

PRODUÇÃO E USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL

MARIA DE FATIMA VIDAL

Engenheira Agrônoma. Mestre em Economia Rural. ETENE/BNB

fatimavidal@bnb.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O presente documento traz informações sobre a produção de biocombustíveis no Brasil, especificamente nos segmentos de biodiesel e de etanol. O objetivo é traçar um panorama do setor no Brasil e no Nordeste, incluindo sua caracterização, desempenho recente e perspectivas, bem como discutir tendências futuras para o setor em nível global.

O Brasil tem papel de destaque no cenário mundial de produção e uso de biocombustíveis, em especial com relação ao etanol produzido a partir de cana-de-açúcar e o biodiesel derivado de óleos vegetais ou de gorduras animais.

Os principais mercados para os biocombustíveis no mundo são a União Europeia, os Estados Unidos e o próprio Brasil. Além desses países, destacam-se a China como um importante mercado para o etanol, Argentina e Indonésia para o biodiesel.

De acordo com a ANP (2019a), aproximadamente 45% da energia e 18% dos combustíveis consumidos no Brasil atualmente são renováveis. Em 2018, o País gerou mais de 33 bilhões de litros de etanol, usado como combustível único nos veículos flex fuel (hidratado) e em mistura com a gasolina (anidro). No mesmo ano, foram produzidos também mais de 5,3 bilhões de litros de biodiesel.

2. POLÍTICAS PARA PRODUÇÃO E USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS NOS PRINCIPAIS MERCADOS MUNDIAIS

O mundo continua fortemente dependente dos combustíveis fósseis, apesar da crescente preocupação com os efeitos do uso desses combustíveis sobre o clima. Por serem biodegradáveis, e possuírem baixo teor de enxofre e compostos aromáticos, os biocombustíveis causam menos impactos ao meio ambiente do que os combustíveis fósseis (ANP, 2019c). Assim, os biocombustíveis são alternativas promissoras para substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo e gás natural em motores à combustão, já que o segmento dos transportes é responsável por grande parcela das emissões de gases causadores do efeito estufa.

Por outro lado, a queima dos biocombustíveis pode aumentar as emissões de outros produtos químicos tóxicos (BIOFUEL, 2019), sem considerar o impacto ambiental dos cultivos das culturas fornecedoras de biomassas, como uso de água, defensivos e fertilizantes, muitos dos quais são derivados do petróleo.

Na segunda metade da década de 2000, políticas governamentais em diversos países começaram a estimular a produção de biocombustíveis através do estabelecimen-

ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE - ETENE

Expediente: Banco do Nordeste: Romildo Carneiro Rolim (Presidente), Luiz Alberto Esteves (Economista-Chefe). Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETE-NE: Tibério R. R. Bernardo (Gerente de Ambiente), Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais: Luciano F. Ximenes (Gerente Executivo), Maria Simone de Castro Pereira Brainer, Maria de Fátima Vidal, Jackson Dantas Coêlho, Fernando L. E. Viana, Francisco Diniz Bezerra, Luciana Mota Tomé, Biágio de Oliveira Mendes Júnior, Roberto Rodrigues Pontes (Jovem Aprendiz). Célula de Gestão de Informações Econômicas: Bruno Gabai (Gerente Executivo), José Wandemberg Rodrigues Almeida, Gustavo Bezerra Carvalho (Projeto Gráfico), Hermano José Pinho (Revisão Vernacular), Francisco Kaique Feitosa Araujo e Marcus Vinicius Adriano Araujo (Bolsistas de Nível Superior).

O **Caderno Setorial ETENE** é uma publicação mensal que reúne análises de setores que perfazem a economia nordestina. O Caderno ainda traz temas transversais na sessão "Economia Regional". Sob uma redação eclética, esta publicação se adequa à rede bancária, pesquisadores de áreas afins, estudantes, e demais segmentos do setor produtivo.

Contato: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE. Av. Dr. Sílas Munguba 5.700, Bl A2 Térreo, Passaré, 60.743-902, Fortaleza-CE. <http://www.bnb.gov.br/etene>. E-mail: etene@bnb.gov.br

Aviso Legal: O BNB/ETENE não se responsabiliza por quaisquer atos/decisões tomadas com base nas informações disponibilizadas por suas publicações e projeções. Desse modo, todas as consequências ou responsabilidades pelo uso de quaisquer dados ou análises desta publicação são assumidas exclusivamente pelo usuário, eximindo o BNB de todas as ações decorrentes do uso deste material. O acesso a essas informações implica a total aceitação deste termo de responsabilidade. É permitida a reprodução das matérias, desde que seja citada a fonte. SAC 0800 728 3030; Ouvidoria 0800 033 3030; bancodonordeste.gov.br

to de arcabouços legais, políticos e regulatórios que estabeleceram regras de comercialização específicas para os biocombustíveis.

Essas políticas geraram um forte incremento da produção mundial de etanol e biodiesel. Como resultado, uma porcentagem crescente da produção mundial de cana-de-açúcar e milho foi utilizada para produção de etanol e

um crescente percentual de óleo vegetal foi utilizado para produzir biodiesel (OCDE, 2018).

De acordo com Costa et al. (2017), a principal regra de comercialização de biocombustíveis no mundo é o mandato. Os mecanismos de flexibilidade, como mercados de certificados, spot, futuros e opções com biocombustíveis, ainda são pouco utilizados (**Quadro 1**).

Quadro 1 - Regras de comercialização de biocombustíveis no mundo

	Brasil	EUA	União Européia	Outros
Mandatos	<ul style="list-style-type: none"> Teor de anidro (18-27,5%); Mistura biodiesel (10%). 	<ul style="list-style-type: none"> RFS – Renewable Fuel Standard (volumes anuais); Mistura E10 obrigatória (E15 e E85 facultativas); Biodiesel em diversos percentuais (B20, mais comum) 	<ul style="list-style-type: none"> Mistura de biocombustíveis e participação de renováveis no consumo final em diversos países membros. 	<ul style="list-style-type: none"> E5: Argentina, Canadá, Etiópia e Sudão; E8: (podendo subir para E10): Colômbia; E10: Angola, Equador, Jamaica, China (facultativo em 4 províncias), Índia (não cumprido), Quênia, Malawi, Filipinas; B2 a B5: Peru, Chile, Equador, Uruguai, Malásia, Filipinas, Coreia do Sul, África do Sul e Austrália. B10: Argentina e Indonésia.
Instrumentos de comercialização	<ul style="list-style-type: none"> Contratação bilateral de etanol carburante; Leilões de biodiesel; Leilão de energia (ACR); Contratação bilateral de energia (ACL). 	<ul style="list-style-type: none"> RIN - Renewable Identification Number (Contratação bilateral); Padrão de Combustível de Baixo Carbono - LCFS. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Mercado de Emissões (EU ETS); Comércios bilaterais; Programa “Tudo Menos Armas” entre UE e África (aplicável aos biocombustíveis). 	<ul style="list-style-type: none"> Iniciativa Caribenha CBI.
Mercado spot, futuro e opções	<ul style="list-style-type: none"> Futuros, Opções e Operações Estruturadas na BM&F BOVESPA: etanol hidratado. 	<ul style="list-style-type: none"> Bolsa Mercantil de Chicago (CBOT): etanol; Bolsa Mercantil de Nova Iorque (NYMEX): etanol. 	<ul style="list-style-type: none"> Bolsa Intercontinental- ICE: etanol (futuro). 	<ul style="list-style-type: none"> Bolsa de Cingapura: etanol.
Mercados de certificados	Não aplicável	<ul style="list-style-type: none"> Mercado RINS; Mercado de Carbono. 	Não aplicável	Não aplicável

ACR: Ambiente de Contratação Regulada; ACL: Ambiente de Contratação Livre.

