

# O BRASIL ESTÁ PRONTO PARA O B20? UM ESTUDO SOBRE A CAPACIDADE E POTENCIALIDADE DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL

## IS BRAZIL READY FOR B20? A STUDY ON THE CAPACITY AND POTENTIAL OF BIODIESEL PRODUCTION

Luís Oscar Silva Martins<sup>1</sup>

Roberto Antônio Fortuna Carneiro<sup>2</sup>

A produção de biodiesel no Brasil iniciou-se com o advento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), que estabeleceu normas específicas para produção e comercialização do biocombustível, e institucionalizou o percentual de mistura do biodiesel no diesel, fixado inicialmente em 2%. Em poucos anos a política governamental se desenvolveu, culminando no atual percentual de mistura de 8%. No entanto, apesar do aparente sucesso, gargalos foram surgindo, especialmente aqueles relacionados ao fornecimento de matérias primas e à própria produção do biodiesel. Dessa maneira, o objetivo central desta pesquisa foi o de analisar a capacidade e o potencial de produção do biodiesel no Brasil, visando atingir eventual demanda compulsória do B20. Para isso, foi realizado um estudo sobre a capacidade instalada de produção, bem como sobre a efetiva produção de biodiesel no país, a partir da produção de diesel e da demanda compulsória estabelecida em lei. Analisou-se também a necessidade de ampliação da área plantada de soja para atender essa eventual demanda. Os resultados demonstraram que para uma suposta utilização de 20% de biodiesel no diesel, no que tange à capacidade de fabricação, o Brasil não teria problemas em alcançar, visto que as indústrias trabalham com grande capacidade ociosa. No entanto, quando simulada a necessidade de produção de biodiesel com o efetivamente fabricado no decorrer de uma série histórica de 2006 a 2015, nota-se um preocupante afastamento entre esses números, revelando que o país, caso não invista em matérias primas alternativas e maior distribuição regional das plantas industriais, adaptadas às suas respectivas características locais, poderá enfrentar problemas de fornecimento na cadeia do biodiesel.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiesel. Capacidade Instalada. Potencial de Produção.

*Brazil's biodiesel production began with the advent of the National Program for Production and Use of Biodiesel (PNPB) which set specific standards for the production and marketing of biofuels, and institutionalized the percentage of biodiesel in the diesel blend, initially set at 2%. After a few years the development of governmental policies resulted in the current mixture percentage of 8%. However, despite the apparent success, bottlenecks have arisen, especially those related to the supply of raw materials and the production of biodiesel. Thus, the main objective of this research was to analyze the capacity and potential of biodiesel production in Brazil to meet the compulsory B20 demands. In order to reach our objective we carried out a study on the installed production capacity, and on the effective biodiesel production in the country. The need of crop area expansion was also analyzed. With regard to the manufacturing capacity, the results showed that for an alleged use of 20% biodiesel blend, Brazil would be able to cope with the demands, since industries are working with a large idle capacity. However, when the need of biodiesel production is simulated with the actual production of an historical series from 2006 to 2015, a significant gap is observed between those figures, which indicates that if the country does not invest in alternative raw materials and in the broad regional distribution of industrial facilities, adapted to their respective local characteristics, the biodiesel supply chain will face problems in the future.*

**KEYWORDS:** Biodiesel. Capacity Installs. Production Potential.

<sup>1</sup>Mestre em Tecnologias Aplicáveis à Bioenergia. Professor da Faculdade Maurício de Nassau e do quadro permanente dos Programas de Pós-Graduação *Lato Sensu* da Universidade Salvador (UNIFACS). Link para *Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/3412627894520906>. E-mail: [luisoscar2007@hotmail.com](mailto:luisoscar2007@hotmail.com).

<sup>2</sup>Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente, UFBA; Mestre em Administração pela UFBA. Link para *Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/9827946343344895>. E-mail: [rfortuna.c@gmail.com](mailto:rfortuna.c@gmail.com); [roberto.carneiro@ufba.br](mailto:roberto.carneiro@ufba.br).

## INTRODUÇÃO

As energias renováveis, dentre elas a energia solar, eólica e biomassa, vêm sendo estudadas por vários segmentos da sociedade. Cientistas, dirigentes públicos, empreendedores e investidores estão conscientes de que se trata de um caminho importante na busca por uma economia energética sustentável. Dentre esses recursos, o biodiesel se destaca como uma alternativa viável aos combustíveis fósseis.

