

Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis

Ano 2015



Empresa de Pesquisa Energética





GOVERNO FEDERAL

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Marco Antônio Martins Almeida



Empresa de Pesquisa Energética

Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis

Ano 2015

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente

Maurício Tiomno Tolmasquim

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Gelson Baptista Serva

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Ricardo Gorini

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Amílcar Gonçalves Guerreiro

Diretor de Gestão Corporativa

Álvaro Henrique Matias Pereira

Coordenação Executiva

Giovani Machado

Coordenação Técnica

Angela Oliveira da Costa

Equipe Técnica

Angela Oliveira da Costa

Antonio Carlos Santos

Euler João Geraldo da Silva

Henrique dos Prazeres Fonseca

Juliana Rangel do Nascimento

Leônidas Bially Olegario dos Santos

Marina Damiano Besteti Ribeiro

Patrícia Feitosa Bonfim Stelling

Rachel Martins Henriques

Rafael Barros Araujo

URL: www.epe.gov.br

Sede

SAN – Quadra 1 – Bloco B – Sala 100-A
70041-903 - Brasília – DF

Escritório Central

Av. Rio Branco, 01 – 11º Andar
20090-003 - Rio de Janeiro – RJ

EPE-DPG-SDB-Bios-NT-01-2016

Data: 10 de maio de 2016

Apresentação

A EPE apresenta sua sétima Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis, com os fatos mais relevantes ocorridos no ano de 2015.

Os principais temas abordados são: a oferta e demanda de etanol e sua infraestrutura de produção e transporte, o mercado de biodiesel, a participação da bioeletricidade na matriz nacional e nos leilões de energia, o mercado internacional de biocombustíveis, as expectativas para os novos biocombustíveis e as emissões de gases de efeito estufa evitadas pela utilização dessas fontes de energia.

Nessa edição, além da avaliação dos principais acontecimentos ocorridos em 2015, o documento apresenta um texto, em anexo, sobre as políticas públicas de incentivo ao mercado de biocombustíveis no Brasil.

Sumário

<u>APRESENTAÇÃO</u>	<u>2</u>
<u>1. OFERTA DE ETANOL</u>	<u>6</u>
1.1. ÁREA, PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA E RENDIMENTO DA CANA	6
1.2. PROCESSAMENTO DE CANA-DE-AÇÚCAR.....	11
1.3. PRODUÇÃO DE ETANOL	11
1.4. PRODUÇÃO DE AÇÚCAR.....	13
1.5. MIX DE PRODUÇÃO	16
<u>2. DEMANDA DO CICLO OTTO.....</u>	<u>18</u>
2.1. FROTA DE VEÍCULOS LEVES.....	18
2.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O LICENCIAMENTO	20
2.3. DEMANDA DE COMBUSTÍVEIS DA FROTA CICLO OTTO	22
<u>3. ANÁLISE ECONÔMICA</u>	<u>24</u>
3.1. MERCADO NACIONAL DE ETANOL	24
<u>4. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE DE ETANOL.....</u>	<u>28</u>
4.1. CAPACIDADE PRODUTIVA.....	28
2.1. DUTOS E HIDROVIAS.....	30
2.2. PORTOS.....	30
<u>5. BIOELETRICIDADE</u>	<u>31</u>
5.1. EXPORTAÇÃO DE ENERGIA.....	32
5.1.1. COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA.....	33
5.2. INCENTIVOS FINANCEIROS PARA A BIOELETRICIDADE.....	35
5.3. ASPECTOS AMBIENTAIS.....	36
<u>6. BIODIESEL.....</u>	<u>37</u>
6.1. LEILÕES E PREÇOS DE BIODIESEL	37
6.2. PRODUÇÃO REGIONAL E CAPACIDADE INSTALADA.....	38
6.3. MATÉRIA-PRIMA PARA O BIODIESEL	40
6.4. COPRODUTOS DO BIODIESEL	41
6.5. METANOL.....	42
<u>7. MERCADO INTERNACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS.....</u>	<u>43</u>
<u>8. NOVOS BIOCOMBUSTÍVEIS.....</u>	<u>46</u>

9. EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA 47
**10. POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO AOS BIOCOMBUSTÍVEIS
48**

10.1. POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO AO ETANOL	48
10.1.1. INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS.....	49
10.1.2. INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	51
10.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO AO BIODIESEL	55
10.2.1. INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS E ECONÔMICOS	56
10.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 60

Lista de gráficos

<i>Gráfico 1 - Evolução da área de cana total cultivada*.....</i>	<i>7</i>
<i>Gráfico 2 – Produtividade x Relação cana planta / cana disponível para a colheita.....</i>	<i>8</i>
<i>Gráfico 3 – Aquisição de financiamentos públicos para o cultivo da cana.....</i>	<i>9</i>
<i>Gráfico 4 – Colheita e Plantio mecanizados versus Qualidade da cana na região Centro-Sul</i>	<i>10</i>
<i>Gráfico 5 – Histórico anual de processamento de cana</i>	<i>11</i>
<i>Gráfico 6 – Produção brasileira de etanol</i>	<i>12</i>
<i>Gráfico 7 – Evolução mensal do estoque físico de etanol.....</i>	<i>13</i>
<i>Gráfico 8 – Produção e exportações brasileiras de açúcar.....</i>	<i>14</i>
<i>Gráfico 9- Exportação brasileira de açúcar e câmbio.....</i>	<i>14</i>
<i>Gráfico 10 – Preços internacionais do açúcar.....</i>	<i>15</i>
<i>Gráfico 11 – Mix de produção (açúcar x etanol).....</i>	<i>16</i>
<i>Gráfico 12 – Preço do ATR para açúcar e etanol (São Paulo).....</i>	<i>17</i>
<i>Gráfico 13 – Licenciamentos de veículos leves</i>	<i>18</i>
<i>Gráfico 14 – Licenciamentos por tipo de combustível.....</i>	<i>18</i>
<i>Gráfico 15 – Perfil da frota brasileira de veículos leves.....</i>	<i>20</i>
<i>Gráfico 16 – Demanda de Combustíveis da Frota de Veículos Ciclo Otto*.....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico 17 – Demanda anual de etanol hidratado e gasolina C.....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico 18 – Demanda Total e Participação de Combustíveis na Frota de Veículos de Motores Ciclo Otto*</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 19 – Balanço de gasolina A.....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 20 – Preços de etanol hidratado</i>	<i>25</i>
<i>Gráfico 21 – Histórico da relação PE/PG</i>	<i>26</i>
<i>Gráfico 22 – Relação PE/PG mensal em 2015</i>	<i>27</i>
<i>Gráfico 23 – Entrada/Fechamento de usinas no Brasil</i>	<i>29</i>
<i>Gráfico 24 – Volume de etanol exportado por porto (milhões de litros).....</i>	<i>31</i>