Fonte: Elaborado por COSTA et al., (2017).

Na União Europeia, a política para biocombustíveis tem como objetivo a substituição aos combustíveis fósseis, principalmente, para o setor dos transportes, sendo delineada através de diretivas¹.

A Diretiva 2009/28/CE do Parlamento europeu determina que, até 2020, cada Estado Membro deverá garantir uma cota mínima de uso de 20% de energia proveniente de fontes renováveis, reduzir a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) em 20% e incrementar em 20% a eficiência energética; esse conjunto de meta é conhecido como “Triplo 20”.

Essa diretiva possui elevada exigência relacionada a outros aspectos ambientais. Para cumprir a meta, somente biocombustíveis produzidos de modo sustentável devem ser considerados, ou seja, a emissão de gases do

efeito estufa atribuíveis a toda a cadeia de produção do biocombustível deve ser pelo menos 35% mais baixa do que sua equivalência em combustível fóssil. Além disso, a biomassa empregada não pode ser cultivada em terras ecologicamente valiosas. Nos transportes, a quota de consumo de energia proveniente de fontes renováveis deverá representar pelo menos 10% do consumo final de energia.

Em 2018, o Conselho da União Europeia chegou a um acordo sobre a nova Diretiva de Energias Renováveis (REDII) que irá vigorar entre 2021 e 2030. A nova diretiva inclui a utilização de biocombustíveis de primeira e segunda gerações, 1G e 2G, respectivamente. O total de energia renovável na matriz energética europeia em 2030 deverá ser de 32% e no setor de transporte de 14%. Para combustíveis avançados², a meta de consumo é 3,5% em 2030 sendo 0,2% em 2022 e 1% em 2025 (EU.COUNCIL,

1 "Uma diretiva é um ato legislativo que fixa um objetivo geral que todos os países da UE devem alcançar. Contudo, cabe a cada país elaborar a sua própria legislação para dar cumprimento a esse objetivo" (EUROPA.EU, 2019).

2 Etanol 2G, butanol 2G, metanol 2G, biodiesel 2G.

2018). O biocombustível produzido internamente é insuficiente para atender a essa demanda, o que torna a UE importadora de etanol e biodiesel.

Nos Estados Unidos, a política energética é baseada no Programa Padrão de Combustíveis Renováveis (Renewable Fuel Standard - RFS) que foi estabelecido pela Lei de Política Energética (Energy Policy Act - EAct) em 2005. Dois anos depois, a primeira versão do Programa foi revisada para atender aos requisitos da Lei de Segurança e Independência Energética - LSIE (Energy Independence and Security Act - EISA) de 2007. O RFS estabelece metas específicas de adição de biocombustíveis celulósicos, diesel de biomassa e biocombustível avançado em volumes crescentes até 2022 (CRS, 2019).

Na Califórnia, existe ainda o Programa Padrão de Combustível de Baixo Carbono - LCFS, que entrou em vigor em 2011. O Programa foi desenvolvido com o objetivo de promover uma redução de 10% na intensidade do carbono de todos os combustíveis usados na Califórnia até 2020. Para cumprir com o LCFS, as refinarias de petróleo, os importadores e os distribuidores de combustíveis são obrigados a produzir combustíveis com baixo teor de carbono, ou comprar créditos. O mecanismo usado para regular o LCFS é a chamada “intensidade de carbono”, que é uma estimativa das emissões de gases de efeito estufa no ciclo de vida completo de um combustível. Os combustíveis que possuem uma intensidade de carbono menor do que o padrão anual ganham créditos, enquanto os que possuem uma intensidade de carbono maior ficam com déficit (EIA, 2018).

3. HISTÓRICO DAS POLÍTICAS NACIONAIS PARA OS BIOCOMBUSTÍVEIS

As políticas energéticas no Brasil começaram a ser implementadas a partir do início da década de 1970, tendo sido primordiais para inserção do álcool e do biodiesel na matriz energética do País.

3.1 Etanol

O Brasil detém uma posição de vanguarda na tecnologia e produção de álcool de cana-de-açúcar, sendo pioneiro no mundo na utilização do etanol em larga escala como combustível. Há algumas décadas, a mistura de etanol à gasolina no Brasil é superior a 20%.

A resolução da ANP Nº 19, de 15 de abril de 2015 define o etanol como:

“Biocombustível proveniente do processo fermentativo de biomassa renovável, destinado ao uso em motores a combustão interna, e possui como principal componente o etanol, o qual é especificado sob as formas de Etanol Anidro Combustível e Etanol Hidratado Combustível” (ANP, 2019b).

Como resposta ao primeiro choque do petróleo, foi criado em 1975 o Programa Nacional do Álcool (Proálcool), que teve como principal objetivo reduzir a dependência nacional das importações de petróleo e seus derivados.

Por meio desse Programa, o Governo forneceu incentivo ao setor definindo um mandato para adição de etanol à gasolina. As medidas resultaram no crescimento dos investimentos, ampliação da área plantada com cana-de-açúcar e instalação de novas unidades produtoras. Após o segundo choque do petróleo, em 1979, surgiram os veículos movidos exclusivamente a etanol hidratado. No início da década de 1980 a maioria dos carros comercializados no Brasil era movida a álcool.

No entanto, nesse mesmo período as condições do mercado do petróleo e do açúcar começaram a desestabilizar o Programa. A redução do preço do petróleo e o aumento do preço do açúcar no mercado mundial provocaram desabastecimento de etanol no mercado interno. Esses fatores, juntamente com a retirada dos subsídios à produção de álcool, levaram à extinção do Proálcool.

No início da década de 2000, as constantes variações no mercado do petróleo levaram ao avanço da pesquisa e tecnologia no setor automobilístico, o que resultou no lançamento dos veículos com motores dotados com sistema flex-fuel com o consequente aumento de demanda por etanol e crescimento dos investimentos no setor. O advento dessa tecnologia mexeu com a dinâmica do mercado, pois não expõe o consumidor ao risco de falta de oferta de etanol. O apoio do Estado impulsionou novamente o crescimento dos investimentos na produção de etanol.

Entretanto, a partir de 2008, a euforia com o carro flex começou a ser frustrada, os Estados Unidos, em pouco tempo, se tornaram maiores que o Brasil na produção de etanol e o Governo brasileiro teve que segurar o preço da gasolina para controlar a inflação. Esses fatores contribuíram para gerar um cenário de incertezas para os investidores e uma forte crise no setor, pois a gasolina representa um teto para a cotação do etanol.

O fim da política de manutenção da estabilidade do preço da gasolina e a elevação do percentual de mistura de anidro na gasolina comum de 25% para 27% (E27), em 2015 representou certo alívio para o setor, pois aumentou a competitividade do etanol no mercado interno. A partir de então, os sucessivos aumentos no preço da gasolina estimularam o consumo do biocombustível usado na frota flex, resultando num recorde da produção brasileira de etanol hidratado em 2018.

