



Octubre 2018 - ISSN: 1696-8352

**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A AMPLIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL
NO BRASIL**
**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE
BIODIESEL EN BRASIL**
**PUBLIC POLICES FOR THE ENLARGEMENT OF BIODIESEL PRODUCTION IN
BRAZIL**

Thales de Oliveira Costa Viegas¹

Departamento de Ciências Econômicas – UFSM
E-mail: thales.viegas@ufsm.br

Lídia Silveira Arantes²

Mestranda em Economia e Desenvolvimento – UFSM
E-mail: lidiaarantes@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Thales de Oliveira Costa Viegas y Lídia Silveira Arantes (2018): “Políticas públicas para a ampliação da produção de biodiesel no Brasil”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (octubre 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/10/producao-biodiesel-brasil.html>

RESUMO

O emprego do Biodiesel no Brasil foi fomentado por políticas públicas que estimularam a sua produção e o seu consumo, geraram renda, mas não lograram, suficientemente, a diversificação das matérias-primas – há ainda concentração na soja. Logo, os avanços ambientais foram menores do que o esperado. Os incentivos à expansão da formação bruta de capital fixo no elo do esmagamento de oleaginosas, foram exitosos, mas geraram capacidade ociosa, embora ela tenda a ser minimizada com crescimento econômico e os novos mandatos de mistura. Conclusão, a projeção da produção no Brasil é positiva para o futuro por razões institucionais, ambientais e técnicas, mas não econômicas.

Palavras-chave: Políticas Públicas, Biodiesel, Capacidade Produtiva, Incentivos, Demanda.

ABSTRACT

The use of Biodiesel in Brazil was encouraged by public policies that stimulated its production and consumption, and the income generation, but do not diversify, sufficiently, the raw materials – its concentrated in soybean. The result is an environmental progress lower than expected. Incentives to expansion of oilseed crushing capacity have been successful, but generated idle capacity, which tends to be lower with economic growth and the new mix mandates. We conclude that future

¹ Doutor em Economia da Indústria e Tecnologia pela UFRJ e professor Adjunto de Economia - UFSM

² Mestranda em Economia e Desenvolvimento – UFSM

production in Brazil is promising for institutional reasons, environmental, technical, but not for an economic cause.

Keywords: Public Policies, Biodiesel, Productive Capacity, Incentives, Demand.
JEL: L50

INTRODUÇÃO

A humanidade ficou refém de um modo de vida insustentável, a ONU (1987) apontou como desproporcional e injusta, uma vez que alimenta o enorme desperdício de uma minoria, em detrimento da totalidade da sociedade, que se depara com perspectivas catastróficas devido à rápida erosão das condições de vida na atmosfera do nosso planeta, associados a custos ambientais crescentes. A abundância de recursos energéticos em certas regiões, não raro, conduziram à utilização de fontes energéticas menos eficientes de diversos pontos de vista: i) econômico; ii) ambiental; ou iii) social.

As políticas energéticas para a produção e o consumo dos biocombustíveis objetivaram substituir os derivados do petróleo, cuja dependência esteve na gênese de distintas crises econômicas de diversos países importadores desse energético. Em muitos países a utilização de biocombustíveis reduziu a dependência energética externa, criou empregos e outras oportunidades de geração de renda para a população de agricultores, reduzindo o êxodo rural.

A adoção de biocombustíveis se tornou uma tendência mundial, em virtude das metas de redução de emissões de GEE definidas através do Protocolo de Kyoto, no final dos anos 90. Na última Conferência do Clima (COP21), ocorrida em 2015, o Brasil assumiu compromissos no sentido de reduzir emissões e de elevar a participação das energias renováveis na matriz energética do país. Como os estudos sobre emissões de gases do efeito estufa (GEE) indicam que o emprego de biocombustíveis reduz as emissões de GEE vis a vis os combustíveis fósseis (IEA, 2004).

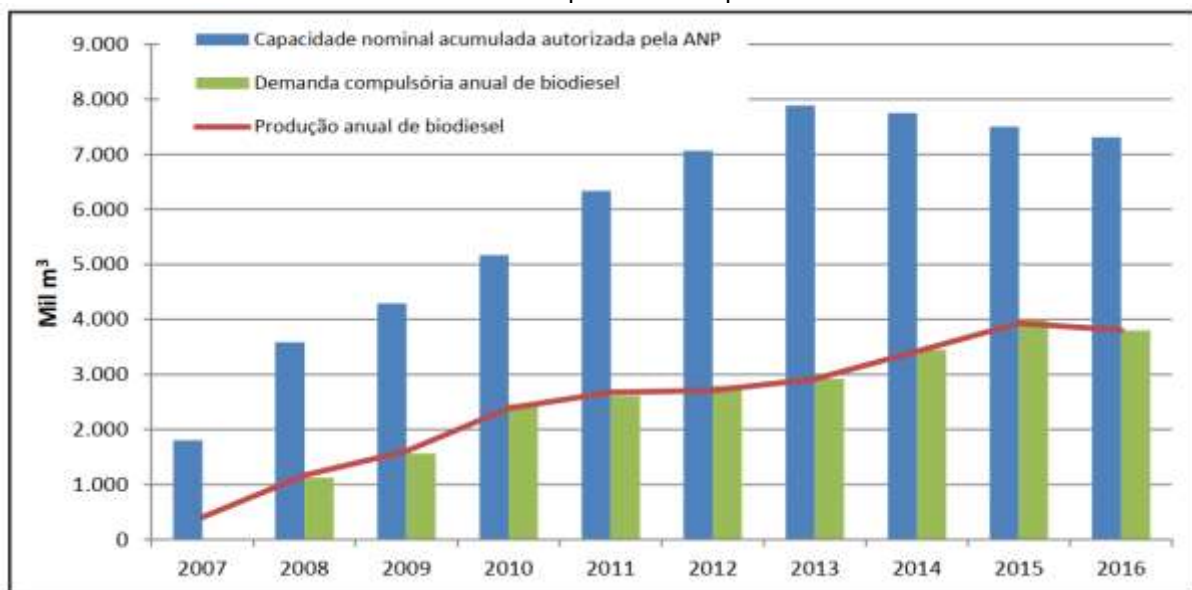
O crescimento da produtividade agrícola, ademais, é essencial para evitar um conflito entre alimentos e combustível. Neste contexto, o Brasil é privilegiado devido à sua grande extensão territorial, às condições climáticas favoráveis à atividade agrícola e à diversidade de oleaginosas aptas a produzir biodiesel. Este artigo está dividido em quatro seções, a saber: i) introdução; ii) análise da cadeia do biodiesel; iii) projeções da produção do biodiesel; iv) conclusões. O seu objetivo é avaliar os impactos dos novos mandatos de adição de biodiesel ao diesel.

