores e importadores de óleo diesel por meio de leilões. Tal competência é estabelecida a partir da resolução de nº 33 de 30/10/2007 da agência. (ANP, 2007). Considerando as diferenças do teor do óleo, de produtividade e de custo de produção das várias fontes oleaginosas, a lei 11.097/2005 define que todo combustível que atenderá ao percentual mínimo definido de mistura com o óleo diesel deverá ser adquirido pelos produtores através de leilões, o que contribuiria para estimular o mercado interno ainda muito novo (ISOLANI E TONIM, 2013). O organograma abaixo elaborado por Pedrotti (2013) exemplifica a cadeia produtiva do biodiesel brasileiro.

Figura 1 – Cadeia Produtiva do Biodiesel Brasileiro



Fonte e elaboração: (PEDROTTI, 2013)

No organograma podemos observar a dinâmica do biodiesel com selo Combustível Social. Os produtores de biodiesel com selo adquirem do agricultor familiar ou da cooperativa de agricultores a matéria-prima necessária para produção do combustível e ao mesmo tempo oferece assistência técnica aos agricultores/cooperativas. Existem contratos firmados entre agricultores/cooperativas e produtores, que são controlados pelos sindicatos responsáveis. A participação do governo federal se dá através: i) da Embrapa, a partir de P&D (pesquisa e desenvolvimento) das oleaginosas; ii) do MDA, na concessão e monitoramento do SCS; iii) do Ministério da Fazenda, ao promover tributação diferenciada; iv) do BNDES, com linhas de financiamento; v) da ANP, ao reservar para produtoras detentoras do SCS 80% do montante comercializado nos leilões.

### **3 UMA ANÁLISE DO PROGRAMA APÓS DEZ ANOS DE SEU LANÇAMENTO**

Levando em conta as diretrizes do PNPB, podem-se verificar vários objetivos, mas apenas dois eixos serão objetos do presente estudo, sendo eles: i) a diversificação na produção de biodiesel através de diversas matérias primas, ou seja, desvendar se após dez anos de sua implantação o programa avançou na variedade de matérias primas para a produção de biodiesel; e ii) descentralizar a produção do biodiesel para o norte, nordeste e semiárido. O objetivo desse trabalho é verificar como foi a evolução dessas metas no espaço de tempo definido, qual seja, 2005 – 2015.

Dez anos depois, o programa avançou no que propôs em relação a esses dois eixos? Caso tenha ocorrido, como se deu esse avanço? Caso contrário, quais são as explicações possíveis para o fracasso? Para responder a essas perguntas vamos coletar dados relativos aos dez primeiros anos de PNPB e analisar o que os números oficiais podem nos dizer. Além disso, serão utilizados como base alguns estudos de autores que se debruçaram sobre o programa nesse período de tempo.

Para efeitos de uniformizar o trabalho, usaremos a faixa temporal compreendida entre 2008 e 2015. A razão para essa escolha é o advento da obrigatoriedade da mistura B2 ter se dado apenas no ano de 2008, sendo toda mistura anterior a esse período apenas facultativa.

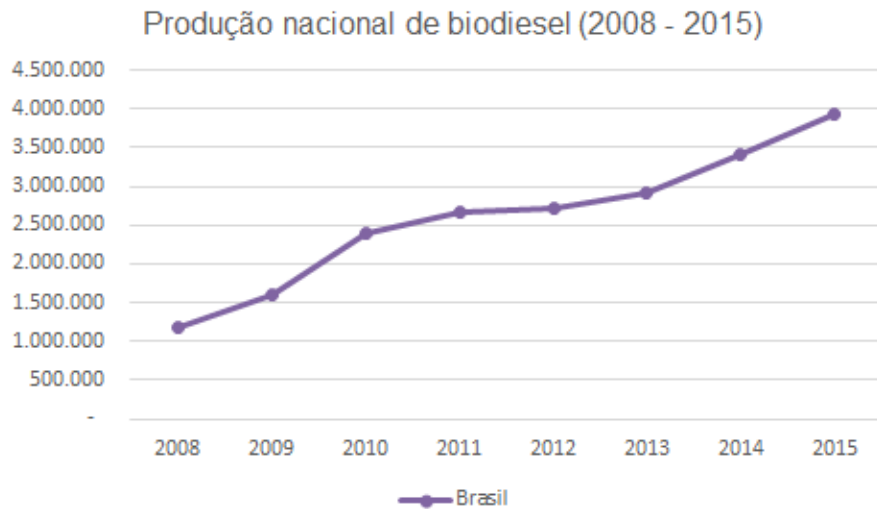
### **3.1 UM OLHAR SOBRE A PRODUÇÃO NACIONAL DE BIODIESEL E A DESCENTRALIZAÇÃO REGIONAL PROPOSTA PELO PNPB**

O Programa nacional de produção é criado, de fato, pela Lei 11.097/2005, que institui, além de outros dispositivos, a fixação da porcentagem mínima de mistura de biodiesel no diesel de origem mineral. Como dito anteriormente, essa porcentagem mínima, de 2%, só passou a ser obrigatória três anos depois, em 2008. Esse é o motivo do recorte história começar no ano da obrigatoriedade e se estender até o ano de 2015.

Em janeiro de 2008 o percentual de mistura obrigatória era de 2%. Em julho do mesmo ano aumentou para 3%. Número reajustado em julho do ano seguinte para 4%. No primeiro mês de 2010 o teor obrigatório de biodiesel no diesel mineral passou a ser de 5% e se manteve nesse patamar até agosto de 2014, quando foi reajustado para 6% e logo após três meses, para 7%, que é o último valor da série temporal deste trabalho.