Gráfico 25 – Participação da biomassa na geração elétrica total.....	32
Gráfico 26 – Autoconsumo e Energia Exportada pelas usinas de biomassa de cana.....	33
Gráfico 27 – Histórico de energia exportada para o SIN e cana processada.....	34
Gráfico 28 – Geração Térmica a Biomassa versus PLD.....	35
Gráfico 29 - Investimentos do BNDES – com ênfase em Bioeletricidade.....	36
Gráfico 30 – Preços médios dos leilões de biodiesel e do diesel sem ICMS	38
Gráfico 31 – Produção Regional de Biodiesel – 2015	39
Gráfico 32 – Capacidade instalada de produção e consumo de biodiesel.....	39
Gráfico 33 – Participação de matérias-primas para a produção de biodiesel (%)......	40
Gráfico 34- Mercado de óleo de soja.....	41
Gráfico 35 – Exportação de Glicerina bruta e Glicerol.....	42
Gráfico 36 – Importação de metanol.....	43
Gráfico 37 – Exportações brasileiras de etanol – 2003 a 2015.....	44
Gráfico 38 – Emissões Evitadas com Biocombustíveis em 2015 – Brasil	47
Gráfico 39 – Participação do etanol (anidro e hidratado) e da gasolina A	55
Gráfico 40 - Produção brasileira de biodiesel.....	58

Lista de tabelas

Tabela 1- Preços médios anuais de etanol hidratado, gasolina C e relativo (PE/PG).....	25
Tabela 2 - Complexo soja.....	41
Tabela 3 – Volumes finais da RFS (bilhões de litros).....	45
Tabela 4 - Investimentos relativos ao Proálcool.....	51
Tabela 5 - Alíquotas específicas da Cide para gasolina e etanol.....	51
Tabela 6 - Evolução da produção adicionada pelos projetos financiados pelo BNDES	52
Tabela 7 - Regime especial de apuração da PIS/COFINS para gasolina	59
Tabela 8 - Regime especial de apuração da PIS/COFINS para o etanol.....	59
Tabela 9 - Alíquotas específicas da Cide para o diesel	59
Tabela 10 - Regime especial de apuração da PIS/COFINS para diesel.....	59
Tabela 11 - Coeficientes de redução de PIS/COFINS para o biodiesel	59
Tabela 12 - Coeficientes de redução diferenciados de PIS/COFINS para o biodiesel.....	59

Lista de figuras

Figura 1 – ICMS do etanol e relação PE/PG por estado em 2015.....	27
Figura 2 – Sistema integrado de logística para o etanol - LOGUM	30
Figura 3 – Principais instrumentos regulatórios de etanol anidro e hidratado no Brasil, a partir do PROÁLCOOL.....	50
Figura 4– Evolução dos instrumentos regulatórios de biodiesel no Brasil.....	56

1. Oferta de Etanol

O ano de 2015 se destaca pelos recordes de cana processada e produção de etanol, que atingiram 660 milhões de toneladas e 30 bilhões de litros, respectivamente. O açúcar foi o contraponto, já que apresentou nova baixa em sua produção, atingindo 34 milhões de toneladas (MAPA, 2016a) [98].

No aspecto de políticas públicas direcionadas ao setor, ressaltam-se dois pontos: a elevação do percentual de anidro na gasolina C, que passou de 25% para 27%. Além disso, o aumento do preço de realização da gasolina A, o retorno da Cide e a elevação do PIS/COFINS para a gasolina contribuíram para o aumento do preço da gasolina C ao consumidor final.

Um dos pontos negativos no período em questão foi a queda dos desembolsos do BNDES para o setor sucroalcooleiro (BNDES, 2016a) [26]. Ao longo do documento serão feitas explanações para cada um desses itens.

1.1. Área, Produtividade Agrícola e Rendimento da Cana

Área

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, a área total colhida pelo setor sucroalcooleiro, na safra 2015/16, foi de 8,7 milhões de hectares, com uma pequena redução de 3,9%, com relação à safra anterior (CONAB, 2015a; CONAB, 2015b) [70] [71]. Será a primeira queda registrada desde a entrada dos veículos *flex fuel* em 2003.

Os estados de Alagoas, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo foram os principais responsáveis pelo decréscimo da área (-440 mil ha), em parte, devido a problemas climáticos. Em Alagoas, duas unidades deixaram de operar, além disso, os índices pluviométricos abaixo do normal e a falta de investimentos em tratos culturais, no período de desenvolvimento da cultura, proporcionaram perdas na lavoura. No Mato Grosso do Sul, no Paraná e em São Paulo, o excesso de chuvas no período de safra impossibilitou que toda a cana fosse processada, cujo restante só será moído posteriormente (cana bisada) (CONAB, 2015b) [71]. Especificamente em São Paulo, o fechamento de sete unidades contribuiu para a redução da área. O contraponto foi o incremento de 93 mil hectares a partir dos estados de Minas Gerais e Goiás, provenientes de expansão na área agrícola das unidades existentes, parte do processo de ocupação de capacidade instalada de processamento de cana.

Uma análise relevante a se fazer refere-se à distribuição da área de cultivo da cana em áreas reformada¹, em reforma², de expansão³ e de cana soca⁴, que impactam

¹ Área reformada é aquela recuperada no ano da safra anterior e que está disponível para colheita.

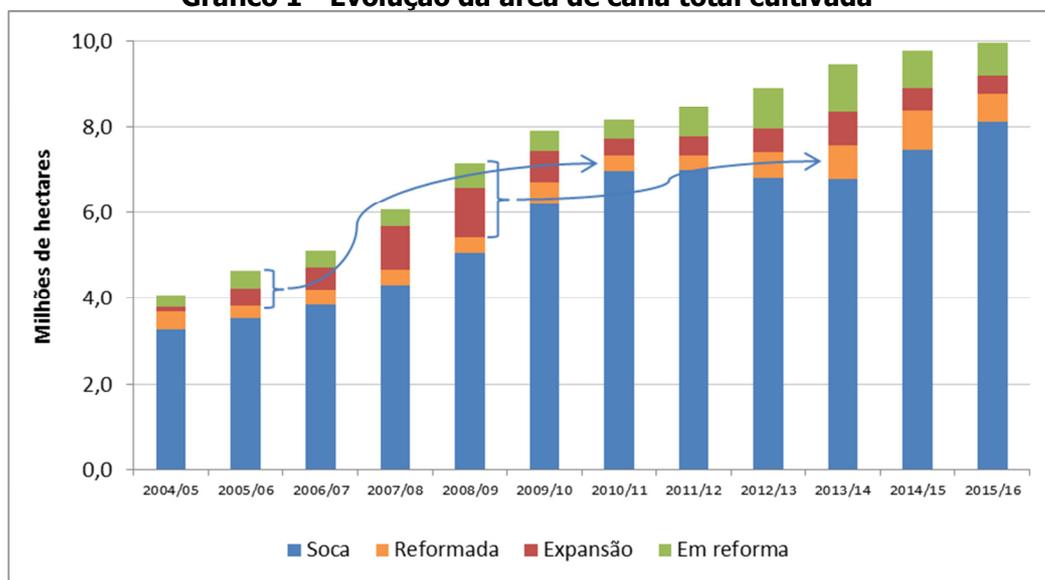
² Área em reforma é aquela que não será colhida, pois se encontra em período de recuperação para o replantio da cana ou outros usos.