1. A CONFORMAÇÃO DA CADEIA DO BIODIESEL

A implantação do Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB) ocorreu por meio do Decreto de 23 de dezembro de 2003, mas o seu lançamento oficial ocorreu em 2004, num cenário de aumento sucessivo dos preços do petróleo e das pressões globais no sentido de reduzir o emprego de combustíveis fósseis. O Brasil promulgou a Lei 11.097/2005, a qual introduziu o biodiesel em sua matriz energética na forma de uma mistura para o diesel mineral. Naquele ano a mistura de biodiesel tinha caráter autorizativo, num primeiro momento. O PNPB pode ser segmentado em duas fases. A primeira foi de euforia a partir da entrada de grandes projetos de cultivo no Nordeste do país, que redundou em problemas de abastecimento. O Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES contribuiu para esse fenômeno ao lançar, em 2006, o "Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel" com o fito de apoiar investimentos na produção de biodiesel.

No segundo momento ocorreu a retomada da inclusão da agricultura familiar, a partir de 2008, momento em que também entrou em vigor a mistura legalmente obrigatória de 2% (B2) - a qual teria se elevado para 5% (B5) em 2010. Ainda em 2008 o mercado de biodiesel se estabilizou, mas a capacidade produtiva do produto continuou crescendo nos anos seguintes, constituindo-se, contraditoriamente, uma ociosidade significativa, ao mesmo tempo em que se atendia a mistura B5. De acordo com os dados apresentados na figura 1, a capacidade produtiva nominal (acumulada autorizada pela ANP) de B100 cresceu significativa e rapidamente entre 2007 e 2013, na medida em que estava em 1,8 bilhões de litros naquela data e atingiu o patamar de 7,7 bilhões de litros. Na sequência, a trajetória foi descendente e a capacidade regrediu ao patamar de 7,3 bilhões em 2016. A demanda compulsória de biodiesel cresceu de 1 bilhão de litros em 2008 para 3,8 bilhões em 2016, assim como a produção anual de biodiesel, a qual reflete, exatamente, o valor do mandato de adição ao diesel.

Figura 1 – Evolução Anual da Produção, da Demanda Compulsória e da Capacidade Nominal Autorizada pela ANP no país

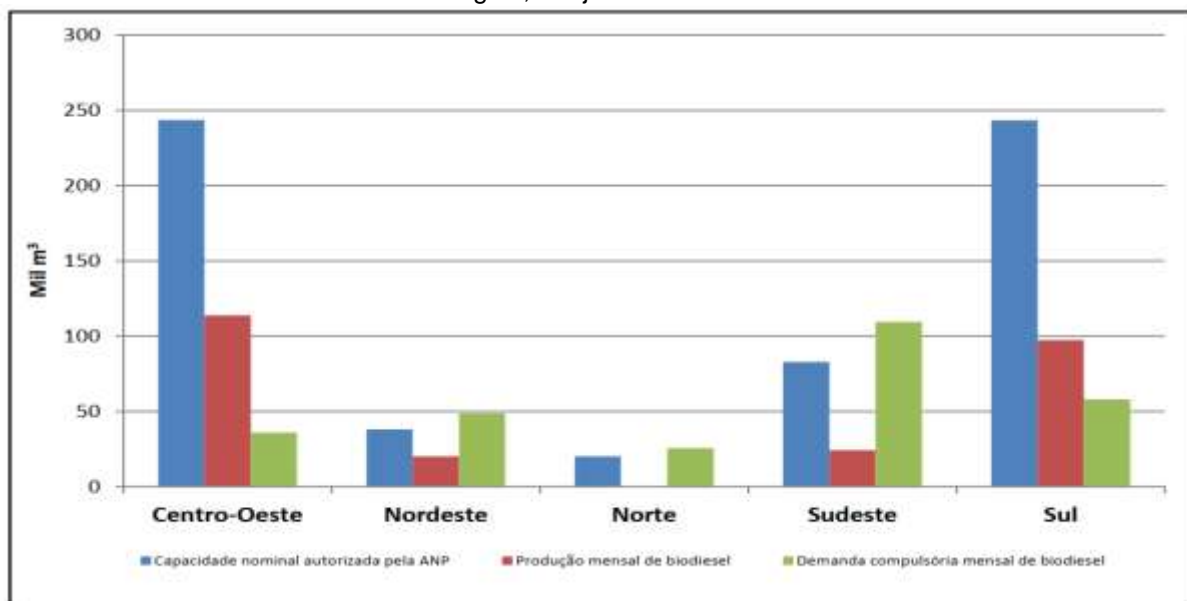


Fonte: Boletim mensal do biodiesel ANP, 2017

O PNPB é uma política que atua no lado da demanda para impulsionar o crescimento da oferta de biodiesel e induzir a formação da cadeia produtiva. Com esse propósito foi estabelecido um cronograma e metas iniciais de adição de biodiesel ao diesel fóssil, em caráter obrigatório. Deste modo objetivava-se reduzir as emissões de GEE, bem como economizar divisas com a importação de diesel convencional e promover o desenvolvimento socioeconômico a partir da inclusão social de agricultores familiares.