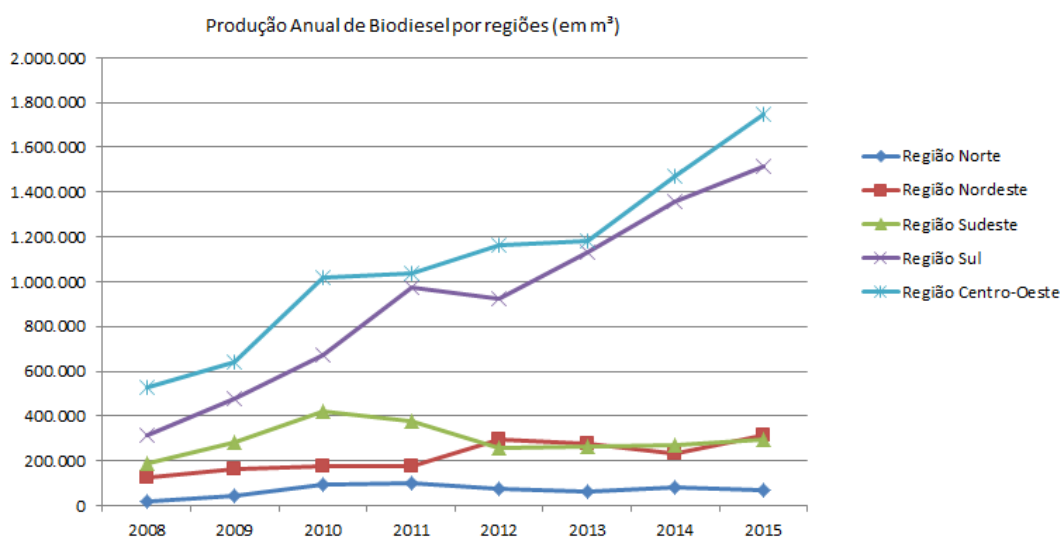
O gráfico abaixo traz a evolução da produção nacional de biodiesel em todo o território nacional no período compreendido entre 2008 – 2015. É observável o constante crescimento na produção do combustível durante esses anos, o que vem a confirmar o sucesso do programa no que diz respeito à criação de uma indústria do biodiesel. A produção nacional cresceu 337% entre 2008 e 2015, atingindo no último ano do recorte o montante de 3.937.269 metros cúbicos do combustível. Pode-se dizer, através desses números, que o PNPB atinge um dos seus objetivos principais: a construção de um mercado interno de biodiesel. O salto da produção através dos anos confirma o sucesso do programa em relação à definição de uma indústria desse combustível.

Gráfico 2: - Produção Nacional de Biodiesel (2008 – 2015)



O gráfico abaixo destaca a produção anual de biodiesel por região, entre os anos de 2008 e 2015. A coluna da esquerda refere-se à produção em metros cúbicos.

Gráfico 3 – Produção Anual de Biodiesel por regiões (em m³)



As regiões sul e centro-oeste do país lideram com folga a produção de biodiesel no país. O montante produzido pela região centro-oeste no ano de 2015 foi de 1.748.407 m<sup>3</sup>, aproximadamente 44% da produção nacional. A região sul, por sua vez, produziu 1.512.484 m<sup>3</sup> no ano de 2015, o que representa aproximadamente 38% da produção interna de biodiesel. Dessa forma, as duas regiões concentram 82% de toda a produção nacional, indicando uma concentração elevada na produção do biocombustível em apenas duas das cinco regiões brasileiras.

Já o Nordeste foi responsável, em 2015, pela produção do montante de 314.717 m<sup>3</sup> de biodiesel, o que equivale a aproximadamente 8% da produção nacional. Seguido pelo Sudeste, com a produção de 296.436 m<sup>3</sup> de biodiesel – 7,5% da produção brasileira e pela região Norte, com apenas 66.225 m<sup>3</sup> de biodiesel em 2015, algo em torno de 1,7% da produção nacional.

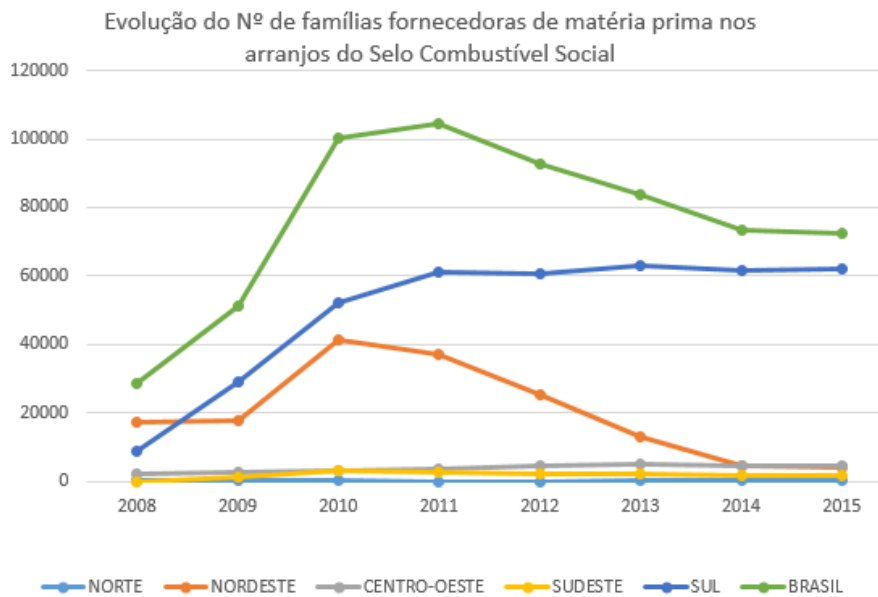
A tabela e o gráfico abaixo demonstram a evolução no número de famílias fornecedoras de matéria-prima nos arranjos do Selo Combustível Social entre os anos de 2008 e 2015.

Tabela 2 - Evolução no número de famílias fornecedoras de matéria-prima nos arranjos do Selo Combustível Social entre os anos de 2008 e 2015.

-	NORTE	NORDESTE	CENTRO-OESTE	SUDESTE	SUL	BRASIL
2008	215	17.187	2.400	87	8.767	28.656
2009	177	17.711	2.550	1.457	29.152	51.047
2010	246	41.253	3.388	3.297	52.187	100.371
2011	56	37.226	3.533	2.486	60.994	104.295
2012	60	25.210	4.513	2.378	60.512	92.673
2013	327	12.949	5.133	2.287	63.058	83.754
2014	313	4.757	4.757	1.837	61.815	73.479
2015	304	3.926	4.548	1.818	61.889	72.485

Fonte: MDA/2015. Elaboração do autor.