O biodiesel é um biocombustível formado por ésteres de ácidos graxos, obtido por meio de reação química de óleos vegetais e gorduras animais com um álcool na presença de um catalisador. Seus benefícios ambientais, de acordo com Lima (2005) e Buainain e Batalha (2006), já são conhecidos a ponto de ser considerado um combustível avançado, uma vez que reduz a emissão de gases de efeito estufa (GEE) em pelo menos 57%, comparado a seu concorrente direto, o diesel, tornando-se uma das maneiras mais práticas e de eficiente custo-benefício no combate ao processo de alterações climáticas.

No Brasil, a atenção voltou-se ao biodiesel por meio da criação do PNPB, criado em dezembro de 2004, com o objetivo de conciliar um programa estratégico, que envolve geração de energia, com inclusão social. Segundo Martins e Fortuna (2015), o projeto institucionalizou a base normativa para a produção e comercialização do biocombustível no país, outorgando vantagens tributárias às empresas que adquirissem matérias-primas oriundas da Agricultura Familiar.

Apesar de alguns entraves causados pela exigência inicial de utilização de insumos exclusivos de pequenos produtores, que não possuem condições em termos de escala para abastecer as indústrias produtoras de biodiesel, ajustes foram realizados e o mercado se desenvolveu. Prova disso é a evolução do PNPB. A partir de 2008, segundo a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2016), a mistura de biodiesel puro (B100) ao óleo diesel passou a ser obrigatória em 2% (B2). Entre julho de 2008 e junho de 2009 foi de 3%, entre julho e dezembro de 2009 foi de 4% e entre janeiro de 2010 e junho de 2014 foi de 5%.

Em 2014, com a aprovação da Medida Provisória 647, convertida na Lei Nº 13.033, que alterou a Lei Nº 9.478 de 1997 no que tange à produção e comercialização de biodiesel no país, instituiu o B6 a partir de julho de 2014 e o B7, a partir do mês de novembro do mesmo ano. Mais

recentemente, em março de 2017, por meio do despacho Presidencial com a aprovação da Resolução Nº 11 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), a mistura foi aumentada para 8% (PORTAL BRASIL, 2017).

Ainda segundo a ANP, a resolução prevê elevação da mistura para 9% e 10%, respectivamente, a partir de 1º de março de 2018 e 1º de março de 2019. Com o percentual atual, o Brasil se destaca como o segundo maior produtor de biodiesel do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos e à frente de produtores tradicionais da Europa, como por exemplo a Alemanha. Conforme Portal Brasil (2017), apenas com a adição do B7, a capacidade instalada de produção chegou a 7,2 bilhões de litros por ano, valor mais do que suficiente para atender a demanda compulsória do B10, que está estimada em seis bilhões de litros, quando da sua vigência, programada para 2019.

Diante dessa perspectiva, surgiu o questionamento desta pesquisa: O Brasil possui capacidade e potencial para alcançar a eventual demanda compulsória do B20? Buscando responder a essa problemática, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar a capacidade e o potencial de produção do biodiesel no Brasil, visando atingir eventual demanda compulsória do B20. No âmbito específico, pretende-se: avaliar a atual capacidade de produção do biodiesel no Brasil; averiguar a demanda atual de biodiesel no território nacional em função do consumo de diesel; verificar a potencialidade de produção do biodiesel a partir das matérias primas disponíveis e estimar a necessidade de oleaginosas necessárias para atender a uma eventual demanda B20.

## CAPACIDADE INSTALADA PARA PRODUÇÃO DE BODIESEL VERSUS DEMANDA ATUAL E FUTURA DE BODIESEL NO BRASIL

O termo capacidade instalada pode ser definido como o limite de produção ou a capacidade máxima de produção de uma unidade fabril, comercial ou prestadora de serviços. No Brasil, segundo a ANP (2016), existem 53 plantas industriais autorizadas a produzir biodiesel, sendo 25 na Região Centro-Oeste; 14 na Região Sul; nove na Região Sudeste, quatro na Região Nordeste e apenas uma na Região Norte. A Tabela 1 a seguir compila essas informações e acrescenta a capacidade de produção em m<sup>3</sup> por ano de cada região brasileira.

**Tabela 1.** Quantidade de plantas industriais produtoras de biodiesel por região com suas respectivas capacidades instaladas de produção.