Como se pode notar na figura 2, a distribuição da indústria do biodiesel no Brasil é concentrada nas regiões Centro-Oeste e Sul, uma vez que estas são as maiores produtoras agropecuárias, em geral, e apresentam as produções mais elevadas de soja do Brasil, em particular. Não por outra razão, juntas as regiões Sul e Centro-Oeste responderam por mais de 75% da capacidade produtiva do país e mais de 65% da produção de biodiesel do Brasil em janeiro de 2017. Parte significativa desta produção é transportada para ser consumida na região Sudeste, que responde por cerca de 36% do consumo de biodiesel do país, mas produz menos de 8% deste volume.

Figura 2 – Produção, Demanda Compulsória e Capacidade Nominal Autorizada pela ANP, por Região, em janeiro de 2017



Fonte: Boletim mensal do biodiesel ANP, 2017

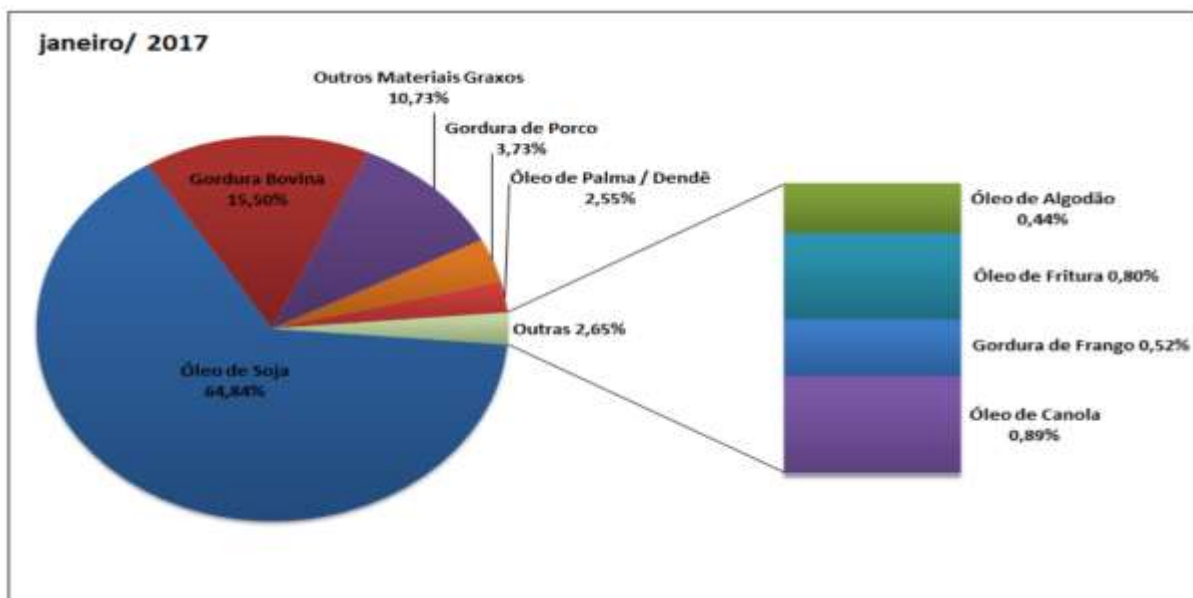
A inclusão social seria promovida por meio da geração de trabalho e renda nas regiões mais pobres do país ao inserir o agricultor familiar atendido pelo PRONAF na cadeia de suprimento de matéria-prima ao parque industrial. O Selo Combustível Social (SCS) atestaria que o produtor familiar fez parte da cadeia produtiva do biodiesel. Neste sentido, o PNPB foi projetado para ser mais expressivo na região nordeste do país, em decorrência do uso da semente da mamona. O Selo Social, portanto, seria um instrumento de política que garante a demanda para agricultores familiares por intermédio de compras obrigatórias em troca de vários incentivos econômicos, concedidos aos compradores e refinarias tais como a redução de tributos federais, aplicáveis ao biodiesel, bem como a oferta de melhores condições de financiamento e a possibilidade de concorrer em 80% do volume total negociado nos leilões de biodiesel. Vale salientar que a única forma de comércio biodiesel é por meio de leilões regulados pela ANP, que acontecem em trimestralmente, de modo que a comercialização do biodiesel no Brasil requer a autorização da Agência (ESTEVES e PEREIRA, 2016).

Contudo, a ampliação do número de famílias ocorreu num ritmo muito mais lento do que o planejado pelo programa, uma vez que se atingiu 100 mil famílias em 2010, o que corresponde a menos de 50% do planejado no programa. Os entraves para a participação do agricultor familiar decorrem da ausência de uma política de cooperativas de agricultores familiares, dos desafios em termos de formalização e obtenção de documentação, o que dificulta o acesso ao crédito. A insuficiência da assistência técnica e de capacitação adequada constituem barreiras técnicas no âmbito do cultivo, enquanto a carência de recursos financeiros, a baixa organização social (cooperativas) e a insuficiência de competitividade do pequeno produtor familiar, conformam os desafios econômicos (SALOMÃO, 2013).