Gráfico 4 - Evolução no número de famílias fornecedoras de matéria-prima nos arranjos do Selo Combustível Social entre os anos de 2008 e 2015



Fonte: MDA (2015). Elaboração própria.

Chama a atenção nas figuras acima a queda acentuada no número de famílias que forneciam matéria-prima sob o arranjo do Selo Combustível Social na região nordeste do país. De 2010 a 2015 o número de famílias produtores na região caiu de 41.253 para 3.926. Por outro lado, a região sul teve um "boom" de crescimento de 2008 até 2010 e desde então permanece praticamente estável.

Para Pedroti (2013) as explicações para a grande diferença entre o elevado número de estabelecimentos de agricultura familiar no Nordeste e a sua participação no total de aquisições de matéria-prima são a baixa produtividade, a falta de infraestrutura de transportes e logística, os longos períodos de estiagem, a dispersão geográfica dos agricultores, a assistência técnica deficitária e a pouca tradição de cooperativismo. Já em relação ao sul e centro-oeste, o autor argumenta que as duas regiões são tradicionalmente produtoras de soja e possuem capacidades técnicas e produtivas. Além disso, a produção nessas regiões está organizada, na sua maioria, em cooperativas. Esse fato contribui para que os agricultores adquiram vantagens mercadológicas, tais como ganhos em escala de produção e redução dos custos de logística, transporte e armazenagem.



No país como um todo o número também caiu em relação ao seu ápice em 2011, quando 104.295 famílias forneciam matéria-prima sob o selo social. Já a Região Norte – que juntamente com o Nordeste são alvos especiais do PNPB –, apesar de ter aumentado a produção no período de tempo apresentado ainda não possui um número relevante de famílias produtoras de matéria-prima, representando menos de 1% do montante nacional. A redução do número de famílias no Nordeste que forneciam matéria-prima para o biodiesel sob o arranjo do SCS é avassaladora: 90% de queda entre 2010 e 2014.

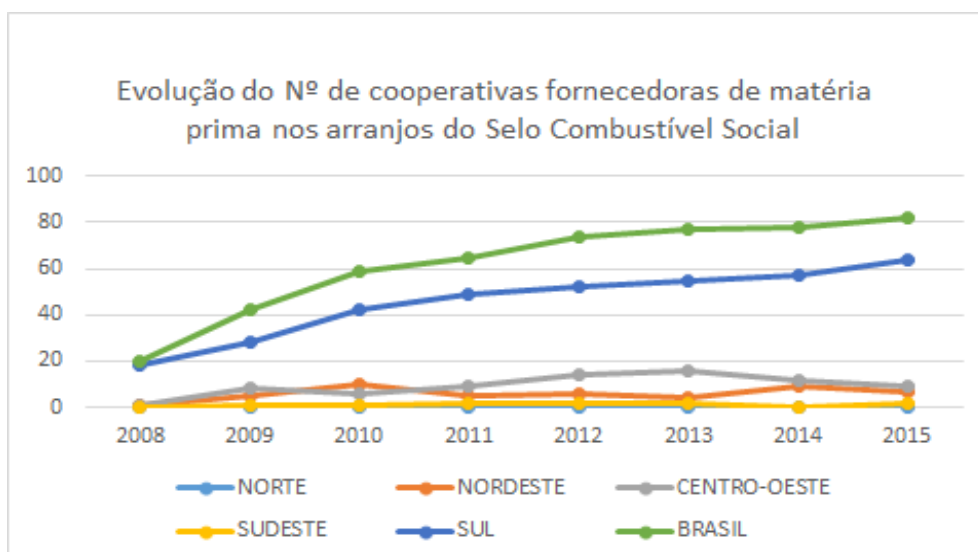
Nas imagens abaixo estão os números das cooperativas fornecedoras de matéria-prima no período:

Tabela 3 - Número de cooperativas fornecedoras de matéria-prima por região no período – 2008 – 2015

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>NORTE</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>NORDESTE</b>	1	5	10	5	6	4	9	7
<b>CENTRO-OESTE</b>	1	8	6	9	14	16	12	9
<b>SUDESTE</b>	-	1	1	2	2	2	-	2
<b>SUL</b>	18	28	42	49	52	55	57	64
<b>BRASIL</b>	20	42	59	65	74	77	78	82

Fonte: MDA (2015). Elaboração própria.

Gráfico 5 - Evolução no número de cooperativas fornecedoras de matéria prima nos arranjos do Selo Combustível Social



Impressiona o quanto a região sul do país destoa das outras em relação ao número de cooperativas fornecendo matéria-prima. Vem crescendo exponencialmente desde 2008 e lidera com folga a produção nacional. Nas regiões norte e nordeste o desempenho das cooperativas é bem abaixo do esperado, sendo que na primeira não há registros de cooperativa fornecendo matéria-prima no recorte temporal. No Brasil, porém, esse número só aumenta desde 2008, tendo em 2015 atingido o patamar de 82.

Nas imagens abaixo estão dispostas a evolução do volume de matéria prima adquirida da agricultura familiar entre 2008 e 2015. A região sul segue liderando as tabelas, tendo produzido quase seis vezes mais matéria-prima que o centro-oeste, a segunda região que mais produziu. Em 2015 a região sul foi responsável por aproximadamente 80% do volume nacional de matéria-prima para a produção de biodiesel nos moldes do Selo Combustível Social.