³ Área de expansão é a classe de lavouras de cana que, pela primeira vez, está disponível para colheita.

diretamente no resultado da produção da safra vigente e seguinte. Considera-se, como prática ideal, que a renovação do canavial deva ocorrer após cinco safras e que a relação área de cana planta / área de cana disponível para a colheita seja de 18%.

Esta prática não ocorreu nas safras 2009/10 e 2010/11, reflexo da crise de 2008. Como pode ser observado no Gráfico 1, o total de área de cana planta (reformada e de expansão) em 2005/06 – 700 mil ha - não corresponde à área em reforma observada em 2010/11 – 450 mil ha. Entre as safras 2011/12 e 2013/14, observou-se uma elevação dos níveis de renovação dos canaviais. Contudo, a despeito da ampliação de crédito específico do BNDES no período, conforme será abordado mais à frente, a área em reforma desse período foi insuficiente para atender à prática ideal de renovação e compensar a renovação não realizada em safras anteriores (2009/10 e 2010/11).

Gráfico 1 - Evolução da área de cana total cultivada*



Fonte: EPE a partir de INPE (2013) [90] e Agrosatélite, 2014 [5].

Nota: * Área de cana para todos os fins em GO, MG, MT, MS, PR e SP (setor sucroalcooleiro e outros).

Produtividade Agrícola

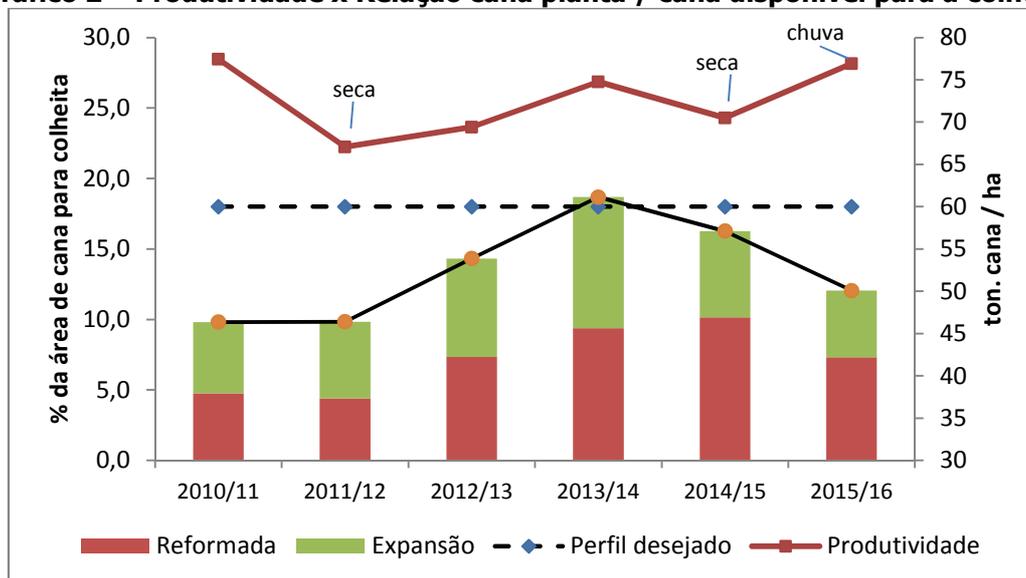
Segundo estimativas da CONAB, a produtividade média do país aumentou 9,1% na safra 2015/16 com relação à anterior, atingindo 76,9 tc/ha. Esta poderia ser maior, não fosse pela região Norte-Nordeste, que apresentou retração de 13,2%, devido ao déficit hídrico e menor manejo das lavouras (CONAB, 2015b) [71].

A relação ideal área de cana planta (reformada e de expansão) / área de cana disponível para a colheita é 18%, conforme mencionado. Observa-se no Gráfico 2 um aumento da área de cana planta a partir de 2012, atingindo o valor desejável na safra 2013/14. Evidencia-se também o movimento conjugado entre tal razão e a produtividade agrícola.

⁴ Cana que já passou por mais de um corte.

É importante registrar que a produtividade e a qualidade da cana podem ser influenciadas por: eventos climáticos (como ocorrido nas safras 2011/12, 2014/15 e 2015/16), o clima na época da colheita e o descompasso entre os processos de mecanização do plantio e da colheita⁵, vide Gráfico 4.

Gráfico 2 – Produtividade x Relação cana planta / cana disponível para a colheita



Fonte: EPE a partir de INPE (2013) [90] e Agrosatélite (2014) [5].

Nota: * Área de cana para todos os fins em GO, MG, MT, MS, PR e SP (setor sucroalcooleiro e outros).

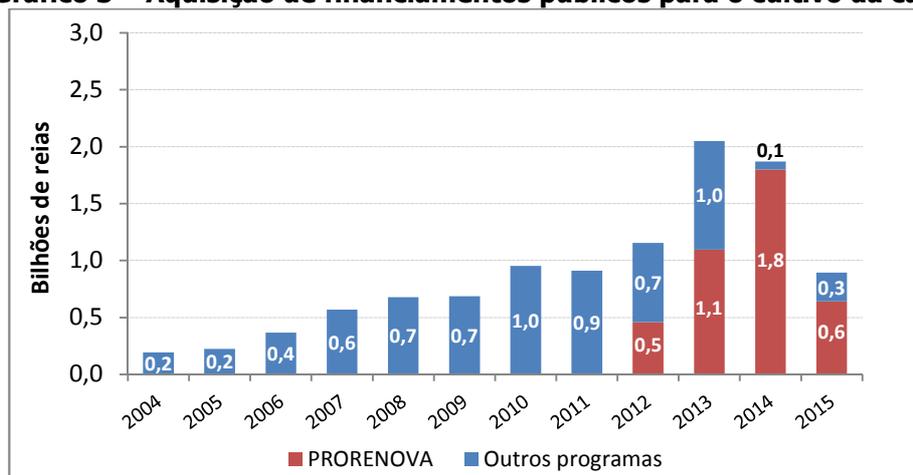
Os dados de distribuição da área de cultivo da cana da safra 2015/16 ainda não estão disponíveis.