Como se não bastasse, a indústria nacional precisa investir mais em tecnologia de produção e projetos de desenvolvimento e inovação tecnológica. Os players globais, por seu turno têm sido protagonistas nesse quesito. Na esteira de um movimento de concentração no setor de biocombustíveis os elos de produção e comercialização do biodiesel no país passaram a ser dominados por grupos multinacionais que detêm mais de 50% do esmagamento de soja no Brasil, o que manifesta um processo de desnacionalização ao qual o setor foi submetido, ainda que já tenha sido considerado estratégico para o desenvolvimento regional no Brasil. Do ponto de vista das matérias-primas utilizadas também não se atingiu a diversificação desejada, de modo que é possível constatar uma concentração na soja, conforme consta na Figura 1. A soja é, portanto, a principal matéria prima empregada na produção do biodiesel no Brasil, assim como nos Estados Unidos e na Argentina, devido ao grande potencial de produção (SALOMÃO, 2013).

Os dados a ANP (2017) apresentados na figura 3 apontam que a soja continua sendo a matéria prima que constitui a principal fonte de biodiesel no país (64,84%), seguida da gordura bovina (15,50%) e de outros materiais graxos (10,73%). A produção a partir de outras oleaginosas ainda é incipiente, pois óleo de palma/dendê corresponde a 2,55%, óleo de canola a 0,89% e óleo de algodão a 0,44% do total de biodiesel produzido no Brasil.

Figura 3 – Matérias-primas utilizadas para produção de biodiesel



Fonte: Boletim mensal do biodiesel ANP, 2017

Há duas perspectivas sobre o fato da soja constituir a matéria-prima do biodiesel. A primeira destaca que a sua utilização permite que preço final do biodiesel seja mais baixo, favorecendo a sua difusão no mercado brasileiro. A segunda visão aponta que tal condição gera uma perversa transferência de renda da sociedade para o Complexo da Soja, visto que a estrutura pré-existente e oligopolizada da produção de soja e óleo de soja banuiu as matérias-primas características da agricultura familiar. Se por um lado a soja apresenta um baixo teor de óleo, em comparação com outras oleaginosas, por outro é a principal matéria-prima usada na produção de biodiesel no Brasil, basicamente por duas razões: i) a sua produtividade agrícola é a mais elevada e; ii) o seu subproduto (farelo) é utilizado como ração animal e pode ser exportado em conjunto com os grãos. Tais características tornam a soja a matéria-prima mais competitiva do ponto de vista econômico para a produção do biodiesel (SALOMÃO, 2013).

Os dados apresentados na figura 4 mostram a distribuição regional da produção de biodiesel por matéria-prima utilizada. A totalidade da produção de biodiesel da região Norte é realizada com base em gordura bovina. Mais da metade do biodiesel produzido no Sudeste também deriva desta matéria-prima. A grande maioria da produção das regiões Sul e Centro-Oeste deriva do óleo de soja, que é plantado em larga e escala (e com larga competitividade em custos) nestas localidades do país.

Figura 4 – Percentual das Matérias-Primas Utilizadas para Produção de Biodiesel por Região em Janeiro de

Matéria-Prima	Região				
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Óleo de Soja		47,02%	75,65%	26,72%	65,35%
Gordura Bovina	100,00%	20,61%	4,07%	52,34%	18,59%
Óleo de Algodão		5,77%			
Outros Materiais Graxos		7,08%	20,05%	1,37%	2,82%
Óleo de Fritura usado		0,03%	0,12%	7,26%	0,14%
Gordura de Porco			0,09%	0,01%	9,72%
Gordura de Frango			0,02%	1,18%	1,05%
Óleo de Palma / Dendê		19,49%	0,00%	11,11%	
Óleo de Colza/Canola					2,34%

Fonte: Boletim mensal do biodiesel ANP, 2017

Entretanto, deve-se considerar que a produção de biodiesel a partir da soja tem se tornado cada vez mais impactante no ciclo produtivo. É possível perceber por meio das medidas de manejo que vem sendo utilizadas como o melhoramento genético das sementes, a utilização de fertilizantes e agrotóxicos no tratamento da planta, o uso de maquinários agrícolas e transportes de distribuição que eliminam gases poluentes, além de desmatamentos para ampliar a área plantada e atributos utilizados para obter melhor qualidade e produtividade agrícola. Embora a produção da soja apresente externalidades negativas e elevados custos, ela ainda figura como o produto mais utilizado, uma vez que o seu processo de cultivo está amadurecido e bem desenvolvido no Brasil.

2 ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS RELATIVOS À PRODUÇÃO DO BIODIESEL

O complexo da soja não é capaz de cumprir os objetivos sociais do PNPB, já que possui baixo rendimento e elevados custos, além de influenciar no preço dos alimentos. O processo produtivo da soja também não tem capacidade de gerar empregos suficientes para a fixação da população no meio rural, bem como os seus benefícios ambientais não são os maiores quando comparados com o uso de resíduos (banha e gordura de frango, óleo cozido, escória e sebo) como matéria-prima do biodiesel. A porcentagem da referida matéria prima que é utilizada para o biodiesel é de aproximadamente 14% do potencial produzido no país de gordura de óleo de vegetal e animal. Os resíduos de frango, a gordura de porco e óleo de resíduos cozido, também são um grande potencial de produção adicional, além de apresentarem menores impactos ambientais (DE PAULA DIAS, 2015; SALLET e ALVIM, 2011).