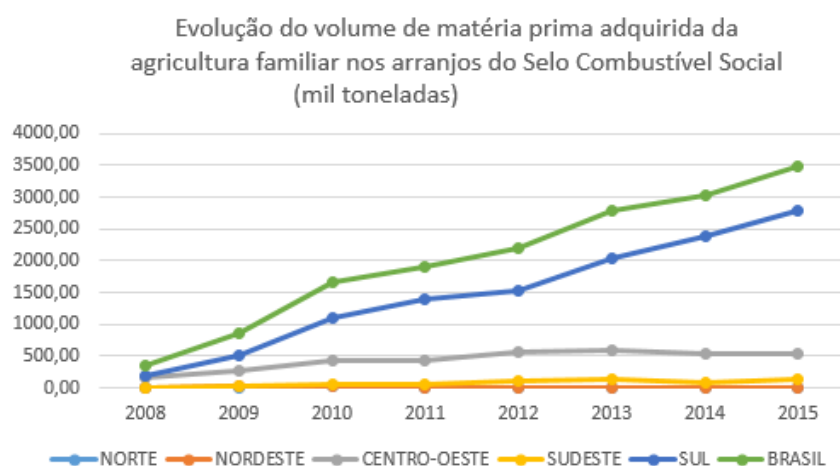
Tabela 4 - Evolução do volume de matéria-prima adquirida da agricultura familiar nos arranjos do Selo Combustível Social

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>NORTE</b>	12,41	14,40	16,86	8,92	8,74	9,02	8,34	10,95
<b>NORDESTE</b>	5,49	23,91	33,43	6,96	0,55	0,73	2,57	9,46
<b>CENTRO-OESTE</b>	151,02	279,99	441,79	429,12	560,39	603,16	543,09	530,88
<b>SUDESTE</b>	4,17	27,85	66,17	68,71	101,38	129,52	94,21	129,74
<b>SUL</b>	188,48	510,87	1094,32	1397,58	1534,06	2050,57	2385,08	2801,39
<b>BRASIL</b>	361,57	857,02	1652,57	1911,29	2205,12	2793,00	3033,29	3482,42

Fonte: MDA/2015. Elaboração própria.

:

Gráfico 6 - Evolução do volume de matéria-prima adquirida da agricultura familiar nos arranjos do Selo Combustível Social



Se uma das diretrizes iniciais do PNPB era o desenvolvimento regional na produção do biodiesel, os resultados do MDA para o período em questão sugerem um caminho diferente. Em 2015 aproximadamente 95% de toda a matéria-prima adquirida de agricultura familiar para a produção de biodiesel se deu nas regiões Centro-Oeste e Sul (sendo esta última responsável por aproximadamente 80%), evidenciando uma concentração regional da produção nacional de biodiesel nessas duas regiões. O Nordeste aparece com apenas 0,03% do volume adquirido pelas produtoras do combustível, um número irrisório que sugere o fracasso da política de descentralizar a produção nacional. Mesmo porcentual aproximado de volume de matéria prima adquirida da agricultura familiar da região Norte, que aparece na penúltima posição do ranking.

### 3.2 A DIVERSIFICAÇÃO DAS MATÉRIAS PRIMAS DO BIODIESEL BRASILEIRO

Outra diretriz do Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB) é diversificação das matérias-primas na produção do biocombustível. O programa visava, na sua criação, aumentar o leque de opções de fontes energéticas para o biodiesel, mais especificamente o dendê (palma) e a mamona. Essas, se cultivadas pela agricultura familiar no Norte e Nordeste, respectivamente, resultam em 100% de redução de impostos federais para os produtores (RODRIGUES E ACCARINI, 2007).

Ao mesmo tempo em que visava adequar a produção às características regionais das partes mais pobres do País, o programa também vislumbrava a segurança energética de não depender unicamente de uma fonte específica. Essa seção pretende analisar se essa diretriz, qual seja, a diversificação das matérias-primas, se confirmou após dez anos de lançamento do programa.

Abaixo temos uma tabela descritiva com o montante de biodiesel (B100) produzido anualmente entre 2008 e 2015 separados por matéria prima. Em 2015 o óleo de soja foi responsável por 77,7% da produção anual do combustível, seguido pela gordura animal (o que inclui gordura bovina, de frango e de porco) com 18,8% do montante nacional. Em terceiro, o óleo de algodão com 2% e em quarto estão os outros materiais graxos (inclui óleo de palma, óleo de amendoim, óleo de nabo-forrageiro, óleo de girassol, óleo de mamona, óleo de sésamo, óleo de fritura usado, entre outros) com 1,5% da produção nacional.

Tabela 5 - Matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel (B100) no Brasil – 2008 – 2015.

Matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel (B100) no Brasil – 2008-2015

Matérias-primas	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Total</b>	<b>1.177.638</b>	<b>1.614.834</b>	<b>2.387.639</b>	<b>2.672.771</b>	<b>2.719.897</b>	<b>2.921.006</b>	<b>3.415.467</b>	<b>3.938.873</b>
Óleo de soja	967.326	1.250.590	1.980.346	2.171.113	2.105.334	2.231.464	2.625.558	3.061.027
Óleo de algodão	24.109	70.616	57.054	98.230	116.736	64.359	76.792	78.840
Gordura animal <sup>1</sup>	154.548	255.766	302.459	358.686	458.022	578.427	675.861	738.920
Outros materiais graxos <sup>2</sup>	31.655	37.863	47.781	44.742	39.805	46.756	37.255	60.086

Fonte: ANP (2016)

Já a tabela abaixo traz a evolução do valor da aquisição de diferentes matérias-primas da agricultura familiar entre 2008 e 2015 em milhões de reais. As únicas oleaginosas que mantiveram algum nível de produção no referido período foram a canola, o girassol, a mamona e a soja. Todas as outras obtiveram pelo menos um ano sem produção. A soja é a líder absoluta na produção nacional de biodiesel, sendo responsável por 99,6% do valor total adquirido no período (MDA, 2015).

Tabela 6: Evolução do valor da aquisição de diferentes matérias-primas da agricultura familiar entre 2008 – 2015 (em milhões R\$).