Como forma de apoio ao setor, o BNDES mantém diversas linhas de financiamento relacionadas à atividade sucroenergética⁶. O Gráfico 3 mostra a aquisição de financiamentos públicos para o cultivo da cana⁷ desde 2004, com destaque para os recursos oriundos do PRORENOVA - Programa de Apoio à Renovação e Implantação de Novos Canaviais, iniciado em 2012.

⁵ A mecanização da colheita ocorreu de forma acelerada, sem que se ajustassem os métodos de plantio manual para o mecanizado. Por exemplo, para o corte mecanizado é necessário que se ajuste, no plantio, a altura das leiras, espaçamento das linhas, tipos de variedades mais adequadas ao novo método de corte etc.

⁶ Este programa ampliou o limite de financiamento de 6.500 R\$/ha em 2014 para 7.000,00 R\$/ha em 2015.

⁷ O valor total captado para a área agrícola corresponde aos valores do PRORENOVA somado à parte dos valores de outros programas em que, porventura, haja algum acréscimo de área agrícola e/ou aquisição de máquinas agrícolas.

Gráfico 3 – Aquisição de financiamentos públicos para o cultivo da cana

Fonte: EPE a partir de BNDES (2016a) [26]

Os investimentos em renovação e expansão do canal de cultivo têm impacto direto sobre a produtividade da cana, podendo utilizar mudas de 12 meses ou de 18 meses. Por este motivo, os impactos sobre esse indicador ocorrerão entre um a dois anos após o plantio. Já o investimento em tratamentos culturais pode resultar em elevação da produtividade dentro da mesma safra. Este fato faz destes investimentos um indicador importante para a análise das safras futuras.

Os reflexos desses investimentos na produtividade da cana não são identificados facilmente. Em 2015, por exemplo, os desembolsos do BNDES para a renovação do canal de cultivo corresponderam à metade do patamar observado em 2013-2014 e a produtividade da cana aumentou. Nesse ano, as condições climáticas foram favoráveis nos principais estados produtores do Centro-Sul, no período de desenvolvimento da cana.

Em sua última edição, o “Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis” (EPE, 2015) [85] já havia apontado que o BNDES estimava uma redução para os desembolsos do setor sucroenergético para 2015, devido a dois anos de elevados investimentos nessa área, o que de fato ocorreu. Outros fatores também contribuíram para a queda dos desembolsos em todas as linhas para o setor disponibilizadas pelo banco⁸, como a elevação dos custos para a captação de recursos e o atraso de dois meses na renovação da linha de crédito, o elevado nível de endividamento das empresas do segmento⁹ e a situação econômica mais restritiva no país.

Rendimento da Cana (ATR¹⁰/tc)

Segundo a CONAB (2015b) [71], o rendimento da cana-de-açúcar na safra 2015/16 foi de 131,4 kg ATR/tc, decréscimo de 3,7% em relação à safra anterior (136,5 kg

⁸ Os desembolsos totais do BNDES para o setor sucroalcooleiro foram de R\$ 6,8 bilhões em 2014 e caíram para R\$ 2,7 bilhões em 2015 (BNDES, 2016a) [26].

⁹ O endividamento do setor sucroalcooleiro atingiu 93 bilhões de reais em 2016, crescimento de 20% em relação ao ano anterior, motivado em parte pela forte elevação da taxa de câmbio, devido ao fato de suas dívidas estarem atreladas ao dólar. (DATAGRO, 2016) [77]

¹⁰ Açúcares Totais Recuperáveis.

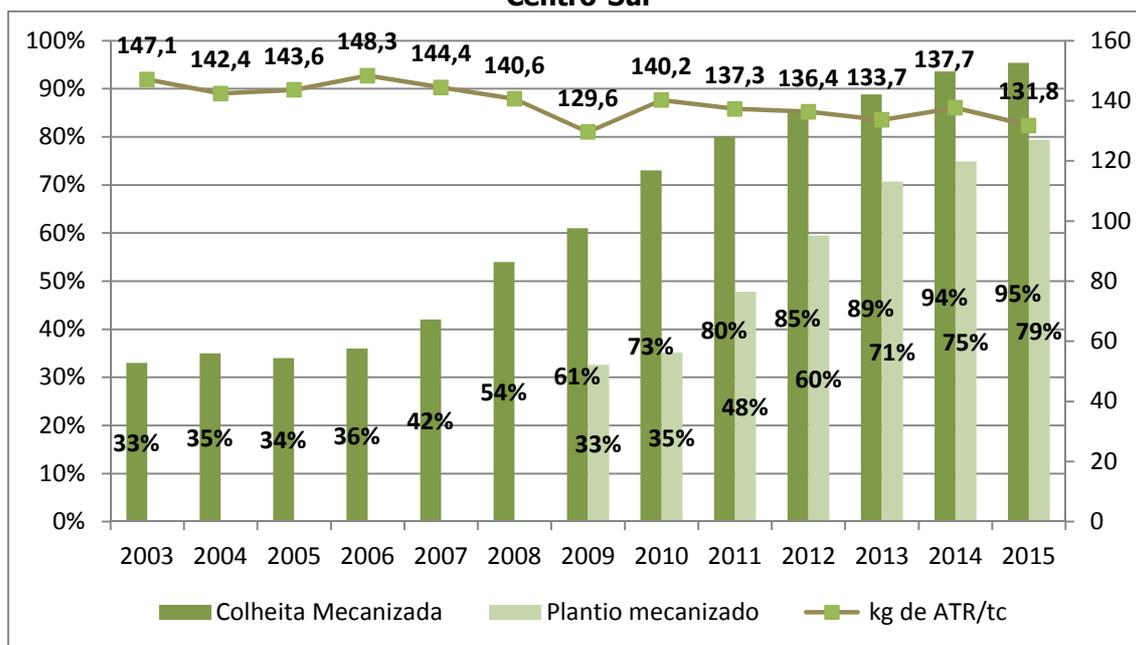
ATR/tc) e inferior à média de 139,7 kg ATR/tc, observada no período entre 2005/06 e 2014/15.

O clima na época da colheita e a defasagem entre a implantação da mecanização do plantio e da colheita da cana são alguns dos fatores que influenciam esse indicador.

As chuvas em excesso no período de safra tendem a reduzir a concentração da sacarose, como ocorreu nos Estados de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná e São Paulo. Em Mato Grosso do Sul, a impossibilidade da colheita da cana na época ideal, devido às chuvas, provocou a rebrota da planta, que é um fator adicional para a redução da sacarose. Na região Nordeste, ocorreu o efeito contrário, a estiagem em Pernambuco e Alagoas aumentou a concentração da sacarose (CONAB, 2015b) [71].