Vale salientar que em decorrência do aumento dos custos das matérias-primas tradicionais a alternativa seria o desenvolvimento de tecnologias de biodiesel de "segunda geração". Nesse sentido, a produção e as pesquisas sobre biocombustíveis vêm crescendo muito em todo o mundo. Para ampliar os níveis de mistura biodiesel empregada nas frotas de veículos a diesel do Brasil, o país vem realizando pesquisas e testes com volumes cada vez maiores de biodiesel misturados ao diesel, uma vez que o biodiesel pode apresentar características mais heterogêneas de qualidade. Embora o biodiesel apresente propriedades físico-químicas semelhantes ao do diesel mineral e possa ser utilizado em motores convencionais, o seu processo produtivo é menos poluidor (ESTEVES e PEREIRA, 2016). Cumpre notar, que as alternativas renováveis aos combustíveis fósseis já são conhecidas há décadas, mas somente em ocasiões de grave crise econômica ou de guerra é que elas eram utilizadas, em decorrência da maior disponibilidade de tecnologias voltadas ao aproveitamento exclusivo dos combustíveis fósseis, os quais apresentavam uma oferta mais abundante e a preços inferiores às fontes alternativas.

Os efeitos líquidos sobre o meio ambiente são bastante favoráveis ao biodiesel quando se analisa a totalidade do ciclo de vida deste combustível, o qual considera desde a produção das sementes, o cultivo, a colheita, o transporte, o armazenamento, o processamento e o consumo. Todavia, o esforço de ampliar a produção exerce pressões sobre a fronteira agrícola, de modo a aumentar a utilização de defensivos poluidores, bem como há o risco de se converter lavouras de subsistência e de produção de alimentos para a produção de combustíveis, modificando a paisagem natural e gerando conflitos agrários pela posse da terra. Nessas condições, para minimizar os impactos ambientais e a concorrência com o cultivo de alimentos, é importante selecionar cultivos energéticos de alto rendimento, com maior eficiência fotossintética (SALOMÃO, 2013).

Nesse sentido, merece destaque a Análise de Ciclo de Vida (ACV) no seguimento agrícola, que tem como principal foco os impactos ambientais das emissões e a utilização de insumos energéticos não-renováveis. As emissões no ciclo de vida do biodiesel são significativamente menores que a do diesel de petróleo, exceto pela emissão de NOx que chega a ser 79% maior. A combustão é o principal estágio de emissão de poluentes na ACV. No ciclo de vida do biodiesel de soja, a fase de cultivo e a conversão do biodiesel são os principais responsáveis pelas emissões de GEE (TAKAHASHI e ORTEGA, 2010; SALOMÃO, 2013).

O desenvolvimento de tecnologias poderia elevar o potencial de combinar os diferentes tipos de matéria-prima do biodiesel em seu processo produtivo. Em uma perspectiva sustentável, a cadeia do biodiesel avalia o produto baseado em critérios sociais, ambientais e econômicos (*triple bottom line*) e transcende a análise de custo-benefício. Numa perspectiva de longo prazo, com o propósito de resolver o trilema (energia derivada do *triple bottom line* da sustentabilidade: economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta), o Conselho Mundial de Energia produziu cenários mundiais de energia com abordagem sustentável para alcançar a sustentabilidade ambiental, a segurança energética e equidade de energia. As perspectivas são promissoras, mas os desafios de natureza econômica (custos elevados e baixa rentabilidade) ainda ameaçam o avanço da produção sustentável de biocombustíveis (DIAS, 2015).

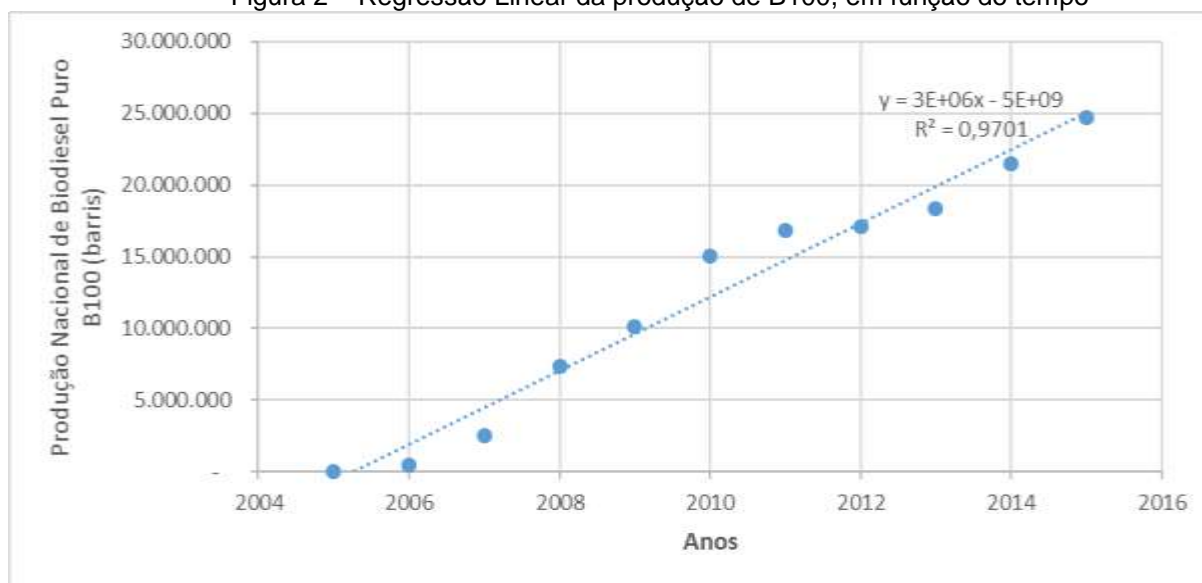
Contudo, as diversidades sociais, econômicas e ambientais implicam em distintas motivações regionais para a produção e para o consumo de combustíveis da biomassa (GOMES ET AL, 2008). No Brasil, a soja tende a se manter como principal matéria-prima do biodiesel, ainda que não apresente o melhor balanço em termos de redução de impactos ambientais, quando comparada a outras matérias primas utilizadas no país. Ainda assim, o aumento da produção, a redução de custos e da ociosidade no parque produtivo do biodiesel já tendem a tornar essa indústria mais promissora no Brasil.