Evolução do valor da aquisição de diferentes matérias-primas da agricultura familiar entre 2008-2015 (em milhões R\$)

-	Amendoim	Canola	Dendê	Gergelim	Girassol	Mamona	Côco	Macaúba	Óleo de Peixe	Soja
2008	0,110	0,620	2,450	-	1,950	5,140	-	-	-	256,122
2009	1,220	0,350	2,500	0,180	1,120	26,790	-	-	-	640,797
2010	1,050	1,170	3,350	4,170	1,180	46,360	-	-	-	996,041
2011	0,830	1,900	-	0,240	1,650	7,730	-	-	-	1492,973
2012	1,250	1,780	-	-	7,150	0,920	-	-	-	2050,071
2013	1,470	0,790	-	-	5,450	1,940	-	-	-	2799,431
2014	0,660	1,130	-	-	0,000	4,700	-	-	-	3219,467
2015	-	1,520	-	-	0,040	13,091	0,159	0,001	0,114	3886,989

Fonte: MDA/2015 - Elaboração própria

A liderança acachapante da soja na produção nacional de biodiesel (Tabela 5) e no valor da aquisição das matérias-primas da agricultura familiar (Tabela 6) impressiona e evidencia o caráter monocultor do biodiesel brasileiro. Apesar de uma gama de oleaginosas aptas para a produção do combustível, a soja reina indiscutível com a quase totalidade da atividade produtiva no país. Sobre a predominância da soja na produção do biodiesel BARBOSA (2014) traz que:

A presença da soja e de todo seu aparato agroindustrial no novo mercado do biodiesel brasileiro pode ser explicada por políticas anteriores e seus legados institucionais que interferem na possibilidade de mudanças. Isso porque outras oleaginosas não apresentam o mesmo aperfeiçoamento técnico nem escala necessários ao cumprimento da meta produtiva. (p. 11)

Ainda sobre a liderança da soja na produção nacional do biodiesel, Pedroti (2011) complementa que

Apesar do seu baixo teor de óleo, que corresponde a apenas um quinto da sua composição física (o que não a torna a melhor opção do ponto de vista da produtividade), é o principal produto agrícola brasileiro (pesquisado e plantado há mais de quarenta anos), a sua

cadeia produtiva é altamente organizada (conta com uma sólida cadeia de produção, armazenagem e distribuição) e a quantidade de óleo produzido no Brasil é significativa (...) Assim, apesar de haver incentivos fiscais para a aquisição de outras oleaginosas, na prática é mais vantajoso para o produtor de biodiesel produzir o combustível derivado do óleo de soja: em termos comparativos, seu preço é mais competitivo, o risco de desabastecimento é baixo e há toda uma cadeia logística estruturada que facilita o acesso ao produto. (p. 44-45)

SOUZA et al (2015) caminham na mesma direção ao afirmar que a soja possui uma vantagem em relação às outras oleaginosas por ser a única dentre elas a gozar de escala suficiente para atender a demanda a médio e curto prazo. Essa especificidade pode ser um determinante na consolidação da soja como principal matéria-prima para o biodiesel.

Para CASTRO (2011)

Uma explicação para a grande proporção de biodiesel produzido a partir do óleo de soja é a maior disponibilidade desse óleo relativamente aos demais óleos vegetais considerados. As cadeias produtivas de dendê, mamona e girassol têm como principal produto o óleo vegetal. A soja, por sua vez, tem como principal produto o farelo (sendo o óleo um coproduto). (p. 28)

Para Gonçalves e Evangelista (2008) a soja apresenta um ótimo potencial em curto prazo pelas seguintes razões:

- i) cadeia produtiva já estruturada;
- ii) retorno do investimento em curto período (4 a 5 meses);
- iii) a existência de uma estrutura específica de pesquisa no combate a pragas/doenças como a ferrugem asiática;
- iv) cultivo adaptado a diversas áreas do país;
- v) possibilidade de armazenamento dos grãos por um longo período, o que ajudaria o produtor nas hipóteses de oscilação de preços; e
- vi) baixo custo de produção de seu óleo, sendo apenas mais caro que o de algodão e a gordura animal.

Para César (2012)

A soja possui vantagens competitivas evidentes frente às demais oleaginosas aqui abordadas. Em campo, o alto nível tecnológico permitiu o cultivo da soja em várias regiões do país. A alta

mecanização também contribui para ganhos em escala e produtividade do cultivo. A boa gestão é encontrada até mesmo entre os agricultores familiares que estão organizados em cooperativas para gerenciar a demanda imposta pelo PNPB. Isso tem contribuído para que a oleaginosa atenda – em quantidade – não somente à demanda obrigatória imposta pela legislação de adição de biodiesel ao diesel, como também às requisições do SCS. (p. 207)

A mamona e o dendê, que eram vistos como saídas para as regiões nordeste e norte, possuem participação irrisória na produção nacional de biodiesel. Em relação ao insucesso da mamona, CASTRO (2011) o relaciona com o pequeno montante de crédito rural disponível para esta cultura, o que obrigou os agricultores ou empresas envolvidas na produção a utilizar recursos próprios. Ou mesmo recorrer aos intermediários – geralmente um produtor rural que compra a produção dos menores e revende a matéria para a indústria, funcionando como agente informal de crédito.

Além do já citado, a mamona também sofreu com baixos investimentos em pesquisa no setor, o que reflete em limitações como baixa escala de produção, restrições tecnológicas, baixa produtividade e manejo inadequado. Em relação ao nível tecnológico, é pequeno o uso de corretivos, produtos de controle fitossanitário, fertilizantes e sementes certificadas. E esse cenário só não é pior por conta da baixa precipitação na região, diminuindo, assim, a ocorrência de algumas doenças (CASTRO, 2011).

Gonçalves e Evangelista (2008) enumeram alguns outros empecilhos para a decolada da produção da mamona sob o SCS. Sendo os seguintes:

- i) deficiência da cadeia produtiva, considerando que a cadeia da mamona no nordeste nunca teve um grau satisfatório de organização, como é o caso da cultura do algodão;
- ii) a alta densidade e viscosidade do seu óleo, o que limita a sua utilização para a produção do biodiesel – ao mesmo tempo que a viscosidade é benéfica para a produção de lubrificantes, o que acarreta aumento do valor do óleo da mamona;
- iii) a toxicidade da oleaginosa, que impede seu uso na alimentação animal, desestimulando assim a produção pelo pequeno produtor

familiar, uma vez que esse produtor costuma utilizar a pecuária como atividade complementar à produção de agrícola.