Analisando a mecanização da cultura da cana na região Centro-Sul, verificou-se que a defasagem entre a mecanização da colheita e a mecanização do plantio, que permanecia no mesmo patamar nas safras 2013/14 e 2014/15, sofreu redução de 3%, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4 – Colheita e Plantio mecanizados versus Qualidade da cana na região Centro-Sul



Fonte: UNICA (2013a, 2013b, 2015a) [120] [121] [122] e MAPA, 2016b [99]

Nota: Não inclui fornecedores.

Ações conjugadas à equalização da mecanização da cultura são o manejo varietal e o agrônômico, pois são essenciais ao melhor desempenho da produção em termos de produtividade e rendimento.

Entende-se como manejo varietal o plantio da variedade de cana mais adequada para cada tipo de solo e colheita¹¹. Algumas das ações importantes de manejo para a colheita mecanizada são: a adequação do espaçamento entre linhas do canavial, o

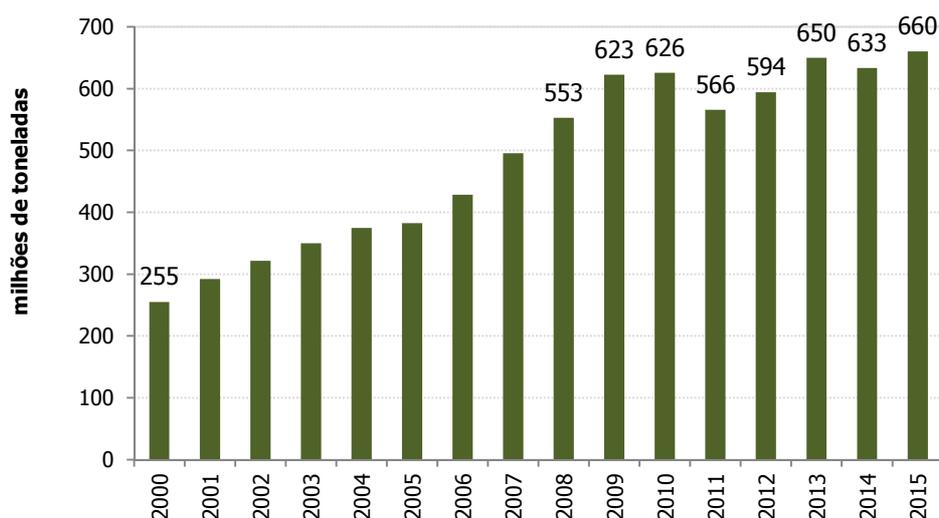
¹¹ Para a colheita mecanizada é necessária que a cana permaneça ereta até a época da colheita.

dimensionamento do talhão, de forma a evitar o pisoteio durante as manobras das colhedoras e o agrupamento de variedades e altura das leiras para realizar o corte o mais próximo ao solo¹².

1.2. Processamento de cana-de-açúcar

O ano de 2015 registrou a maior quantidade de cana processada historicamente. Foram cerca de 660 milhões de toneladas, o que representou um crescimento de 4,3% em relação a 2014, conforme Gráfico 5 (MAPA, 2016a) [98].

Gráfico 5 – Histórico anual de processamento de cana



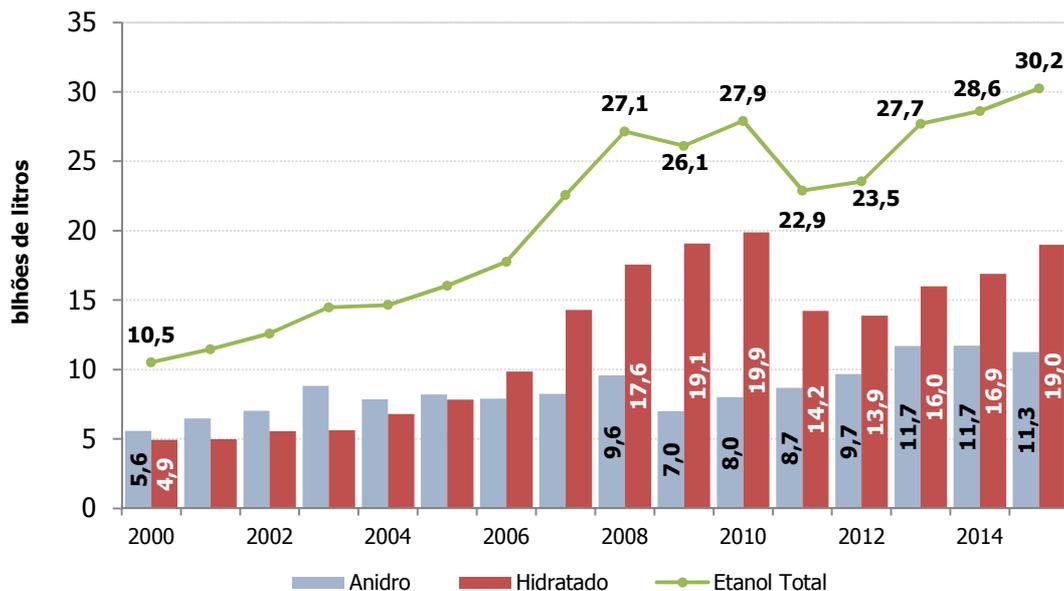
Fonte: EPE a partir de CONAB (2015b) [71] e MAPA (2016a) [98]

1.3. Produção de etanol

Em 2015, foram produzidos cerca de 30 bilhões de litros de etanol, divididos em 19 de hidratado (alta de 13%) e 11,3 de anidro (queda de 3,8%). Assim, o volume de etanol total produzido foi 6% superior a 2014, conforme ilustra o Gráfico 6 (MAPA, 2016a) [98].

¹² A cana tem maior teor de sacarose na parte mais próxima ao solo.

Gráfico 6 – Produção brasileira de etanol



Fonte: EPE a partir de CONAB (2015b) [71] e MAPA (2016a) [98]

O volume recorde de produção de etanol na safra 2015/16 se deve a vários fatores, cuja influência pode ser brevemente descrita a seguir:

- O mercado de açúcar manteve a trajetória de queda de preços no mercado internacional, mesmo após cinco anos de excedente de oferta, o que desestimulou sua produção no país (mais detalhes no item 1.4);
- O aumento do preço da gasolina C possibilitou um reajuste dos preços dos produtores de etanol hidratado, aumentando sua margem (Item 3);
- A elevação do percentual de mistura de anidro na gasolina C de 25% para 27%, em março de 2015. No entanto, verifica-se através do Gráfico 6 uma redução nos volumes de anidro produzidos, que podem ser explicados principalmente pela redução do consumo de gasolina C (item 3).