A mistura do biodiesel ao diesel fóssil no Brasil, começou em 2004, de forma experimental, mas somente em 2008 a mistura ao diesel de 2% (B2) de biodiesel foi efetivada. O mandato de mistura foi crescendo ao longo dos anos, de modo que esses objetivos supramencionados deverão ser alcançados a partir dos novos índices de mistura do biodiesel. Em 2016 ele estava em 7%, em 2017 chegou a 8%. O planejado era que a cada ano haverá um aumento de um ponto percentual, de modo que deverá ser atingido o índice de 9% em 2018 e de 10% até 2019 (ANP, 2017). Contudo, o B10 foi atingido ainda em março de 2018 (MME, 2018) A referida medida garante um nível de demanda superior para o Brasil, que é o segundo maior mercado consumidor de biodiesel do mundo. Também atua no sentido de fortalecer a agricultura, ampliar a segurança energética e preservar o meio ambiente, que é algo desafiador. Na sequência, são apresentadas projeções da produção do biodiesel.

3 PROJEÇÕES DA PRODUÇÃO DO BIODIESEL

Com o fito de compreender a trajetória de crescimento da oferta de biodiesel foi realizada uma Regressão Linear Simples para o período de 2005 a 2015, a partir da base de dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2016) relativa produção anual de biodiesel, como se pode observar na Figura 2. O cálculo da correlação linear entre as variáveis volume de produção de biodiesel e período de tempo (em anos) correspondeu a reta de regressão. O resultado apontou que 97,01% da variável produção pode ser explicada pelo fator tempo. O aumento da produção e do consumo de biodiesel esteve associado à adição crescente deste energético ao diesel, e refletiu o avanço das forças produtivas do setor, mas, também, foi condicionada pelas pesquisas voltadas para a ampliação da qualidade do biodiesel, bem como pelos testes que vêm dando suporte ao aumento progressivo da participação do biodiesel no diesel comercializado.

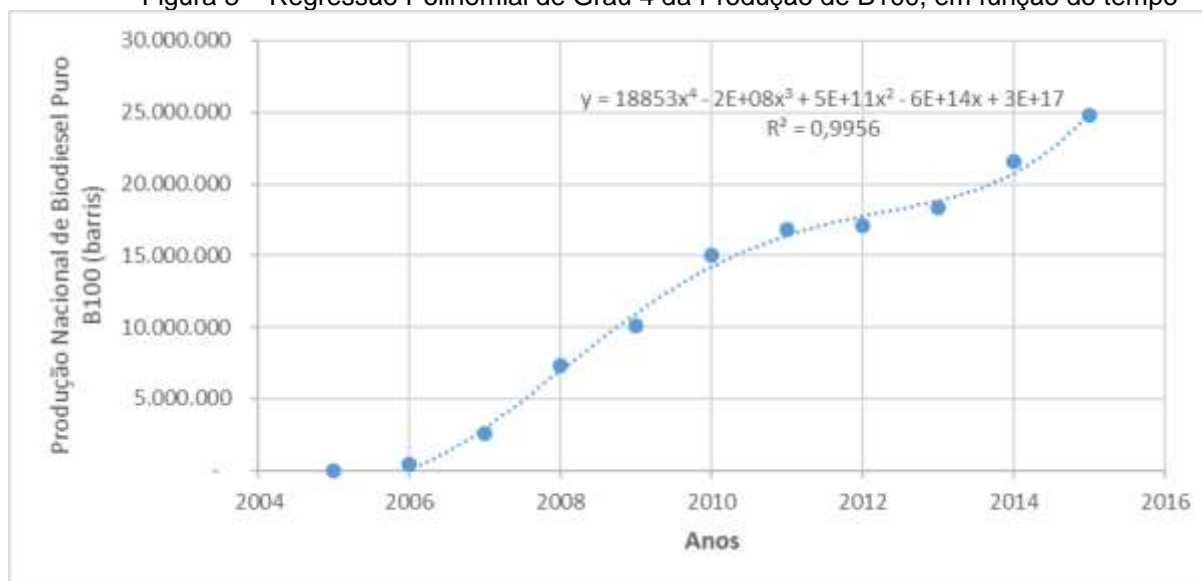
Figura 2 – Regressão Linear da produção de B100, em função do tempo



Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados da ANP, 2016.

Para um melhor ajustamento do modelo, optou-se por analisar a Regressão polinomial de grau 4, de acordo com a figura 3, pois ela respondeu melhor ao proposto, o que significa dizer que 99,56% da variável produção pode ser explicada pelo tempo.