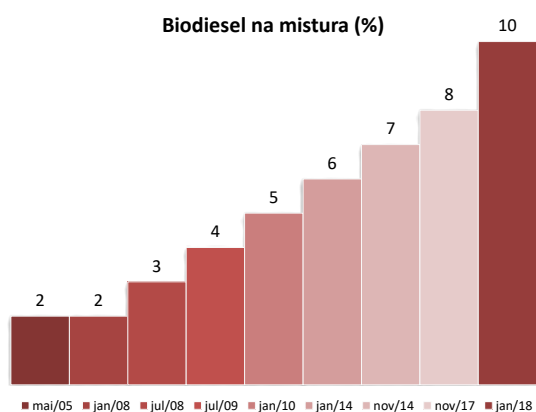
3.2 Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)

O PNPB foi lançado em 2004, seu principal objetivo era o de aumentar a produção e uso do biodiesel de forma sustentável e com inclusão social. O Programa foi responsável pela consolidação da indústria de biodiesel no Brasil.

Em 2005, o biodiesel foi introduzido na matriz energética brasileira, através da Lei 11.097, de 13 de janeiro de 2005 que fixou para todo o território nacional o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao diesel de 2% (B2) em volume ao diesel vendido ao consumidor final, a partir de janeiro de 2008 e de 5% (B5) a partir de janeiro de 2013 e estabeleceu o modo de utilização e o regime tributário distinguido por região de plantio, por oleaginosa e por categoria de produção, agronegócio e agricultura familiar (BRASIL, 2005).

A partir de 2008, a mistura passou a ser obrigatória e o percentual foi sendo ajustado ao longo dos anos (Gráfico 1). Em 2018, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) aprovou o percentual de 10% de biodiesel misturado ao óleo diesel vendido ao consumidor final (B10).

Gráfico 1 – Evolução da mistura do biodiesel ao diesel (B100)



Fonte: ANP, (2019e); ANP (2018).

Para atender aos objetivos do PNPB, foram criados diversos instrumentos como o Programa de Financiamento a Investimentos em Biodiesel e a redução fiscal, de acordo com o perfil do produtor, da região de origem da produção e da matéria-prima. Deveriam ser priorizadas, as regiões Norte e Nordeste, a mamona como matéria-prima e a agricultura familiar.

Os incentivos foram vinculados à promoção da inclusão social por meio do Selo Combustível Social, concedido ao produtor de biodiesel (usina) que adquirir percentual mínimo de matéria-prima de agricultores familiares para a produção, na proporção de 50% para produtores localizados no Nordeste e norte de Minas Gerais; 30% para aqueles localizados nas Regiões Sul e Sudeste; e 10% para produtores localizados nas Regiões Norte e Centro-Oeste.

O produtor de biodiesel que possuir o Selo poderá participar dos leilões para vender sua produção à Agência Nacional de Petróleo (ANP), recolher diferenciadamente as contribuições sociais do PIS/PASEP e COFINS e desfrutar de melhores condições de financiamento junto aos bancos públicos de desenvolvimento (GONÇALVES; EVANGELISTA, 2008).

A soja foi a oleaginosa que deu início à produção de

biodiesel. Por ter uma cadeia produtiva já consolidada, essa cultura foi considerada como única capaz de construir espaço para a introdução de outras oleaginosas (SAMPAIO; BONACELLI, 2018). No entanto, passados mais de 10 anos da implantação do Programa, o óleo de soja continua respondendo por um percentual superior a 70% da matéria-prima usada para produção de biodiesel no Brasil (Tabela 2).

Segundo Souza et al. (2015), os subsídios dados mediante o Selo Combustível Social não foram suficientes para viabilizar a produção de óleo de mamona e outras oleaginosas, que possuem pouca viabilidade econômica com a tecnologia atual.

Sampaio e Bonacelli (2018) apontaram que a cultura contribuiu para a concentração da produção de biodiesel no Centro-Oeste e Sul do País. Assim como aconteceu com o Proálcool, que ampliou o mercado para as agroindústrias da cana-de-açúcar, ocorreu com o PNPB para a agroindústria da soja.

O PNPB também não conseguiu alcançar a população que realmente tinha como foco, em 2014, a maioria dos agricultores (85%) que forneceram matérias-primas para produção de biodiesel era do Sul e apenas 7% do Nordeste, pois a agricultura familiar dessa Região não conseguiu produzir o volume de mamona suficiente para atender a demanda gerada pelos crescentes percentuais de mistura obrigatória do biodiesel ao diesel (SOUZA et al. 2015; SAMPAIO; BONACELLI, 2018).

Em 2009, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), reduziu os percentuais mínimos obrigatórios de aquisição de produtos da agricultura familiar para obter o Selo Combustível Social. No Nordeste, o percentual passou de 50% para 30% (BRASIL, 2009).

Entre 2008 e 2009 foram instaladas no Semiárido brasileiro três usinas da Petrobrás nos municípios de Quixadá (CE), Candeias (BA) e Montes Claros (MG). Porém, em 2016 as atividades da usina produtora de biodiesel em Quixadá foram encerradas. A usina de Montes Claros continua em funcionamento, no entanto, a mamona foi substituída por outras oleaginosas.

Gonçalves e Evangelista (2008) apontaram alguns fatores que contribuíram para o insucesso do PNPB no Nordeste:

- Baixa produtividade da mamona, em parte pela falta de sementes melhoradas;
- Toxicidade da mamona para alimentação animal;
- Preço pago pelo óleo insuficiente para cobrir o custo da matéria-prima (mamona);
- Sob o ponto de vista técnico, a mamona passou a ser considerada imprópria para a produção de biodiesel pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), que em 2008 constatou seu elevado índice de viscosidade;
- Preço da mamona não competitivo frente ao da soja;
- Baixa capacidade de organização dos produtores

para constituição das cooperativas que deveriam se responsabilizar pelas unidades de extração de óleo.

3.3 Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)

Instituída pela Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017, a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), tem como objetivo estimular o aumento da produção de biocombustíveis no País em padrões sustentáveis e contribuir para o cumprimento das metas de redução de emissões com as quais o Brasil se comprometeu no Acordo de Paris³.

As principais metas domésticas relacionadas aos biocombustíveis a serem alcançadas até 2030 foram: redução de 43% das emissões de gases de efeito estufa, participação de 45% de energias renováveis e de 18% da bionergia⁴ na matriz energética (BRASIL, 2017).

A Lei do RenovaBio prevê o estabelecimento de metas nacionais de redução de emissões para a matriz de combustíveis a serem definidas em regulamento para um período mínimo de 10 anos, que serão desdobradas em metas individuais, a serem cumpridas anualmente pelos distribuidores de combustíveis, conforme sua participação no mercado de combustíveis fósseis.

A Lei cria o C BIO (Crédito de Descarboxinação), um ativo financeiro, negociado em bolsa, emitidos pelos produtores e importadores de biocombustível a partir da comercialização. Os distribuidores de combustíveis serão obrigados a adquirir os CBIOS para cumprir sua meta de descarboxinação que serão estipuladas anualmente pelo Governo.

Os principais instrumentos da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), são:

- As metas nacionais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na matriz de combustíveis;
- Os Créditos de Descarboxinação (C BIO);
- A certificação individual de eficiência energética e ambiental;
- As adições compulsórias de biocombustíveis aos combustíveis fósseis;
- Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

O reconhecimento da capacidade dos biocombustíveis de contribuir para que as metas de descarboxinação sejam atingidas é um dos principais fundamentos propostos pelo

³ O Acordo de Paris é um compromisso internacional aprovado por 195 países durante a Conferência das Partes - COP21 – Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática, em Paris, no ano de 2015. O objetivo do acordo é de reduzir as emissões de gases do efeito estufa (GEE) e assim, minimizar as consequências do aquecimento global.

⁴ Bioenergia, qualquer produto derivado de biomassa, seja sólido, líquido ou gasoso, que pode ser aproveitado para geração de energia.

Renovabio para viabilizar a retomada dos investimentos privados no setor de biocombustíveis no Brasil.