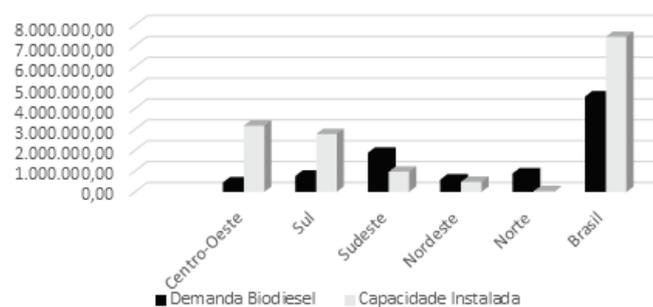
Região	Plantas industriais	Capacidade de produção anual em m <sup>3</sup> /ano
Centro - Oeste	25	3.176.321,3
Sul	14	2.774.850,5
Sudeste	9	967.396,0
Nordeste	4	482.212,5
Norte	1	32.850,0
Total	53	7.433.630,2

Fonte: ANP (2015).

A capacidade instalada, segundo o Portal Brasil (2017), é mais do que suficiente para atender à demanda compulsória do B10. Apesar da expressividade dos números, nota-se uma certa disparidade entre as regiões. A Região Centro-Oeste lidera o ranking com 47% das empresas e 43% da capacidade de produção. Em seguida temos a Região Sul, com 26% e 37%, respectivamente. As Regiões Nordeste e Norte apresentam o menor número de indústrias, com 7,5% e 1,9%, e 6,5% e 0,45% de capacidade instalada de produção, respectivamente.

Análise dessa disparidade é importante, visto que algumas regiões do país possuem dificuldade em atender sua demanda interna. Verificando a situação de cada área em particular, conforme dados de 2016 da ANP, percebe-se que as regiões Norte, Nordeste e Sudeste são deficitárias em relação ao atendimento de sua demanda interna de biodiesel, devendo importar este biocombustível para atendimento da mistura compulsória. Em

**Figura 1.** Disparidades regionais entre a demanda de biodiesel e capacidade instalada por Regiões no ano de 2016.



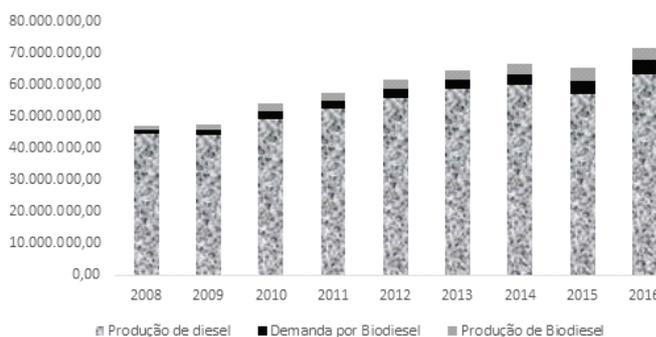
Fonte: ANP (2016).

contrapartida, as regiões Sul e Centro-Oeste possuem capacidade instalada superior às suas necessidades. A Figura 1 dá a dimensão dessas heterogeneidades.

Apesar das disparidades regionais, quando observado apenas do ponto de vista da capacidade instalada de produção, o Brasil não apresenta problemas para atender sua demanda compulsória. No entanto, observando a produção efetiva de biodiesel do país, observa-se a presença de extensa capacidade ociosa. Para se ter uma ideia, segundo a ANP (2016), a produção efetiva de biodiesel no país em 2015 foi de 3.937.269 m<sup>3</sup>, face a uma demanda compulsória de 4.576.869,63 m<sup>3</sup>, para o B8, de acordo com a produção de diesel no país. Ainda segundo a Agência, em 2016 a situação ficou pior, assinalando uma produção de 3.801.339 m<sup>3</sup> de biodiesel, ou seja 3,45% inferior à produção de 2015. A Figura 2 relaciona a produção de óleo diesel, de 2008 a 2016<sup>3</sup> (período em que se iniciou a obrigatoriedade da mistura), com a produção efetiva de biodiesel e com a demanda compulsória pelo biocombustível.