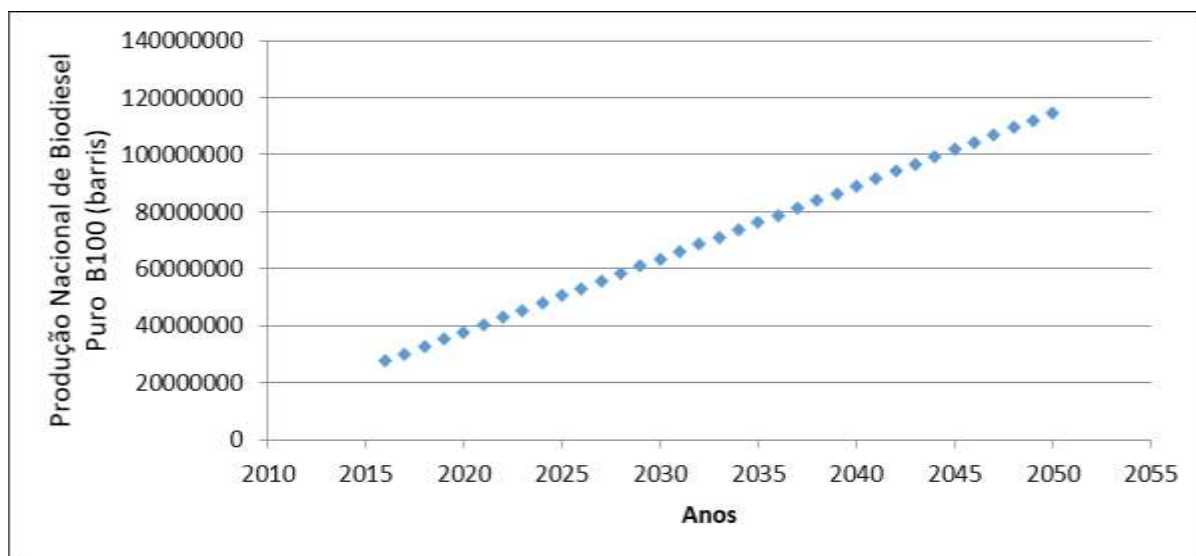
Figura 3 – Regressão Polinomial de Grau 4 da Produção de B100, em função do tempo



Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados da ANP, 2016.

Na figura 4 é possível observar uma projeção da produção de biodiesel considerando o modelo apresentado na figura 1, com uma regressão linear simples. Considerando que os aumentos no mandato de combustível irão conduzir à elevação da produção de B100, foi construída uma projeção da produção com base nos dados estatísticos, que conformaram a tendência de ampliação verificada entre 2005 e 2015.

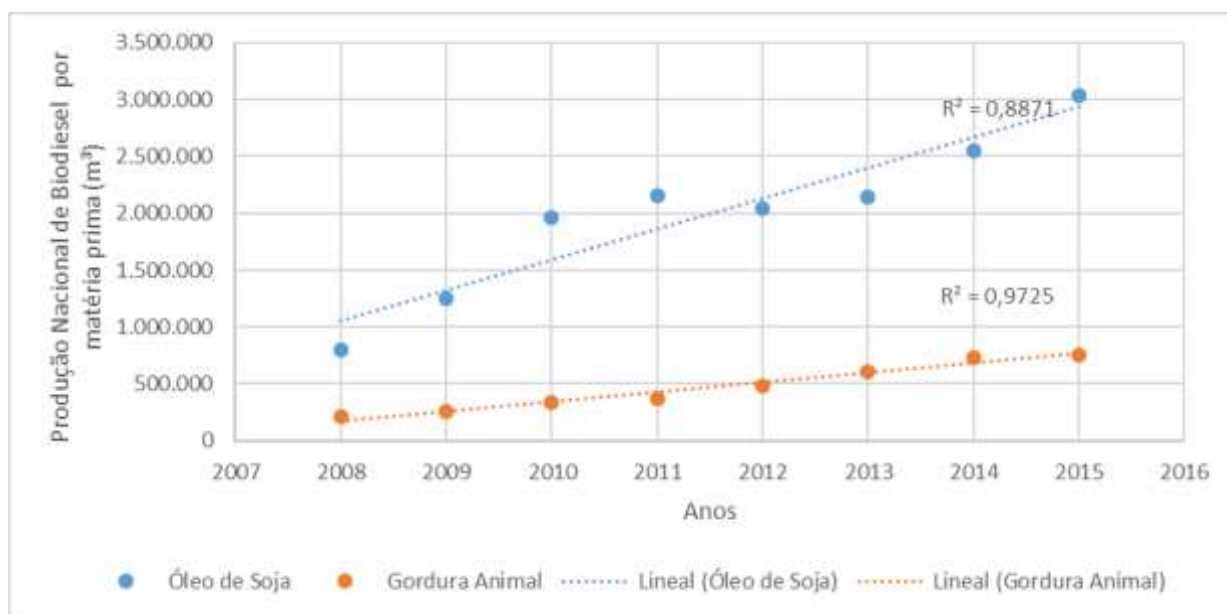
Figura 4 – Projeção da produção de B100 (utilizando o modelo matemático), em função do tempo



Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados da ANP, 2016.

Considerando a importância das duas matérias primas mais utilizadas (Óleo de Soja e a Gordura Animal) na produção de B100, foi realizado uma Regressão Linear Simples do período de 2008 a 2015, apoiada na base de dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE, 2016), relativa à produção anual de biodiesel por matéria prima (Óleo de Soja e Gordura Animal), por metro cúbico, conforme está representado na Figura 5. O referido exercício estimou como deverá se comportar a produção de Biodiesel de Óleo de Soja (OS) vis a vis a produção de B100 com base na Gordura Animal (GA). A produção de B100 a partir de GA apresenta uma correlação linear positiva ainda mais forte do que a produção baseada em OS, demonstrando uma maior estabilidade no ritmo de crescimento da oferta de biodiesel a partir de GA.