4. PRODUÇÃO DE BIODIESEL

O Brasil é o segundo maior produtor e consumidor mundial de biodiesel, de acordo com dados da ANP (2018), a capacidade total de processamento no Brasil em 2017 foi de 7,3 milhões de m³. Porém, existe no País uma elevada capacidade ociosa em todas as regiões (Tabela 1). Existem no Brasil 51 unidades produtoras, das quais 14 não produziram em 2017.

Tabela 1 - Capacidade normal e produção de biodiesel (B100) no Brasil por região (Mil m³/ano) 2017

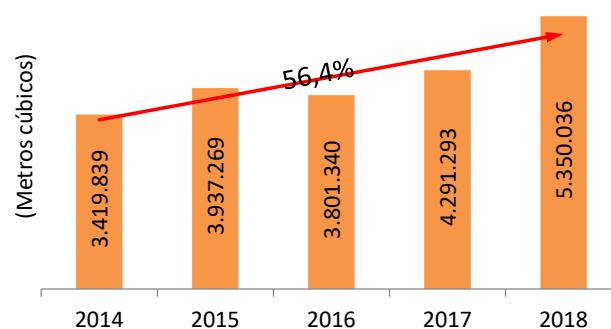
Região	Capacidade	Produção	%
Norte	241,6	7,8	3,2
Nordeste	455,4	290,9	63,9
Sudeste	664,0	334,1	50,3
Centro-Oeste	3.026,3	1.896,3	62,7
Sul	2.918,3	1.762,2	60,4
Brasil	7.305,6	4.291,3	58,7

Fonte: ANP (2018).

A indústria no País responde positivamente ao aumento das misturas obrigatórias. A ampliação da mistura de biodiesel de 6% para 10% entre 2014 e 2018 resultou num aumento de 56,4% da produção de biodiesel no Brasil (Gráfico 2). O produto é comercializado através de leilões em quantidade suficiente para compor a mistura imposta pela legislação.

A produção de biodiesel no Brasil está concentrada no Sul e Centro-Oeste (Gráfico 3), o que está relacionada à ampla participação da soja como matéria-prima (71,6%) para produção de biodiesel (Tabela 2). Essa concentração representa ainda a baixa participação dos produtores familiares.

Gráfico 2 – Produção brasileira de biodiesel (m³)



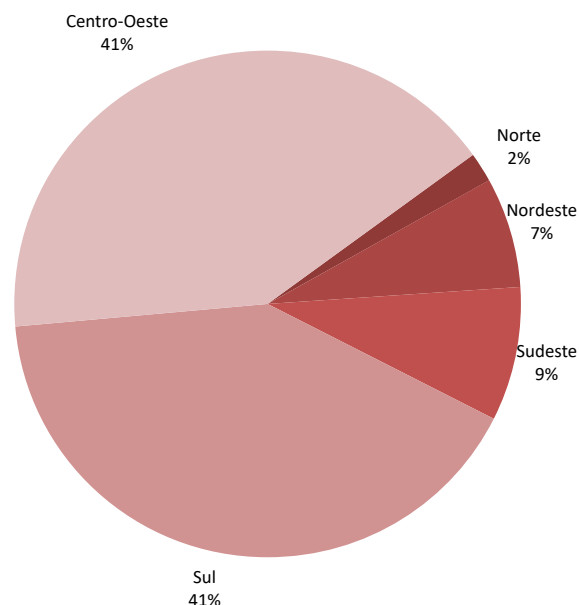
Fonte: ANP (2018).

De acordo com Sampaio e Bonacelli (2018), a agroindústria da soja no Brasil é composta por empresas nacionais e multinacionais que atuam em vários segmentos do negócio, desde a produção até a comercialização. Muitas dessas empresas são grandes produtoras de biodiesel.

O Rio Grande do Sul e o Mato Grosso são os maiores produtores nacionais de biodiesel; juntos responderam em 2018 por quase 50% da produção do País. Outros importantes produtores são Goiás e Paraná. A Bahia é o único estado do Nordeste que continua produzindo biodiesel, respondendo por 7% da produção nacional.

Na área de atuação do BNB, existem duas unidades na Bahia, uma no Ceará e outra no norte de Minas Gerais, as quais possuem capacidade de ofertar 1.687,8 m³ por dia (Tabela 3), o que representa 8% da capacidade instalada no Brasil. Em 2017, não houve produção na unidade do Ceará.

Gráfico 3 - Participação percentual das regiões brasileiras na produção nacional de biodiesel em 2018



Fonte: ANP (2018).

Tabela 2 – Matéria-prima utilizada na produção de biodiesel (B100) no Brasil (m³)

Matéria-prima	2013	2014	2015	2016	2017	(%)
Óleo de soja	2.231.464	2.625.558	3.061.027	3.020.819	3.072.446	71,6
Óleo de algodão	64.359	76.792	78.840	39.628	12.426	0,3
Gordura animal (1)	578.427	675.861	738.920	622.311	720.935	16,8
Outros materiais graxos (2)	46.756	37.255	60.086	134.297	483.544	11,3
TOTAL	2.921.006	3.415.466	3.938.873	3.817.055	4.289.351	100,0

Fonte: ANP (2018).

Notas:

1) Inclui gordura bovina, gordura de frango e gordura de porco;

2) Inclui óleo de palma, óleo de amendoim, óleo de nabo-forrageiro, óleo de girassol, óleo de mamona, óleo de sésamo, óleo de fritura usado e outros materiais graxos.

Tabela 3 - Unidades de produção de biodiesel na área de atuação do BNB e capacidade de produção (2017)

UF	Usina	Cidades	Capacidade de produção (M ³ /dia)
Bahia	Oleoplan Nordeste	Iraquara	360
Ceará	Petrobras Biocombustíveis	Quixadá	301,7
Bahia	Petrobras Biocombustíveis	Can-deias	603,4
Minas Gerais	Petrobras Biocombustíveis	Montes Claros	422,7
Total			1.687,8

Fonte: ANP (2018).

5. PRODUÇÃO DE ETANOL

A produção mundial de etanol está concentrada nos EUA (52,0%) e Brasil (25,0%). A principal matéria-prima usada para produção de etanol no mundo é o milho (67,0%), o restante é produzido quase que totalmente a partir da cana-de-açúcar (OCDE, 2016).

Os Estados Unidos são os maiores produtores e consumidores mundiais de etanol. De acordo com dados do RFA (2019), em 2018 os Estados Unidos contavam com 210 biorrefinarias de etanol instaladas com capacidade total de produção de 62,3 bilhões de litros por ano. Estão em construção ou expansão outras sete unidades, assim, a capacidade de produção americana deverá crescer em 976,6 milhões de litros. Somente a projeção de crescimento da produção em função da expansão da capacidade instalada nos EUA representa 50% de todo o etanol que foi produzido no Nordeste em 2018. Vale ressaltar que grande parte do etanol importado dos EUA

para o Brasil tem sido destinada ao mercado nordestino.

No Brasil, o etanol entra de duas formas no consumo de combustíveis leves (do ciclo Otto), o hidratado é usado nos veículos flex em qualquer proporção com a gasolina e o anidro é misturado na gasolina na proporção de 27% para compor a gasolina C. A vantagem da adição do etanol na gasolina é que suas emissões são isentas de enxofre e material particulado, além disso, esse biocombustível possui elevada octonagem⁵ e teor de hidrogênio, viabilizando o uso de gasolina de baixa octonagem que é mais barata (NASTARI, 2016).