A Figura 2 mostra que, no decorrer dos períodos, a demanda compulsória de biodiesel andou muito próxima à sua produção, chegando a superá-la nos anos de 2010, 2012, 2013, 2015 e, também, na estimativa para 2016. Apesar dessa aparente problemática, a indústria de biodiesel brasileira conta com grande capacidade ociosa, o que lhe oferece oportunidade para expandir a produção e os percentuais de mistura. Apenas em 2016, a capacidade instalada era de 7.433.630,30 de m<sup>3</sup>, diante de uma demanda de apenas 4.576.869,63 m<sup>3</sup>, ou seja, uma ociosidade de aproximadamente 38%.

**Figura 2.** Produção de óleo diesel, biodiesel e demanda de biodiesel entre os períodos de 2008 a 2016.



Fonte: ANP (2016).

<sup>3</sup>Para o ano de 2016 foi utilizada uma estimativa, calculada por meio do *Microsoft Excel*, uma vez que os dados para esse período não foram disponibilizados no anuário estatístico da ANP (Nota dos Autores).

A curto prazo, portanto, a produção de biodiesel estaria garantida, ao menos quando relacionada à capacidade instalada da indústria. No entanto, realizando exercício de estimativa com auxílio do *Microsoft Excel*, e partindo do pressuposto que os percentuais de mistura aumentariam período após período uma unidade percentual, culminando no B20 no ano de 2029 (Tabela 2), a partir do ano de 2020, quando supostamente o percentual da mistura estaria a 11%, a atual estrutura da indústria nacional já não seria suficiente para produzir ao nível da demanda compulsória.

No tocante à produção de biodiesel, considerando as estimativas da Tabela 2, percebe-se um aumento gradual, ano a ano, da distância entre a demanda e a efetiva produção do biocombustível em estudo. Modelando estatisticamente as projeções da tabela supracitada, novamente com o auxílio do *Microsoft Excel*, existe correlação de 94% entre a produção de diesel e a demanda de biodiesel e de 99% entre a produção de diesel e biodiesel.

Além do alto índice de correlação, indicando a associação entre as variáveis, foram encontrados também altos índices de determinação entre elas, 98% e 99%, respectivamente, sugerindo alto nível de causa e efeito entre elas. As Figuras 3 e 4 ilustram essa correlação, bem como seus respectivos coeficientes de determinação.

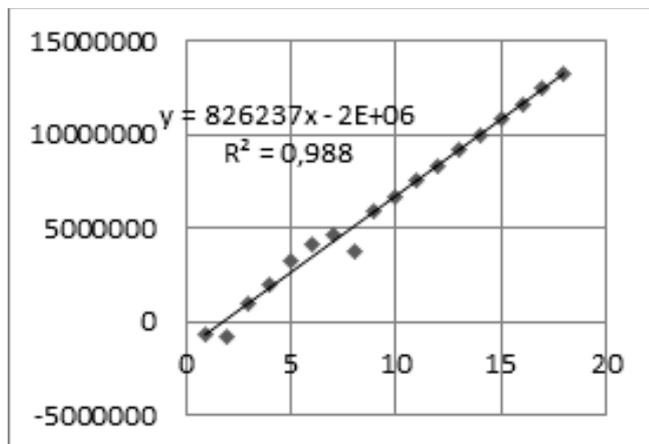
A partir da análise da capacidade instalada, percebe-se que o Brasil, a curto e médio prazos, não possui dificuldades em entregar o percentual de mistura B10, já programado para 2019. No entanto, caso sejam adotados percentuais maiores, de acordo com as projeções, a capacidade instalada das usinas terá de ser ampliada a partir de 2020. No tocante à demanda atual e futura de produção de biodiesel em relação à demanda atual e futura, começam a surgir os problemas, pois com o decorrer dos períodos e da ampliação da mistura, a produção não acompanha a demanda compulsória. Essa dificuldade será analisada na próxima seção da pesquisa, que irá tratar da potencialidade de produção do biodiesel a partir da capacidade de