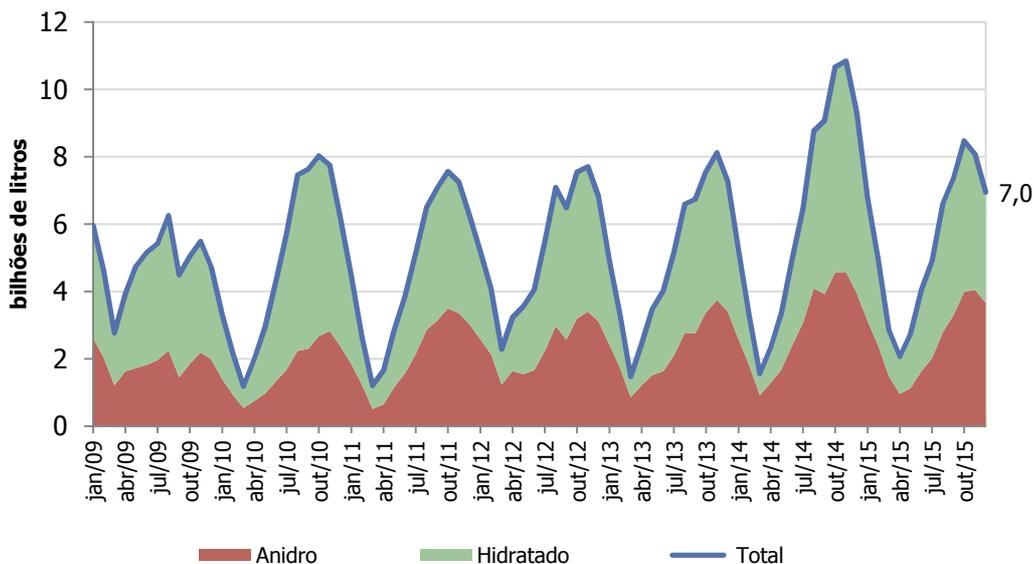
1.3.1. Estoque de etanol

O Gráfico 7 apresenta o histórico da variação de estoque físico mensal declarado¹³ ao MAPA. Pode-se observar que o estoque de passagem¹⁴ de etanol, em 31 de dezembro de 2015, foi de cerca de 7 bilhões de litros. Destes, 3,7 foram de etanol anidro, o que correspondeu a uma variação de -7% em relação ao estoque em dezembro de 2014. Neste período, houve o aumento do consumo de 18% no volume total de etanol carburante, o que será analisado no item Demanda .

¹³ Estoque Físico corresponde ao volume real armazenado nos tanques da unidade produtora, inclusive o volume já vendido e não retirado.

¹⁴ Estoque Físico armazenado nos tanques da unidade produtora no fim do ano civil.

Gráfico 7 – Evolução mensal do estoque físico de etanol



Fonte: EPE a partir de MAPA (2016a) [98]

Em 31 de janeiro de 2016, o estoque disponível de etanol anidro foi de 2,8 bilhões de litros. Considerando a resolução ANP nº 67/2011, este volume é 2% superior ao estipulado¹⁵.

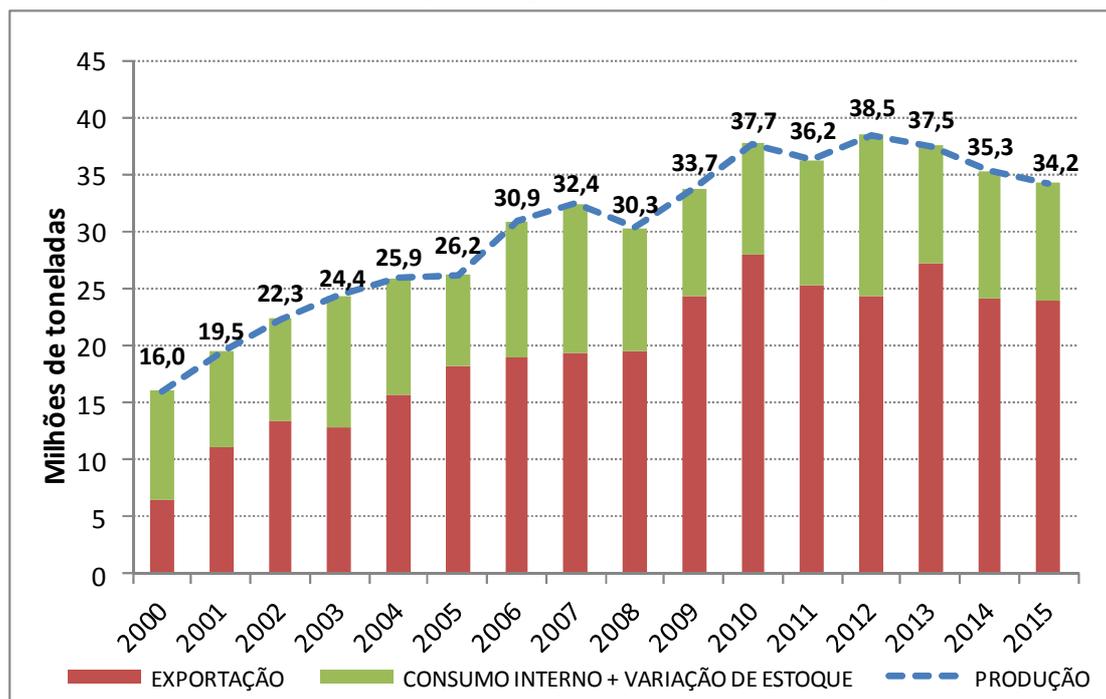
1.4. Produção de açúcar

Em 2015, a produção brasileira de açúcar foi influenciada por diversos fatores, sobretudo, pela queda do preço internacional desta *commodity* em boa parte do ano.

A produção manteve uma trajetória de queda pelo terceiro ano consecutivo, chegando a 34,2 milhões de toneladas (3,2% inferior ao ano de 2014), conforme pode ser observado no Gráfico 8. A componente “consumo interno + variação de estoques” apresentou redução de cerca de 1 milhão de toneladas, resultado, sobretudo, da queda considerável dos estoques nacionais. Em 2015, as exportações se mantiveram praticamente constantes (MAPA, 2016a; MAPA, 2016b) [98] [99].

¹⁵ Segundo a Resolução nº 67/2011 da ANP (2011) [7], o produtor de etanol anidro, a cooperativa de produtores de etanol ou a empresa comercializadora deverá possuir, em 31 de janeiro e em 31 de março, de cada ano subsequente, estoque próprio em volume compatível com, no mínimo, 25 % e 8%, respectivamente, de sua comercialização de etanol anidro combustível com o distribuidor de combustíveis, no ano civil anterior, considerando o percentual de mistura obrigatória vigente.