Ainda de acordo com Nastari (2016), a comercialização de etanol no Brasil é frágil, a formação de preços é baseada num mercado à vista, o setor vive de sobressaltos, dependendo do ciclo de preço e outros fatores exógenos como fatores climáticos adversos. Situação que persiste, acrescentando que o setor depende ainda das políticas governamentais de preço para a gasolina.

Na safra 2018/2019, foram produzidos 33,1 bilhões de litros de etanol, sendo 9,6 bilhões de litros de anidro e 23,6 bilhões de hidratado. O Sudeste e o Centro-Oeste juntos, responderam por quase 90% da produção nacional de álcool em 2018, o Nordeste produziu o equivalente a 6% (Tabela 4).

Em 2018, os sucessivos aumentos do preço da gasolina no mercado interno (**Gráfico 4**) causou redução da demanda por etanol anidro (adicionado à gasolinas) e aumento por hidratado usado nos carros flex. Assim, a produção brasileira do anidro caiu 13,1% enquanto a de hidratado sofreu um incremento de 45,2% (Tabela 4). De acordo com dados da ANP (2019d), a participação do hidratado nas vendas de combustíveis leves chegou a 34% em 2018.

No Nordeste, o etanol é menos competitivo em relação às demais regiões do País devido a questões tributárias e logísticas. De acordo com a ANP (2019d) em 2018, Minas Gerais, Goiás, Paraná e Mato Grosso responderam por 84,4% das vendas de etanol no País.

Estes estados possuem ICMS para o etanol inferior à maioria dos estados nordestinos (FECOMBUSTÍVIES, 2019). Mesmo assim, houve crescimento da produção de etanol hidratado em todos os estados produtores do Nordeste (**Tabela 4**).

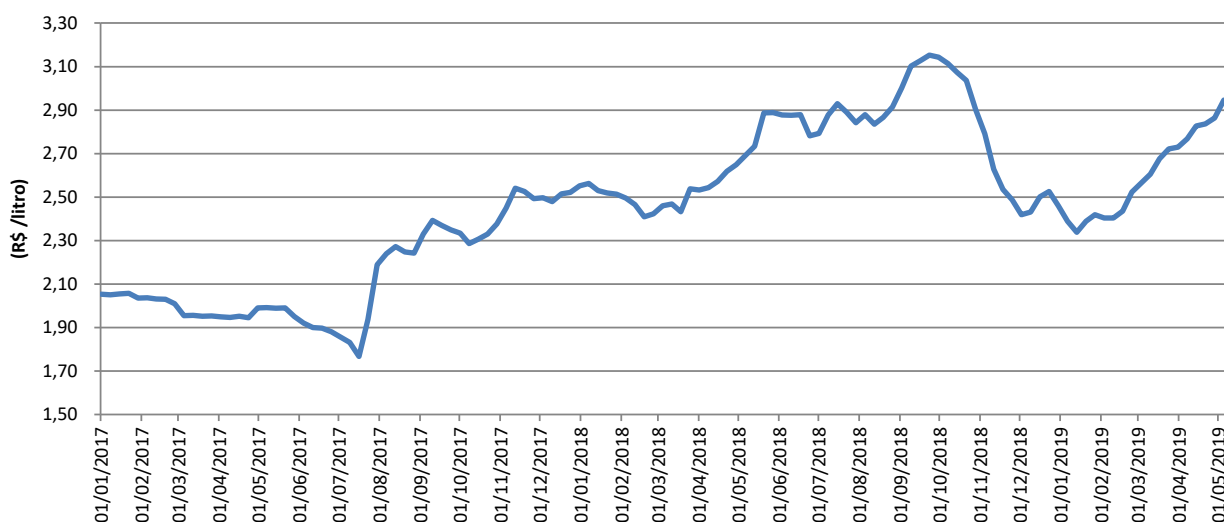
Tabela 4 - Produção brasileira de etanol (em mil litros)

Estados/Região	Total			Anidro			Hidratado		
	2017/18	2018/19	Var (%)	2017/18	2018/19	Var (%)	2017/18	2018/19	Var (%)
NORTE	237.160	208.304	-12,2	159.219	105.777	-33,6	77.941	102.527	31,5
NORDESTE	1.520.959	1.941.275	27,6	786.418	669.543	-14,9	734.541	1.271.732	73,1
Maranhão	162.660	147.916	-9,1	142.972	122.828	-14,1	19.688	25.088	27,4
Piauí	20.400	37.480	83,7	19.577	18.020	-8,0	823	19.460	2.264,5
Rio Grande do Norte	76.991	104.977	36,3	32.032	16.531	-48,4	44.959	88.446	96,7
Paraíba	363.898	382.000	5,0	183.734	152.662	-16,9	180.164	229.338	27,3
Pernambuco	319.319	431.893	35,3	91.985	79.843	-13,2	227.334	352.050	54,9
Alagoas	326.902	490.409	50,0	217.373	180.350	-17,0	109.529	310.059	183,1
Sergipe	70.144	100.902	43,8	24.031	19.099	-20,5	46.113	81.803	77,4
Bahia	180.645	245.698	36,0	74.714	80.210	7,4	105.931	165.488	56,2
CENTRO-OESTE	8.244.333	9.993.609	21,2	2.438.709	2.189.563	-10,2	5.805.624	7.804.046	34,4
SUDESTE	15.944.874	19.378.209	21,5	7.025.593	6.074.429	-13,5	8.919.281	13.303.780	49,2
SUL	1.290.328	1.621.080	25,6	584.979	519.439	-11,2	705.349	1.101.641	56,2
BRASIL	27.237.654	33.142.477	21,7	10.994.918	9.558.751	-13,1	16.242.736	23.583.726	45,2

Fonte: CONAB (2019).

⁵ Propriedade de resistência à compressão sem entrar em autoignição. Um alto índice de octonagem resulta em um melhor desempenho e conservação do motor.

Gráfico 4 - Preços médios ponderados semanais praticados pelos produtores e importadores de gasolina A comum



Fonte: ANP (2019f).

6. PRODUÇÃO DE ETANOL DE MILHO NO BRASIL

Tem-se observado no Brasil uma crescente produção de etanol de milho principalmente no Centro-Oeste que é grande produtor desse grão no País, o que garante fácil acesso à matéria-prima.

O número de unidades de produção de etanol de milho no Brasil tem crescido, tanto das plantas integradas com usinas de cana-de-açúcar “flex”, quanto as que processam apenas milho “Stand-alone”. Também existem expectativas de implantação de novas unidades produtivas para os próximos anos.

A estimativa da Conab (2019) para a safra 2019/20 é de que a produção de etanol de milho no Brasil apresente um crescimento de quase 80%, com destaque para o hidratado, cuja produção deverá praticamente dobrar (Tabela 5).

Um dos fatores que devem contribuir para esse incremento na produção de etanol é o aumento da oferta de milho no Brasil. A Conab (2019), prevê crescimento da produção de milho segunda safra em todo o País, com conseqüente aumento dos estoques de passagem e redução dos preços do grão. Segundo Nastari (2018), o preço do grão responde por mais de 80% do custo de produção do etanol do milho.

Uma das vantagens de se utilizar o milho para produção de etanol é a possibilidade de o produtor garantir o preço da matéria-prima por meio de transações no mercado futuro, já que o milho é uma *commodity*, o que não é possível com a cana. Outro aspecto que pode ser interessante é integração da produção de etanol de milho com a de cana, pois possibilita o aproveitamento das instalações industriais no período de entressafra. Além disso, o DDGS (distillers dried grains and solubles), coproduto da produção de etanol de milho, possui elevado teor proteico, sendo comercializado para alimentação animal.