**Tabela 2.** Estimativa da produção de diesel e demanda e produção de biodiesel de 2008 a 2029 em m<sup>3</sup>

PERÍODO	Produção de diesel	Demanda por Biodiesel	Produção de Biodiesel
2008	44.763.952,31	1.119.098,81	1.167.128,42
2009	44.298.464,00	1.550.446,24	1.608.448,42
2010	49.239.039,00	2.461.951,95	2.386.398,52
2011	52.263.911,58	2.613.195,58	2.672.759,92
2012	55.900.363,67	2.795.018,18	2.717.483,49
2013	58.572.495,08	2.928.624,75	2.917.488,27
2014	60.031.617,59	3.301.738,97	3.422.209,90
2015	57.210.870,37	4.004.760,93	3.937.268,53
2016	63.361.750,70	4.435.322,55	3.801.339,00
2017	65.712.119,93	5.256.969,59	4.390.029,42
2018	68.062.489,15	6.125.624,02	4.720.690,32
2019	70.412.858,37	7.041.285,84	5.051.351,22
2020	72.763.227,60	8.003.955,04	5.382.012,11
2021	75.113.596,82	9.013.631,62	5.712.673,01
2022	77.463.966,04	10.070.315,59	6.043.333,90
2023	79.814.335,27	11.174.006,94	6.373.994,80
2024	82.164.704,49	12.324.705,67	6.704.655,70
2025	84.515.073,71	13.522.411,79	7.035.316,59
2026	86.865.442,94	14.767.125,30	7.365.977,49
2027	89.215.812,16	16.058.846,19	7.696.638,39
2028	91.566.181,38	17.397.574,46	8.027.299,28
2029	93.916.550,60	18.783.310,12	8.357.960,18

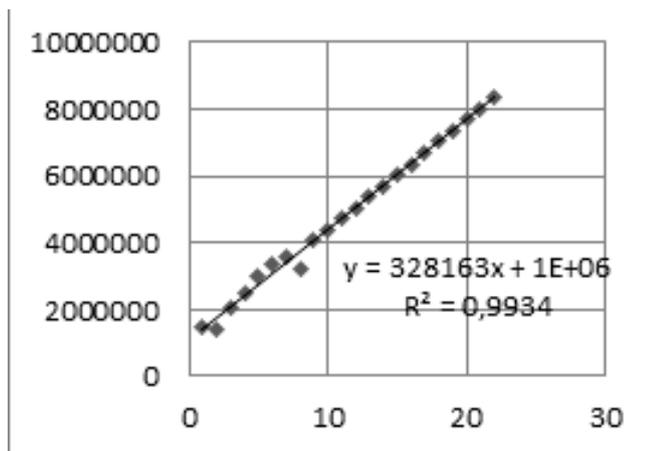
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

**Figura 3.** Correlação entre a produção de diesel e a demanda de biodiesel.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

**Figura 4.** Correlação entre a produção por diesel e a produção de biodiesel.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

expansão das áreas da agricultura de oleaginosas disponíveis, bem como estimar a necessidade de insumos necessários para atender a uma eventual demanda B20.

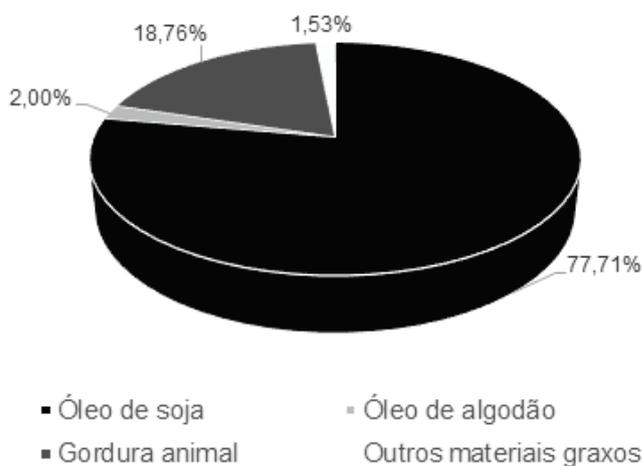
### POTENCIALIDADE DE PRODUÇÃO DO BIODIESEL NO BRASIL A PARTIR DA CAPACIDADE DE EXPANSÃO DE OLEAGINOSAS

O biodiesel pode ser produzido a partir de uma infinidade de matérias-primas. Há possibilidade de obter o biocombustível a partir de óleos vegetais, gorduras animais e produtos residuais, como por exemplo, óleo de fritura usado. De acordo com a BIODIESELBR (2017), em diversos países existe uma dependência maior de algumas poucas culturas em virtude de sua viabilidade. Na Europa, por

exemplo, existe a dependência, quase que exclusiva, da *colza*, enquanto que os Estados Unidos se apoiam sobre a soja.