Souza, Targino e Moreira (2011), ao entrevistarem produtores de mamona do interior da Bahia e da Paraíba elencaram “a ausência do Estado no sentido de estimular a produção, os baixos preços oferecidos pela indústria de biodiesel e usinas processadoras de mamona, a falta de assistência técnica e a falta de sementes certificadas” (p. 39) como entraves para o sucesso da mamona na região.

César (2012) entrevistou algumas empresas produtoras de biodiesel em sua pesquisa de campo. Em relação às dificuldades referentes à utilização de mamona como matéria-prima os entrevistados disseram que:

O custo de implantação de projetos com agricultores familiares é muito elevado, principalmente, em áreas carentes, de difícil acesso e, sobretudo, em regiões nas quais não há tradição em cooperativismo e produção em larga escala. Esse é o caso das principais regiões que cultivam a mamona. Isso, por sua vez, dificultou também a operacionalização do SCS. A cota de 50% de mamona originária da agricultura familiar estabelecida para que as empresas das regiões do Nordeste e Semi-Árido obtivessem o CSC representava, segundo os entrevistados, um estrangulamento nesse sistema produtivo. Na prática, a falta de oferta de oleaginosas provenientes da agricultura familiar na região em que esteja instalada a usina de biodiesel e também a maior atratividade de fomentos em outras regiões, contribuíram para que os projetos sociais migrassem para outras regiões do país, nas quais a cota era menor e os riscos bem menores. (p. 49-50)

Em 2005, com o advento do PNPB, criou-se muita expectativa em torno da mamona e da possibilidade de retorno em investimentos na plantação da planta para o biodiesel. Como consequência disso, apenas na Bahia – maior produtor nacional da oleaginosa - houve um aumento registrado de 40 mil hectares de mamona. O aumento da oferta da planta, numa cadeia ainda em desenvolvimento e pouco estruturada acabou levando a uma queda no preço da baga. Dessa forma, o valor pago para o produtor rural foi abaixo da expectativa inicial, o que acabou frustrando quem investiu na cultura e refletiu diretamente na produção do ano seguinte. Outras queixas vindas de agricultores são o descumprimento de cláusulas contratuais por parte das empresas produtoras (não fornecimento de adubo, assistência técnica insuficiente e ausência de preço mínimo) e o fornecimento de sementes de baixa



qualidade. Esses fatos aliados à seca de anos anteriores contribuíram para um cenário de frustração para os agricultores da mamona. Assim, uma parte desses agricultores migrara para outros projetos e apenas uma parcela insistiu na cultura, o que influenciou diretamente na inviabilidade sua econômica (CÉSAR, 2012).

Assim como a mamona, o dendê, principal aposta para a produção de biodiesel na região Norte do país, não conseguiu papel de destaque entre as oleaginosas. Apesar da capacidade de alta produtividade e disponibilidade de resíduos de valor energético (MACEDO E NOGUEIRA, 2005), o dendê não se confirmou como matéria-prima relevante no PNPB. Para Castro (2011)

A conjuntura dos mercados nacional (aumento na demanda interna) e internacional (aumento nos preços internacionais do óleo de palma e de palmiste e o aumento da demanda mundial do óleo de palma para fabricação de alimentos livres de gorduras trans e para a produção de biocombustíveis) são os fatores inibidores à expansão de empreendimentos de biodiesel na Amazônia desde o advento do PNPB (p. 34)

O autor ainda elenca outros empecilhos para o desenvolvimento da produção de biodiesel a partir de dendê, especialmente no Norte do país. São eles:

- i) obtenção de crédito para o plantio, o que é dificultado devido a especificidade da cultura do dendê, obrigando as expansões no cultivo a serem realizadas com recursos dos próprios produtores;
- ii) a legislação ambiental, que obriga toda propriedade ou posse rural da Amazônia a manter 80% de reserva legal intocável, e questões fundiárias relativas a áreas protegidas; e
- iii) a baixa destinação de investimentos para a pesquisa científica para o aproveitamento do dendê como combustível;

Sobre o impacto do Programa Nacional de Produção de Biodiesel na região Norte do país, Andrade (2009) traz que

A implantação do PNPB parece não considerar que os assentamentos de reforma agrária na Amazônia, bem como outras áreas que comportam agricultores na Amazônia, independente de sua classificação, categorização política, econômica ou cultural, são carentes de infraestrutura de vias de acesso, de transporte, de energia elétrica, bem como de estrutura básica para a educação (...) (p. 104-105)

### 3.3 AS INTERSEÇÕES ENTRE A DESCENTRALIZAÇÃO REGIONAL E A DIVERSIDADE DE MATÉRIAS-PRIMAS

Como podemos notar nas duas seções anteriores, existe uma relação direta entre a tentativa de descentralização regional e a política de diversificação de matérias-primas. Isso ocorre porque o PNPB foi projetado considerando as especificidades de cada região. No nordeste, pensou-se na mamona como principal expoente para a região, enquanto que no norte a oleaginosa escolhida foi o dendê. Para que as duas fontes prosperassem nas respectivas regiões, adotou-se uma modelo de isenção tributária para os produtores que adquirissem dendê e mamona de agricultor familiar residentes no norte e nordeste. Dessa forma, o insucesso em relação à diversificação de matérias-primas se relaciona diretamente com insucesso na descentralização regional da produção do biodiesel, já que essas duas diretrizes são dependentes entre si.

Tabela 7 - Percentual das matérias-primas utilizadas para produção do biodiesel por regiões em novembro de 2015.