Tabela 5 - Produção brasileira de etanol de milho (Em mil litros)

REGIÃO/UF	TOTAL			ANIDRO			HIDRATADO		
	2018/19	2019/20	Var (%)	2018/19	2019/20	Var (%)	2018/19	2019/20	Var (%)
CENTRO-OESTE	781.862	1.354.855	73,3	232.747	300.083	28,9	549.115	1.054.772	92,1
Mato Grosso	590.994	1.054.855	78,5	203.491	254.099	24,9	387.503	800.756	106,6
Goiás	190.868	300.000	57,2	29.256	45.984	57,2	161.612	254.016	57,2
SUL	9.569	54.288	467,3	1.535	8.709	467,3	8.034	45.580	467,3
Paraná	9.569	54.288	467,3	1.535	8.709	467,3	8.034	45.580	467,3
CENTRO-SUL	791.431	1.409.143	78,1	234.282	308.791	31,8	557.149	1.100.352	97,5
BRASIL	791.431	1.409.143	78,1	234.282	308.791	31,8	557.149	1.100.352	97,5

Fonte: CONAB (2019).

7. BIOCOMBUSTÍVEL DE SEGUNDA GERAÇÃO

Os biocombustíveis de segunda geração são aqueles obtidos a partir de fontes não adequadas para o consumo humano, a exemplo de coprodutos e subprodutos de cadeias agroindustriais, resíduos industriais e até mesmo de resíduos sólidos urbanos. O crescente interesse mundial por combustíveis de segunda geração se deve ao fato destes emitirem menos dióxido de carbono que os de primeira geração.

O Brasil possui elevada disponibilidade de biomassa que pode ser aproveitada para produção de combustíveis de segunda geração e assim agregar valor à cadeia produtiva e contribuir para a diversificação da matriz energética do País.

Porém, ainda existem grandes entraves ao crescimento da produção desses biocombustíveis. Uma das grandes dificuldades para produção em escala comercial de biocombustíveis de segunda geração ainda é a restrição tecnológica que eleva os custos de produção e podem inviabilizar economicamente as plantas industriais. Existem poucas plantas de biocombustível de segunda geração produzindo em escala comercial no mundo, duas das quais estão no Brasil, (GranBio e Raízen), ambas utilizam resíduos de cana-de-açúcar como matéria-prima.

Nos últimos anos, muitas empresas nos EUA saíram do setor de produção de etanol celulósico, a extração de energia da celulose provou ser muito mais difícil do que extraí-la do amido de milho, e a indústria americana enfrentou muitos outros problemas como dificuldade em transportar e armazenar a biomassa e incertezas regulatórias. Este cenário levou a muitas unidades de produção de etanol de segunda geração saírem do setor.

No Brasil, ainda existem gargalos com relação ao pré-tratamento, porém a biomassa utilizada para produção de etanol de segunda geração, bagaço e palha de cana-de-açúcar, representa uma vantagem competitiva em relação ao etanol de resíduos de milho dos EUA. Dentre as vantagens da biomassa de cana para produção de etanol podem ser citadas:

- Menor custo em relação ao produzido com outras matérias-primas, já que a própria unidade que gera a biomassa a partir da produção de açúcar ou etanol de primeira geração pode utilizá-la para produção de etanol celulósico;
- Aproveitamento da estrutura de primeira geração da própria empresa;
- Possibilidade de produção de biocombustível durante a entressafra de cana;
- Crescimento da produção de etanol sem que seja necessária a expansão da área plantada com cana-de-açúcar.

Por outro lado, os resíduos da cana também são usados no Brasil para produção de eletricidade. Portanto, se houver crescimento da produção de etanol celulósico

poderá haver competição pelo bagaço para atender as duas demandas.

O etanol de cana-de-açúcar (1ª geração) ainda é o biocombustível de menor custo de produção. Porém, num cenário de aumentos sucessivos no preço do petróleo e com a maior exigência do mercado com relação a produção sustentável, os biocombustíveis de segunda geração, que não competem com a alimentação humana, devem apresentar competitividade crescente.

8. EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DE ETANOL

Quase toda a produção brasileira de etanol é destinada ao mercado interno. Os Estados Unidos são os maiores produtores mundiais de etanol e também os maiores exportadores, o Brasil e o Canadá foram, nas últimas safras, os principais mercados para o produto americano.

O etanol de cana do Brasil não tem se mostrado competitivo frente ao etanol produzido nos Estados Unidos, grande parte do volume do produto brasileiro que é exportado para esse País, deve-se ao programa LCFS (Padrão de Combustível de Baixo Carbono da Califórnia).

Em 2018, o Brasil exportou apenas 4,0% da sua produção e o Nordeste 0,3%. As exportações nacionais de etanol em 2018 foram de 1,134 bilhão de litros, com faturamento de US\$ 892 milhões. Os principais destinos foram os Estados Unidos e a Coreia do Sul. No mesmo ano, o Nordeste exportou 6 milhões de litros com faturamento total de US\$ 3,4 milhões. Em relação a 2017, houve crescimento no volume exportado de etanol pelo Nordeste, porém ocorreu uma redução no faturamento (**Tabelas 6 e 7**).

Vale ressaltar que nos últimos quatro anos, tem-se observado um crescimento no volume importado de etanol de milho dos Estados Unidos, mesmo tendo maior custo de produção comparado ao etanol de cana e com a cobrança brasileira da tarifa de 20% na importação de etanol para volumes que excedem 600 milhões de litros ao ano. Em 2018, o Brasil importou 1,4 bilhão de litros de etanol dos Estados Unidos com um dispêndio de US\$ 743,3 milhões (**Tabelas 6 e 7**). Os Estados Unidos tem priorizado o Brasil para exportação do seu etanol porque os principais mercados estão impondo medidas bem mais restritivas que o Brasil. Na União Europeia, o etanol americano recebe uma taxa de 62,30 euros por tonelada, na China a tarifa de importação do etanol americano foi elevada para 45% em 2018 (AGRO-LINK, 2019).

Do volume total de etanol importado pelo País, 64,4% entrou pelo porto de Itaqui no Maranhão. As principais justificativas apontadas para importação de etanol é a insuficiência da produção nordestina para atender o mercado da Região e os problemas de logística do País, que dificultam o atendimento da demanda insatisfeita do Nordeste pelo Centro-Oeste e Sudeste. No entanto, a importação de etanol em período de safra nordestina tem contribuindo para a queda do preço do produto na Região.

Tabela 6 - Volume das exportações e importações brasileiras de etanol (litros)

Região	Exportação		Variação (%)	Importação		Variação (%)
	2017	2018		2017	2018	
Centro-Oeste	1.883.210	25.634.500	1.261,2	7.909.474	4.006.236	-49,3
Indefinida	-	15.950.630	-	-	-	-
Nordeste	3.879.648	6.050.111	55,9	1.232.198.019	1.057.741.068	-14,2
Norte	-	-	-	23.810.576	25.387.065	6,6
Sudeste	1.125.773.681	1.293.829.836	14,9	124.000.182	291.440.147	135,0
Sul	3.605.210	57.265	-98,4	64.684.511	24.474.568	-62,2
Brasil	1.135.141.749	1.341.522.342	18,2	1.452.602.762	1.403.049.084	-3,4

Fonte: MDIC/MAPA (2019).