No Brasil, apesar de inúmeras matérias primas oleaginosas fazerem parte do portfólio de insumos aptos a serem transformados em biodiesel, existe a predominância da soja em sua fabricação. Segundo a ANP (2016), no ano de 2015 a soja foi responsável por 77,71% da produção de biodiesel no país, seguido pelo sebo bovino com participação de 18,76%. Mais distante, a terceira cultura mais utilizada foi o algodão, com 2% de representatividade, e finalmente outros materiais graxos com apenas 1,53%.

**Figura 5.** Principais matérias primas utilizadas na fabricação de Biodiesel no Brasil em 2015.



Fonte: ANP (2016).

A larga vantagem da soja se dá pela experiência brasileira com a sua cultura. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) já estuda a cultura há mais de 30 anos, o que favoreceu a curva de aprendizagem sobre a oleaginosa, tornando o país o segundo maior produtor mundial do grão com uma produção de 95,631 milhões de toneladas, ficando apenas atrás dos Estados Unidos, que produziram 106,934 milhões de toneladas na safra 2015/2016, conforme dados de 2016 da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2016).

Justificada a importância da soja e sua elevada participação percentual na produção do biodiesel, esta pesquisa se limitará, nesta seção, a analisar o potencial de produção do biocombustível em estudo a partir da capacidade de expansão dessa cultura, uma vez que a segunda matéria prima mais utilizada é a gordura animal e as outras oleaginosas juntas não computam sequer 4% da produção atual.

## A CULTURA DA SOJA NO BRASIL

A área plantada de soja no Brasil hoje é de 33,177 milhões de hectares (ha) com uma produtividade de 2.882 kg/ha, de acordo com a safra 2015/2016 divulgada pela CONAB. Ainda segundo a Companhia, a produtividade de biodiesel equivale a 0,483 m<sup>3</sup> por hectare. Tomando como base a média de utilização da soja para fabricação como sendo de 81%, calculada conforme informações da ANP (2016), de acordo com base de dados que variou do período de 2006 a 2015, o potencial de produção de biodiesel seria de aproximadamente 12,978 milhões de m<sup>3</sup> de biodiesel.

Considerando o aspecto da demanda compulsória, calculada na seção anterior, esta apenas atingiria esse patamar no ano de 2025. No entanto, em termos da produção efetiva, a situação é crítica. Realizando exercício de estimativa, a partir do ano de 2017, que possui percentual obrigatório da mistura em B8, até o ano de 2029, quando a pesquisa pressupõe a utilização do percentual compulsório em B20, a área plantada de soja deveria crescer 1.103%, comparada aos dias atuais, como pode ser observado na Tabela 3.

A Tabela 3 evidencia aumento substancial na área plantada de soja no decorrer dos períodos, considerando uma produtividade de 0,483 m<sup>3</sup> por

hectare cultivado, bem como média histórica (2006 a 2015) de utilização da soja na produção do biodiesel brasileiro na magnitude de 81%. Os números estimados, caso se confirmem, demonstram uma necessidade de aumentar cada vez mais a área plantada desta oleaginosa, o que potencialmente pode acalantar debates justificados sobre segurança alimentar e impactos ambientais, dado o volume de agrotóxicos, defensivos e água a serem utilizados, assim como as emissões geradas na fase de colheita, transformação e transporte.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PNPB, apesar de alguns entraves iniciais, conseguiu fomentar a produção de biodiesel no Brasil. Prova disso é o crescimento da curva de aprendizagem do programa, que em poucos anos aumentou o percentual de mistura de 2% para os atuais 9%.

No entanto, apesar dos avanços, alguns gargalos não foram solucionados, como por exemplo, a distribuição equitativa das unidades de produção, e especialmente a definição de uma matéria prima que não concorra com mercados essenciais, como o de alimentação, como é o caso da soja. Ainda sobre essa temática, depender apenas de uma oleaginosa para garantir uma política

**Tabela 3.** Necessidade da ampliação da área plantada de soja, considerando crescimento da mistura de B8 a B20 em hectares