Figura 5 – Regressão Linear de produção de Biodiesel, por matéria prima (m³), em função do tempo.



Fonte: Elaboração própria a partir da base de dados da ANP, 2016.

Por um lado, se houver realmente o crescimento esperado do biodiesel a tendência é que as importações de Diesel se reduzam e o Brasil se torne um enorme potencial exportador. Além de suprir o mercado interno isso melhoraria o saldo da balança comercial. Por outro lado, caso não haja condições econômicas favoráveis (rentabilidade) para os produtores de biodiesel, o risco é que tais projeções não se concretizem.

4 CONCLUSÕES

O biodiesel foi introduzido no Brasil a partir de políticas públicas, em um primeiro momento por se tratar de um setor nascente. O PNPB funcionou como uma política industrial ao fomentar investimentos em capacidade produtiva, ao mesmo tempo em que buscou garantir mercado para os investidores privados, mas a crise internacional reduziu a demanda interna e a capacidade financeira dos agentes no primeiro período. Num segundo momento o preço do petróleo, que havia caído demasiadamente, voltou a se elevar e deveria restituir as condições de competitividade dos biocombustíveis brasileiros vis a vis os derivados do petróleo como o diesel. Contudo, a política de controle de preços do governo federal prolongou o cenário adverso para as usinas de biodiesel. Os futuros desafios da política energética associada ao biodiesel estão associados ao financiamento do cultivo de oleaginosas, à garantia de preço em novas rotas tecnológicas, à otimização do parque industrial do setor (ainda com elevada ociosidade) e à padronização do biodiesel.

Do exercício quantitativo de estimação deste trabalho é possível concluir que a produção de biodiesel tende a aumentar ao longo do tempo, seja ela de origem da soja ou de gordura animal. Esta última tende a apresentar um crescimento mais estável. A produção total de biodiesel cresceu e deverá seguir se elevando ao longo do tempo, essencialmente por razões institucionais, derivadas de novos mandatos de adição ao diesel. A referida política encontra nas metas ambientais uma de suas principais justificativas. Todavia, desafios tecnológicos relativos à qualidade do biodiesel e, conseqüentemente, o limite máximo de adição do diesel foram desafios de natureza técnica que, em princípio, impediriam a ampliação da participação do biodiesel na matriz energética brasileira, mas boa parte desses óbices vem sendo superados e em diversos países do mundo o percentual de biodiesel supera os 50% do diesel comercializado.

Resta, portanto, equacionar os desafios de ordem econômica, que envolvem o aumento da produtividade agrícola e agroindustrial (envolvendo as usinas de biodiesel), bem como a minimização da ociosidade do parque industrial, a redução dos custos e o conseqüente aumento da rentabilidade dos produtores, que terão incentivos para realizar novos investimentos apenas se projetarem lucros instigantes. Em cenários de baixos preços de petróleo a competitividade dos biocombustíveis se reduz sensivelmente caso os valores de mercado dos combustíveis derivados do petróleo se mantenham baixos. A política de estabilidade de preços dos combustíveis no Brasil afetou a indústria do Biodiesel na medida em que os preços foram mantidos em patamares diferentes dos preços internacionais.

5 BIBLIOGRAFIA

ABIOVE - Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. Dados de utilização de matérias-primas na produção de biodiesel. 2016. Disponível em: Acesso em: 13 mai. 2016.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **2015.**

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **2016.**

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Boletim mensal do biodiesel. Fevereiro. **2017.**

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Biodiesel. 2017

DIAS, Maria Amélia de Paula. **Sustainable Future for Biodiesel in Brazil: Perspectives for 2030**. 2015. Tese de Doutorado. Department of Geosciences and Natural Resource Management, Faculty of Science, University of Copenhagen.

ESTEVEZ, Rafael Alves; PEREIRA, Roberto Guimarães. Análise sobre a evolução do biodiesel no Brasil. **Revista ESPACIOS** | Vol. 37 (Nº 02) Año 2016, 2016.

GOMES, S. V; LIMA, A. A. T.; REZENDE, J. Biodiesel: uma nova fonte em Potencial produtivo e econômico. In: **XXVIII Encontro Nacional de engenharia de produção**, Rio de Janeiro, 2008.

International Energy Agency (IEA) (2004): "World Energy Outlook 2004". OECD/IEA Paris, France.

MME – Ministério das Minas e Energias. <http://www.anp.gov.br/noticias/4333-percentual-obrigatorio-de-biodiesel-passa-para-10>. Acesso em 19 de Junho, 2018.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. "Nosso Destino Comum". Relatório da Comissão Mundial para o Ambiente e o Desenvolvimento. Nova York, 1987.

SALLET, Cíntia Letícia; ALVIM, Augusto Mussi. Biocombustíveis: uma análise da evolução do biodiesel no Brasil. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 7, n. 2, 2011.

SALOMÃO, Inessa Laura. **Análise do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel no Brasil entre os anos 2005 e 2010: o papel dominante do biodiesel de soja**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.

TAKAHASHI, Fábio; ORTEGA, Enrique. Assessing the sustainability of Brazilian oleaginous crops—possible raw material to produce biodiesel. **Energy Policy**, v. 38, n. 5, p. 2446-2454, 2010.