Tabela 7 - Valor das exportações e importações brasileiras de etanol (US\$)

Região	Exportação		Variação (%)	Importação		Variação (%)
	2017	2018		2017	2018	
Centro-Oeste	2.869.307	16.012.675	458,1	5.475.208	2.017.810	-63,1
Indefinida	-	10.653.185	-	-	-	-
Nordeste	3.953.894	3.431.757	-13,2	767.874.656	549.195.377	-28,5
Norte	-	-	-	14.234.328	14.158.554	-0,5
Sudeste	797.346.107	861.940.869	8,1	72.292.262	164.452.268	127,5
Sul	2.686.610	60.159	-97,8	37.915.425	13.456.573	-64,5
Brasil	806.855.918	892.098.645	10,6	897.791.879	743.280.582	-17,2

Fonte: MDIC/MAPA (2019).

De acordo com Cunha (2016), as importações de etanol para o Nordeste têm sido feitas de forma desordenada durante todo o ano, concorrendo com a produção interna da Região e deprimindo os preços pagos tanto ao produtor de etanol quanto ao fornecedor de cana. Esse sistema tem possibilitado o aumento das margens de lucro para as distribuidoras em detrimento do produtor.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do setor de biocombustíveis no mundo tem sido dependente de apoio governamental. As estratégias mais usadas são: a criação de demanda, a oferta de incentivos aos produtores e de garantias aos investidores. O envolvimento do setor privado, em geral, acompanha o engajamento do governo. A demanda de bionergia no setor de transporte no mundo se deve sobretudo aos normativos de obrigatoriedade de mistura nas principais economias.

A evolução da produção dos biocombustíveis é muito sensível às possíveis mudanças nas políticas públicas, assim como à demanda por biocombustíveis para transporte, que por sua vez depende do preço do petróleo cru. Assim, as perspectivas são de que o comércio mundial continue limitado. A demanda por biocombustíveis deverá ser maior nos países em desenvolvimento, nos quais, cada vez mais são implementadas políticas públicas que favorecem o uso dos biocombustíveis. Nos países desenvolvidos, é

pouco provável que as políticas vigentes impulsionem um grande crescimento.

Também não se espera crescimento na produção de biocombustíveis de segunda geração no mundo para os próximos anos, ainda é necessário o desenvolvimento de pesquisas para tornar viável a produção em escala comercial.

A dependência governamental para o desenvolvimento do setor de biocombustíveis se deve ao elevado risco dos investimentos. Para que os biocombustíveis venham a ser amplamente usados no mundo, não basta que sejam sustentáveis ambientalmente; é necessário que sejam competitivos frente aos combustíveis fósseis.

O Brasil continua com papel de destaque no cenário mundial de produção e consumo de biocombustíveis. O País já possui uma base institucional, arcabouço legal, capacidade instalada e conhecimento técnico que são ferramentas importantes para a superação de boa parte dos desafios para a ampliação da participação dos biocombustíveis na matriz energética do País.

A indústria de biodiesel no Brasil responde positivamente ao aumento das misturas obrigatórias. A produção está concentrada no Centro-Oeste e Sul do País, apesar dos esforços que foram realizados para o desenvolvimento do setor no Nordeste. Em toda a Região, existe apenas uma unidade de biodiesel em produção na Bahia e uma unidade de produção de etanol celulósico em Alagoas.

Com relação ao etanol, o principal mercado deverá continuar sendo o interno. Diferente do que se esperava,

o etanol de cana produzido no Brasil não tem se mostrado competitivo no mercado externo frente ao etanol de milho dos Estados Unidos. As exportações nacionais de etanol tem se mantido estagnadas nos últimos anos, porém, tem-se observado importação crescente do produto americano, principalmente para o Nordeste.

Os sucessivos aumentos no preço da gasolina nos últimos anos estimularam a demanda por etanol hidratado no Brasil, esse fato, junto com os baixos preços do açúcar no mercado mundial, resultou em grande crescimento da produção do biocombustível em todo o País. Considerando que o preço da gasolina continua em ascensão, é provável que o mercado continue favorável para o etanol hidratado em 2019.

Com relação ao etanol celulósico, as empresas brasileiras são competitivas no mercado mundial em termos de custo de produção e podem se beneficiar do crescimento da demanda mundial por biocombustíveis produzidos de modo sustentável, uma vez que o etanol celulósico é produzido a partir de resíduos da cana-de-açúcar.

Vale ressaltar ainda o crescimento nos investimentos no Brasil para a produção de etanol de milho, com destaque para o Centro-Oeste. Este crescimento pode representar um aumento da concorrência no mercado de etanol no Nordeste, pois a produção de etanol no Centro-Oeste já é superior ao consumo.

REFERÊNCIAS

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO.

Biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis>>. Acesso em: 18 mar. 2019a.

_____. **Resolução ANP nº 19, de 15.4.2015** - dou 16.4.2015 - republicada dou 17.4.2015 - republicada dou 20.4.2015. Disponível em: <<http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2015/abril&item=ramp-19-2015>>. Acesso em: 18 mar. 2019b.

_____. **Produção e fornecimento de biocombustíveis.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis>>. Acesso em: 16 mai. 2019c.

_____. **Dados estatísticos.** Produção de Biodiesel (metros cúbicos). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos>>. Acesso em: 18 mar. 2019d.

_____. **Biodiesel.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biodiesel>>. Acesso em: 16 mai. 2019e.

_____. **Preços de produtores e importadores de derivados de petróleo.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/precos-de-produtores>>. Acesso em: 21 mai. 2019f.

_____. **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis: 2018.** Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Rio de Janeiro: ANP, 2018. P177-202.

AGROLINK. **Sem taxaço maior, etanol dos EUA ameaça a produção brasileira.** <https://www.agrolink.com.br/noticias/sem-taxacao-maior-etanol-dos-eua-ameaca-a-producao-brasileira_416083.html?utm_source=agrolink-clipping&utm_medium=email&utm_campaign=clipping_edicao_6352&utm_content=noticia>. Acesso em: 20 fev. 2019.

BIOFUEL. **Biofuel Chemistry: How they Burn?** Disponível Em: <<http://biofuel.org.uk/how-do-biofuels-burn.html>>. Acesso em: 13 de mai. 2019.

_____. Instrução normativa Nº1, de 19 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão, manutenção e uso do selo combustível social. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 25 fev. 2009. Seção I. p. 71 a 73. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/509739/pg-71-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-25-02-2009>>. Acesso em: 22 mai. 2019.

_____. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 27 dez. 2017. Seção I, p. 4-5. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/1393526/do1-2017-12-27-lei-no-13-576-de-26-de-dezembro-de-2017-1393522>. Acesso em: 22 mai. 2019.

_____. Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 14 jan. 2005. Seção I, p. 8. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/425092/pg-8-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-14-01-2005>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V6. Safra 2018/19, n 7.** Sétimo Levantamento. Abril 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

CRS - CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE. **The renewable fuel standard (RFS): Na Overview.** 2019. Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R43325.pdf>>. Acesso em: 08 de mai. 2019.

COSTA, A. O. da. **RenovaBio: Biocombustíveis 2030 nota técnica: Regras de comercialização.** EPE. Rio de Janeiro, 2017. 19p. Disponível em: <<http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-155/EPE%20-%20NT4%20-%20REGRAS%20DE%20COMERCIALIZA%C3%87%C3%83O%20-%20ARQUIVO%204.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

EU.COUNCIL - COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. **Proposal for a directive of the european parliament and of the council on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast).** Brussels, 21 June 2018. Disponível em: <<http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10308-2018-INIT/en/pdf>>. Acesso Em: 21 de mai. 2019.