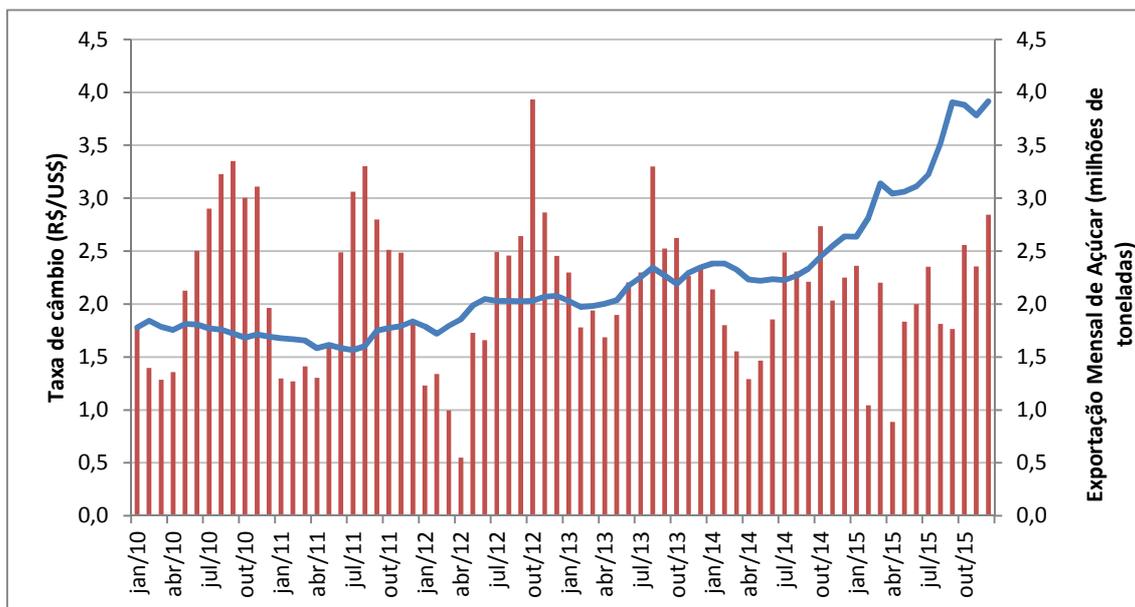
Gráfico 8 – Produção e exportações brasileiras de açúcar



Fonte: EPE a partir de MAPA (2016a; 2016b) [98] [99]

Nota-se, através do Gráfico 9, uma alteração do perfil de exportação mensal, a partir do terceiro trimestre de 2014 até o fim de 2015, decorrente da forte desvalorização do real diante do dólar. Isto proporcionou uma vantagem competitiva para o produtor brasileiro no mercado internacional e atenuou a queda das exportações nesse período.

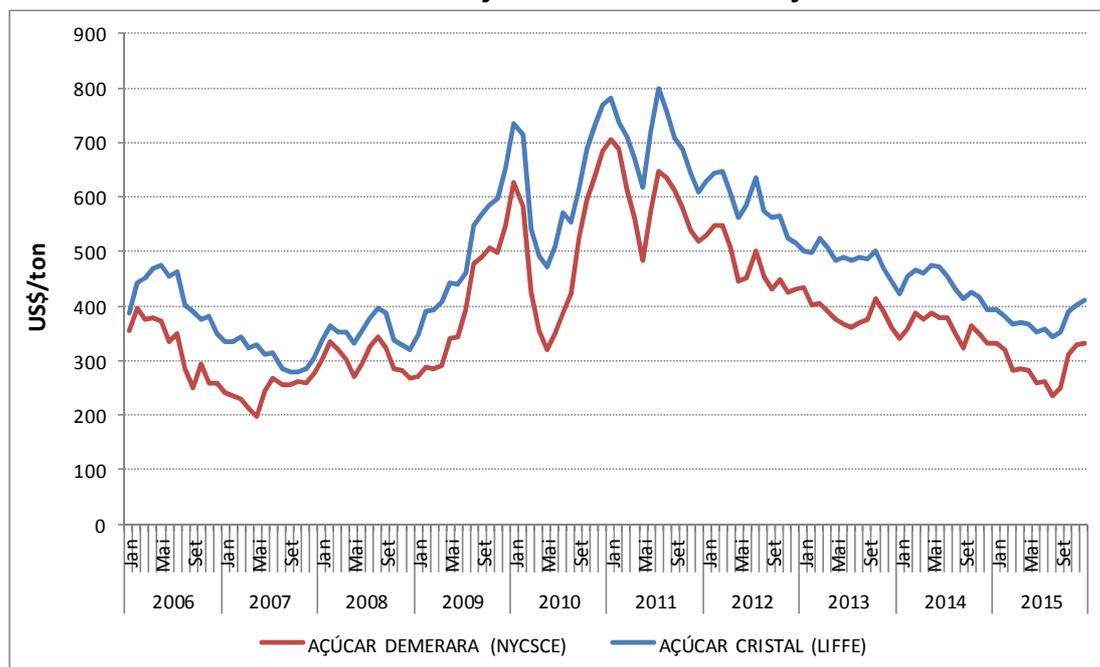
Gráfico 9- Exportação brasileira de açúcar e câmbio



Fonte: EPE a partir de MDIC (2016) [104] e BCB (2016a) [22]

No que concerne aos preços médios do açúcar demerara (NYCSCE) e cristal (LIFE), houve queda, em relação ao ano de 2014, respectivamente, de 19,5% e 15,2%, como se pode observar através do Gráfico 10.

Gráfico 10 – Preços internacionais do açúcar



Fonte: EPE a partir de MAPA (2016b) [99]

Ressalte-se que, a partir de outubro de 2015, ocorreu uma recuperação dos preços¹⁶, decorrente da estimativa de balanço de oferta e demanda mais restritivo da *commodity* no mercado mundial. A safra¹⁷ 2014/15 indicou um excedente de 3,6 milhões de toneladas (5º seguido), estoques de cerca de 85,3 milhões de toneladas e uma relação estoque/consumo de 48,7%, a mais alta desde 1996.

Para a safra mundial (2015/16), consultorias especializadas indicam um consumo superior à produção, havendo necessidade adicional de cerca de 4 milhões de toneladas, valor cru, para equilibrar o mercado. Desta forma, os estoques devem ser reduzidos para aproximadamente 80 milhões de toneladas em setembro de 2016, mesmo patamar da safra 2013/14. No que concerne à relação estoque/consumo, a estimativa é de 45%, inferior ao ocorrido na safra 2012/13, que foi de 46,1%.