Percentual das matérias-primas utilizadas para produção de biodiesel por região em novembro de 2015

Matéria-Prima	Região				
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Óleo de Soja	100,00%	53,93%	83,30%	36,27%	63,58%
Gordura Bovina		21,55%	13,16%	60,74%	32,35%
Óleo de Algodão		23,29%	2,19%	0,97%	
Outros Materiais Graxos			0,99%	0,54%	1,35%
Óleo de Fritura usado		0,59%	0,28%	1,48%	0,26%
Gordura de Porco			0,03%		2,33%
Gordura de Frango			0,02%		0,12%
Óleo de Palma / Dendê		0,64%	0,02%		

Fonte: ANP (2015)

A tabela acima traz os números relativos à produção de biodiesel por matéria-prima em cada região do Brasil em novembro de 2015. Como podemos observar 100% do biodiesel produzido na região norte, no referido mês, foi extraído do óleo

de soja. O óleo de palma, matéria-prima pensada inicialmente para levar a produção do combustível para o norte do país, não consta na tabela em questão, evidenciando o fracasso da investida do óleo de palma pretendida pelos idealizadores do PNPB. A presença do óleo de soja na produção de biodiesel no norte do Brasil não surpreende, uma vez que a cultura dessa oleaginosa vem se firmando na região nas últimas décadas (DOMINGUES, 2010).

O Nordeste apresentou uma variedade maior de matérias-primas, porém não há registros da utilização de mamona na produção de biodiesel no período em questão. Mais uma vez a matéria-prima idealizada para uma região específica não aparece sendo utilizada para produzir biodiesel, confirmando o fracasso na diversificação de matérias-primas proposta pelo PNPB.

## CONCLUSÕES

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel possui duas diretrizes ousadas, que foram objeto de pesquisa deste presente estudo. A diversificação das matérias-primas na produção do biodiesel e a descentralização da produção deste combustível foram as intenções selecionadas neste trabalho para verificar o sucesso do programa no que tange à sua tentativa de diminuir disparidades sociais e regionais. Aumentar o leque de opções de oleaginosas que são matérias-primas do biodiesel brasileiro, não só confere maior segurança energética ao abastecimento nacional, como também preza por levar a produção do combustível para regiões mais pobres do país. Os produtores de biodiesel que adquirissem matéria-prima dos agricultores familiares das regiões Norte e Nordeste (que produzissem dendê e/ou mamona) receberiam reduções de alíquotas em tributos que afetam diretamente a rentabilidade do negócio. Essa foi a maneira encontrada pelos elaboradores da política do PNPB para ao mesmo tempo desenvolver as regiões menos desenvolvidas e ampliar a gama de fontes para o biodiesel.

O PNPB é um sucesso em se tratando de produção de combustível. Entre 2008 e 2015 a produção nacional cresceu 337%, atingindo em 2015 o montante de 3.937.269 m<sup>3</sup> de metros cúbicos do combustível. Não restam dúvidas de que a intenção do PNPB em criar um mercado interno de biodiesel se confirmou depois de dez anos da criação do programa. Atualmente, em 2017, a mistura obrigatória do biodiesel no óleo diesel de origem mineral encontra-se em 8%, mas o presidente Michel Temer confirmou o aumento da porcentagem obrigatória para 10% em março de 2018<sup>1</sup>. Pela Lei 13.263, a mistura de 9% deveria ser obrigatória até março de 2018, isso indica que o governo federal está otimista em relação ao aumento da produção do combustível, já que aumentou dois pontos percentuais na mistura obrigatória em todo o território nacional (BRASIL, 2016).

Já no que tange aos objetivos desse presente estudo, quais sejam: i) descentralização da produção nacional; e ii) diversificação das matérias-primas, o

---

<sup>1</sup> <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-11/conselho-antecipa-para-marco-aumento-do-percentual-de-biodiesel-no-diesel>

programa não obteve o mesmo sucesso. Ou seja, o programa falha no seu aspecto de diminuir disparidades regionais e reduzir desigualdades, ao mesmo tempo em que obtém sucesso no aspecto econômico energético.

Em relação à descentralização da produção, uma diretriz central do PNPB, verificamos que o programa não atingiu essa meta. A produção de biodiesel segue concentrada nas regiões Centro-oeste e Sul, que em 2015 foram responsáveis por 82% da produção nacional do combustível. O Nordeste e Norte do país seguem à margem da produção interna, correspondendo, respectivamente a 8% e 1,7% do biodiesel produzido no Brasil. Se levarmos em conta o montante adquirido da agricultura família, as participações do Norte e Nordeste somadas significam 0,06% do total nacional. Um valor irrisório como um todo. O Sul e o Centro-Oeste, por possuírem um histórico de cooperativismo de mais sucesso – o que traz facilidades em termos mercadológicos - e por serem berço da cultura da soja há décadas, tiveram mais facilidade em se adaptar ao PNPB.

Entre as razões para o atraso do Nordeste no PNPB estão a baixa produtividade, a falta de infraestrutura de transportes e logística, os longos períodos de estiagem, a dispersão geográfica dos agricultores, a assistência técnica deficitária, pouca tradição de cooperativismo, entre outros. A mamona não decolou como oleaginosa capaz de alavancar a produção nessa região do país. Uma série de razões foi apontada, incluindo o baixo montante de crédito rural ofertado para os agricultores familiares dessa cultura, os baixos investimentos em pesquisa no setor, a falta de uma cadeia produtiva organizada, a alta viscosidade e densidade do seu óleo – que limita a sua utilização no biodiesel, o baixo preço pago pela indústria do biodiesel, a falta de assistência técnica, entre outros.

O insucesso do PNPB na região Norte é justificado pela baixa destinação de investimentos para a pesquisa no dendê, a legislação ambiental e questões fundiárias relativas a áreas protegidas, a dificuldade na obtenção de crédito para o plantio, o aumento dos preços internacionais do óleo de palma, entre outros. E além do já citado, também impacta diretamente no sucesso do programa no Norte do país o fato de os assentamentos de reforma agrária na Amazônia serem carentes em infraestrutura, seja em relação às vias de acesso, transporte, energia elétrica, etc.