CUNHA, R. A. P. Desafios para o abastecimento regional: Região Nordeste – Um piloto para a regionalização do abastecimento. **Renovabio-Workshop etanol**. Brasília. 2016. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/publicacoes-e-indicadores/workshop-etanol-renovabio-2030?p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=%20maximize>. Acesso em: 04 abr. 2019.

EIA - ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Renewable diesel is increasingly used to meet California's Low Carbon Fuel Standard**. Disponível em: <<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37472>>. Acesso em: 14. Mai. 2019.

EIA - U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. Today in energy. **Renewable diesel is increasingly used to meet California's Low Carbon Fuel Standard**. Nov. 2018. Disponível em: <<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37472>>. Acesso em: 27 fev. 2019.

EUROPA.EU. **Regulamentos, diretivas e outros atos legislativos**. Disponível em: <https://europa.eu/european-union/eu-law/legal-acts_pt>. Acesso em: 29 mar. 2019.

FECOMBUSTÍVEL - FEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES. **Tributação dos combustíveis por estado**. 01 a 15 de março de 2019. Disponível em: <<http://www.fecombustiveis.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Carga-tribut%C3%A1ria-estadual-Mar%C3%A7o-2019-1%C2%AA-quinzena.pdf>>. Acesso em: 06 de mai. 2019.

GONÇALVES, M. F.; EVANGELISTA, F. R. Os descompassos do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) no Nordeste. **Anais...XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. SOBER. Rio Branco, 20 a 23 de julho de 2008. Disponível em: <<https://ageconsearch.umn.edu/record/109526/files/626.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

MDIC/MAPA - SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. **Agrostat**. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 20 de fev. 2019.

NASTARI, P. M. **Desafios tecnológicos da matriz energética – o papel do etanol**. Renovabio-Workshop etanol. Brasília. 2016. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/publicacoes-e-indicadores/workshop-etanol-renovabio-2030?p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximize>. Acesso em: 04 abr. 2019.

NASTARI, P. M. Etanol de milho tem futuro no Brasil. **Agroanalysis**. Abr. 2018. P. 26-27. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/viewFile/78264/74963>>. Acesso em: 10 de maio. 2019.

OCDE/FAO - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **Perspectivas Agrícolas 2016-2025**, OECD Publishing, Paris. 2016. Disponível em: <<http://www.oecd.org/publications/ocde-fao-perspectivas-agricolas-22184376.htm>>. Acesso em: 04 fev. 2019.

OCDE/FAO - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **Agricultural Outlook 2018-2027- Biofuels**. OECD, Paris, 2018. P. 191-206. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-es>. Acesso em: 20 mar. 2019.

RFA - RENEWABLE FUELS ASSOCIATION. **Where Is Ethanol Made?** Disponível em: <<https://ethanolrfa.org/where-is-ethanol-made/>>. Acesso em: 17 mai. 2019.

SAMPAIO, R.M.; BONACELLI, M. B.M. Capacidades estatais e programas de promoção dos biocombustíveis no Brasil. **Revista Gestão & Conexões Management and Connections Journal**, Vitória (ES), v. 7, n. 1 jan./jun. 2018 ISSN 2317-5087 DOI: 10.13071/regec.2317-5087.2018.7.1.17141.137-160. Disponível em: <<http://www.portaldepublicacoes.ufes.br/ppgadm/article/view/17141/14407>>. Acesso em: 28 mar. 2019

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

ANÁLISES DE 2018 DISPONÍVEIS

- Comércio Exterior do Agronegócio NE: Produtos Apícolas - 04/2019
- Comércio Exterior do Agronegócio NE: Sucos - 04/2019
- Comércio Exterior do Agronegócio NE: Sucroalcooleiro - 04/2019
- Comércio Exterior do Agronegócio NE: Fibras e Têxteis - 04/2019
- Comércio Exterior do Agronegócio NE: Frutas, Nozes e Castanhas - 03/2019
- Comércio Exterior do Agronegócio NE: Produtos Florestal - 03/2019
- Comércio Exterior do Agronegócio NE: Grãos - 03/2019
- Comércio Exterior do Agronegócio NE - 03/2019
- Shopping Centers - 02/2019
- Energia Eólica - 02/2019
- Silvicultura - 02/2019
- Setor Sucroalcooleiro - 02/2019
- Apicultura - 01/2019
- Panorama da infraestrutura no NE: energia elétrica - 01/2019
- Panorama da infraestrutura no NE: saneamento - 01/2019
- Panorama da infraestrutura no NE: transportes - 01/2019
- Produção de coco - 12/2018
- Produção de algodão - 12/2018
- Rochas Ornamentais - 12/2018
- Energia solar fotovoltaica - 12/2018
- Turismo - 12/2018
- Setor de Serviços - 12/2018
- Cajucultura - 11/2018
- Bovinocultura leiteira: genética e economia - 11/2018
- Grãos: feijão, milho e soja - 11/2018
- Pescados - 11/2018
- Construção Civil - 11/2018
- Comércio 2018/2019 - 11/2018
- Setor hoteleiro no Brasil - 11/2018
- Café - 10/2018
- Petroquímica - 10/2018
- Vestuário - 10/2018
- Bovinocultura leiteira: cruzamentos - 10/2018
- Citricultura - 09/2018
- Floricultura - 09/2018
- Comércio eletrônico (E-commerce) - 09/2018
- Mandiocultura - 09/2018
- Couros e calçados - 08/2018
- Indústria siderúrgica - 08/2018
- Fruticultura - 07/2018
- Bebidas não alcoólicas - 07/2018
- Móveis - 06/2018
- Bebidas alcoólicas - 05/2018
- Carnes - 04/2018
- Saúde - 04/2018
- Alimentos - 03/2018
- Petróleo e gás natural - 01/2018

ANÁLISES SETORIAIS ANTERIORES

<https://www.bnb.gov.br/publicacoes/CADERNO-SETORIAL>

CONHEÇA OUTRAS PUBLICAÇÕES DO ETENE

<https://www.bnb.gov.br/publicacoes-editadas-pelo-etene>

ANÁLISES PREVISTAS PARA 2019

Título	Previsão
Panorama da agropecuária no Nordeste	fevereiro-19
Telecomunicações	fevereiro-19
Petróleo e gás natural	março-19
Micro e pequenas empresas	abril-19
Móveis	abril-19
Microgeração de energia	abril-19
Bovinocultura leiteira	abril-19
Tecnologia da informação	abril-19
Commodities agrícolas nordestinas	maio-19
Energia solar	maio-19
Hortalças: batata e tomate	maio-19
Locação de imóveis	maio-19
Saúde	junho-19
Grãos: feijão, milho e soja	junho-19
Carnes	junho-19
Comércio eletrônico	julho-19
Floricultura	julho-19
Couros e calçados	julho-19
Indústria de bebidas não alcoólicas	julho-19
Emprego e renda agrícolas	julho-19
Indústria da construção civil	agosto-19
Setor têxtil	agosto-19
Cafeicultura	agosto-19
Fruticultura	agosto-19
Indústria siderúrgica	agosto-19
Produção de mandioca – raiz, farinha e fécula	setembro-19
Rochas ornamentais	setembro-19
Vestuário	setembro-19
Indústria petroquímica	outubro-19
Cajucultura nordestina	outubro-19
Citricultura	outubro-19
Hotéis	outubro-19
Grãos: feijão, milho e soja	outubro-19
Comércio	outubro-19
Energia térmica	outubro-19
Aquicultura e pesca	novembro-19
Cocoicultura nordestina	novembro-19
Silvicultura	novembro-19
Turismo	novembro-19
Serviços	novembro-19
Algodão	dezembro-19