Percentual de mistura	Período	Demanda por Biodiesel	Produção de Biodiesel	Necessidade de Produção	Necessidade ampliação da área plantada de soja
B8	2017	5.256.969,59	4.390.029,42	866.940,17	339.173,00
B9	2018	6.125.624,02	4.720.690,32	1.404.933,70	549.652,21
B10	2019	7.041.285,84	5.051.351,22	1.989.934,62	778.522,12
B11	2020	8.003.955,04	5.382.012,11	2.621.942,92	1.025.782,73
B12	2021	9.013.631,62	5.712.673,01	3.300.958,61	1.291.434,04
B13	2022	10.070.315,59	6.043.333,90	4.026.981,68	1.575.476,04
B14	2023	11.174.006,94	6.373.994,80	4.800.012,14	1.877.908,75
B15	2024	12.324.705,67	6.704.655,70	5.620.049,98	2.198.732,15
B16	2025	13.522.411,79	7.035.316,59	6.487.095,20	2.537.946,25
B17	2026	14.767.125,30	7.365.977,49	7.401.147,81	2.895.551,06
B18	2027	16.058.846,19	7.696.638,39	8.362.207,80	3.271.546,56
B19	2028	17.397.574,46	8.027.299,28	9.370.275,18	3.665.932,76
B20	2029	18.783.310,12	8.357.960,18	10.425.349,94	4.078.709,66

Fonte: ANP (2016), CONAB (2016).

nacional estratégica, como a geração de energia, não é confortável para o país, visto que, apesar de ser grande produtor mundial de soja, fica à mercê dos preços praticados no mercado internacional.

Além da questão do monopólio da utilização da soja, outra preocupação pôde ser evidenciada pelo estudo: a produção de biodiesel não vem acompanhando a demanda compulsória. A resposta a essa problemática deve ser melhor estudada, analisando se o motivo dessa ocorrência, ou seja, o aumento da capacidade ociosa das plantas industriais está relacionado especificamente à dificuldade de se encontrar matérias primas em quantidade e qualidade para a produção do biodiesel.

Diante dessas questões, no intuito de colaborar com o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à produção de energias a partir da biomassa, seguem algumas sugestões que podem auxiliar a ampliar esse debate:

A. Revisão da política atual, que obriga as usinas a comprarem um mínimo de 20% das matérias primas dos pequenos agricultores familiares.

B. Conceder incentivos governamentais aos pequenos agricultores, principalmente das Regiões Norte e Nordeste, para produzirem outras fontes oleaginosas como, por exemplo, o pinhão manso ou palma, ampliando e promovendo o *mix* de oferta de oleaginosas relacionado à política energética.

C. Incentivar insumos alternativos e com grande potencial, como a gordura bovina, que atualmente ocupa a segunda posição entre os materiais que são utilizados na produção do biodiesel.

D. Realizar estudos, a partir de parceria celebrada entre Governo-Empresa-Universidade, de viabilidade econômica e financeira da atratividade de implantação de usinas em regiões diversificadas do país. Esses estudos devem contemplar também a utilização de coprodutos, como a glicerina como fonte de receita para as empresas.

Essas medidas em conjunto poderiam auxiliar

o país a aproveitar os benefícios da produção do biocombustível em estudo, como por exemplo, a geração de empregos, aumento da arrecadação, melhoria do saldo da balança comercial, elevando o país ao patamar de maior produtor mundial de biodiesel.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP) – **Anuário Estatístico 2016**. Disponível em <http://www.anp.gov.br/wwwanp/publicacoes/anuario-estatistico/2441-anuario-estatistico-2016>. Acesso em 01 jun. 2017.

BIODIESELBR. **Matéria-prima para o biodiesel**. Disponível em <https://www.biodieselbr.com/plantas/oleaginosas/index.htm>. Acesso em 12 jun. 2017.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Análise da competitividade das cadeias agroindustriais brasileiras**. São Carlos: DEP-UFSCAR/IE-UNICAMP, fev. 2006. 119 p.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Séries Históricas**. Disponível em <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>. Acesso em 12 jun. 2017.

LIMA, P.C.R. **Biodiesel: um novo combustível para o Brasil**. Brasília: Câmara dos deputados, coordenação de publicações, 2005.

MARTINS, L. O. S.; FORTUNA, R. A. C. Os impactos da Lei 13.033/2014 na cadeia de fornecimento de matérias-primas agrícolas para produção de biodiesel na Bahia. **Revista Formadores: Vivências e Estudos**. Cachoeira – Ba, V. 8, N. 2, P. 52-69, Junho 2015.

PORTAL BRASIL. **Percentual obrigatório de biodiesel no óleo diesel passa para 8%**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/03/percentual-obrigatorio-de-biodiesel-no-oleo-diesel-passa-para-8>. Acesso em 26 mai. 2017.