A soja, por sua vez, reina de forma incontestável na produção brasileira de biodiesel. Em 2015, aproximadamente 78% do montante de biodiesel produzido no país advinha da soja. Nesse mesmo ano, 99,6% dos valores adquiridos através do Selo Combustível Social também eram referentes à soja. As explicações para esse quadro são várias. A organização consolidada da sua cadeia produtiva, que resulta num baixo risco de desabastecimento e oferece facilidades logísticas e um preço mais competitivo, o curto prazo do retorno do investimento inicial, a existência de uma estrutura de pesquisa focada no combate a pragas e doenças, o baixo custo de produção das sementes, entre outras.

Dessa forma, fica evidente que as facilidades propostas pelo PNPB como meio de fomentar a produção de mamona e dendê para biodiesel no Nordeste e Norte do país não foram suficientes para atingir os objetivos imaginados à época da elaboração do programa. A cultura da soja, pelas vantagens citadas anteriormente, capturou o mercado de produção de biodiesel, enquanto a mamona e o dendê definham em suas respectivas regiões. O mercado interno de biodiesel está criado e crescendo a cada ano, mas a produção nacional não teve sua matriz diversificada e tampouco avançou a sua descentralização. Sendo assim, o objetivo maior de dirimir as desigualdades sociais/regionais que os desenvolvedores do PNPB propôs não foi atingida pelo programa, apesar de o mesmo ter sido um caso de sucesso no aspecto econômico/energético.

## BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, L. C. G. Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) – *Possibilidades e limites do desenvolvimento econômico e da inclusão social para a agricultura familiar na Amazônia: o assentamento de Calmaria II, Moju (PA)* 2009. 121 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém. 2009. Disponível em:

<[http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2643/6/Dissertacao\\_ProgramaNacionalProducao.pdf](http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2643/6/Dissertacao_ProgramaNacionalProducao.pdf)>

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Dispõe sobre o percentual mínimo obrigatório de biodiesel, de que trata a Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, a ser contratado mediante leilões para aquisição de biodiesel, a serem realizados pela ANP. Disponível em: <<https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibmlink.php?numlink=1-6-34-2007-10-30-33>>. ANP, 2007.

BARBOSA, M. Z. Biodiesel e Agricultura Familiar: uma abordagem da dependência de trajetória. Brasília: IEA, 2014. (Texto para Discussão, n. 35/2014).

BRASIL. Decreto nº 9.920, de 2 de julho de 2003. Institui Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo, caso necessário, as ações necessárias para o uso do biodiesel. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/2003/dnn9920.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2003/dnn9920.htm)> Acesso em: 16 set. 2017.

BRASIL. Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia, 2003b.

BRASIL. Decreto nº 5.287, de 6 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e comercialização de biodiesel, sobre os termos e condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5297.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5297.htm)> Acesso em 15 jun. 2017

BRASIL. Lei Nº 13.263, de 23 de março de 2016. Altera a Lei nº 13.033, de 24 de setembro de 2014, para dispor sobre os percentuais de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado no território nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2016/lei/L13263.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/lei/L13263.htm)> Acesso em 24 nov. 2017

CASTRO, C. N. *O programa nacional de produção e uso de biodiesel (PNPB) e a produção de matéria-prima de óleo vegetal no Norte e Nordeste*. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1613).

CÉSAR, A. S. A competitividade da produção de biodiesel no Brasil: uma análise comparativa de mamona, soja e dendê. 246 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do São Carlos, São Carlos. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3397/4326.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.

DE SOUZA, V.H.A.; DOS SANTOS, L.T.; CAMPOS, A.F.; CAROLINO, J.; Análise do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB): Resultados e Críticas. *Revista de Administração Geral*, v.1, n.1, p.23 - 41, 2015. Disponível em: <[https://periodicos.unifap.br/index.php/administracao/article/view/1996/pdf\\_1](https://periodicos.unifap.br/index.php/administracao/article/view/1996/pdf_1)>. Acesso em: 15 out. 2017.

DOMINGUES, M. S. Avaliação da monocultura da soja como matéria-prima para a produção de biodiesel e sua relação com o desmatamento da floresta amazônica: estudo de caso na região de São José do Xingu (MT). 170 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo. 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-26082010-200853/en.php>> Acesso em: 14 out. 2017.

ISOLANI, K. A.; TONIN, J. M. Produção de biodiesel no Brasil com o advento do Selo Combustível Social e os impactos na agricultura familiar. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 28, p. 157-171, jul./dez. 2013. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/30993/21663>>. Acesso em: 18 set. 2017.

MACEDO, I. C.; NOGUEIRA, L. A. H. Biocombustíveis. *Cadernos NAE / Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República*, n.2. Secretária de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, Brasília, 2005.

MASIERO, G; LOPES, H. Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos: perspectivas da América Latina e da Ásia. **Rev. bras. polít. int.**, Brasília , v. 51, n. 2, p.60-79, Dec. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-73292008000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-73292008000200005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 20 set. 2017.

PEDROTI, P. M. **Os desafios do desenvolvimento e da inclusão social: O caso do arranjo-político institucional do Programa Nacional de Produção e Uso e Biodiesel**. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1858).



RODRIGUES, R. A.; Biodiesel no Brasil: diversificação energética e inclusão social com sustentabilidade.. In: CRISTO, C. M. P. N. (Coord.); *Futuro da Indústria: Biodiesel*. Brasília, 2006. p. 159 – 205.

RODRIGUES, R. A.; ACCARINI, J. H. Programa Brasileiro de Biodiesel. In: MRE *Biocombustíveis no Brasil: Realidades e Perspectivas*. Brasília, 2007. p. 159 – 205.

SILVA, J. A. Avaliação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel no Brasil – PNPB. **Revista de Política Agrícola**. Ano XXII, Nº 3. Brasília. Jul./Ago./Set. 2013 Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/download/763/720>. Acesso em 22 out. 2017.

SOUZA, A. N. L; TARGINO, I; MOREIRA, E. Impactos do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel sobre o emprego e a agricultura familiar no Nordeste do Brasil. *GEONORDESTE*, Ano XXII, nº 2. Aracaju. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/view/2413>>. Acesso em 07 nov. 2017.