O arrefecimento econômico mundial deverá diminuir o crescimento do consumo de açúcar em 2016. Além disso, a adoção de medidas para redução em países como México (taxação de 10% em bebidas adoçadas implantada no fim de 2015) complementa esse cenário. Pelo lado da oferta, alguns países deverão ter produções menores devido às irregularidades climáticas. Ademais, o elevado preço do açúcar no mercado doméstico na Índia reduz o interesse das usinas em atender às metas de exportação estipuladas pelo governo (DATAGRO, 2015c) [76]. Outro fato relevante

¹⁶ No Brasil, os preços do açúcar seguiram essa mesma tendência. Observou-se uma elevação dos preços em período de plena safra nordestina, resultado de uma produção de cana-de-açúcar menor que o esperado. São Paulo também exibiu um aumento expressivo (MAPA, 2016b) [99].

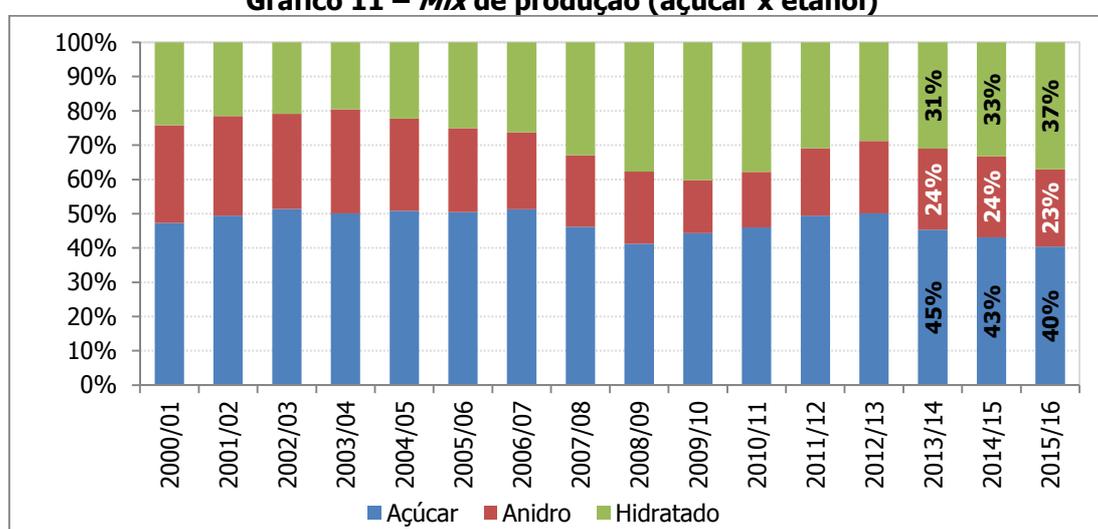
¹⁷ A safra mundial de açúcar termina no mês de setembro. Exemplo: a safra 2015/16 terminará em setembro de 2016.

para o mercado internacional de açúcar refere-se à Parceria do TransPacífico¹⁸ formalizada em outubro de 2015, a qual pode impactar os principais exportadores, como Brasil e Tailândia (DATAGRO, 2015b) [75].

1.5. Mix de produção

Desde a safra 2013/14, as usinas brasileiras têm destinado mais ATR para etanol do que para açúcar, revertendo uma tendência observada a partir da safra 2009/10. Na safra 2015/16, aproximadamente 60% do ATR foi destinado ao etanol, conforme Gráfico 11 (MAPA, 2016b) [99]. Esta tendência poderá ser revertida na próxima safra, devido à elevação dos preços do açúcar no mercado internacional no final de 2015, proporcionado pelos déficits estimados. Registra-se que a estiagem prolongada nas regiões Norte/Nordeste deverá reduzir o excedente exportável da região Centro-Sul.

Gráfico 11 – Mix de produção (açúcar x etanol)

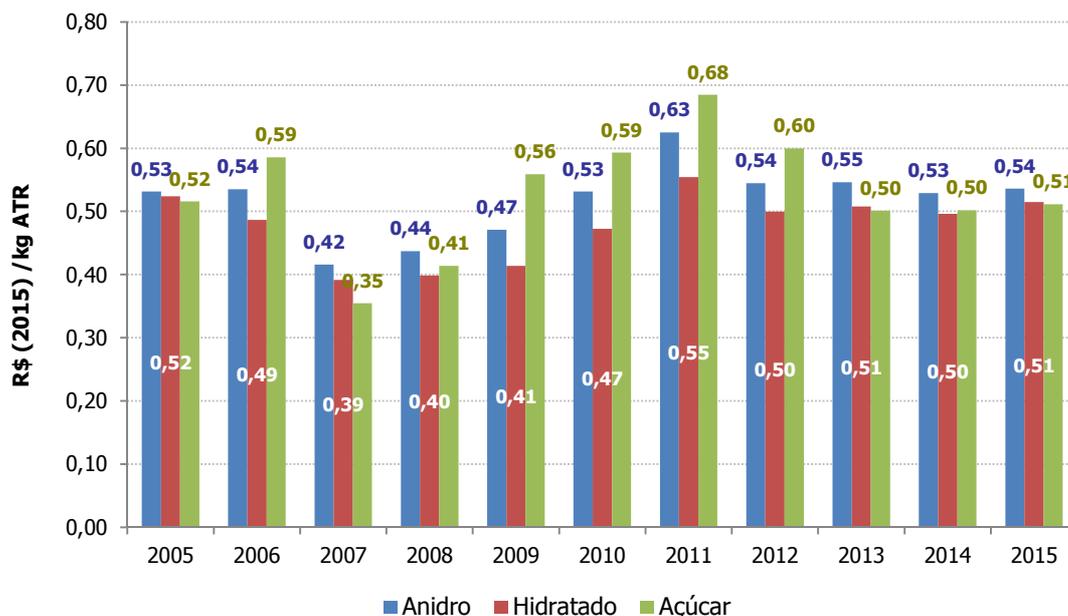


Fonte: EPE a partir de MAPA (2016b) [99]

Em 2015, a remuneração média do ATR no estado de São Paulo para os três principais produtos da cana teve pequena recuperação, quando comparada a 2014, como pode ser observado no Gráfico 12.

¹⁸ Acordo de livre comércio, que engloba EUA, Japão e mais 10 nações, beneficiou a Austrália, proporcionando uma quota adicional de açúcar para atender ao mercado americano, podendo ainda ser expandida até 2019. Países como Japão e Malásia, majoritariamente importadores, podem elevar a participação da Austrália no comércio mundial.

Gráfico 12 – Preço do ATR para açúcar e etanol (São Paulo)



Fonte: EPE a partir de CONSECANA (2015; 2016) [72] [73] e UNICA (2016) [123]

Conforme mencionado anteriormente, a melhora nas condições de comercialização do etanol anidro pode ser explicada pela elevação da remuneração deste combustível, devido aumento do seu teor na gasolina C. Pelo lado do hidratado, justifica-se pelo aumento da sua competitividade devido ao aumento do preço da gasolina C. No caso do açúcar, explica-se pelo valor auferido pelos exportadores do açúcar com a elevação da taxa de câmbio¹⁹.

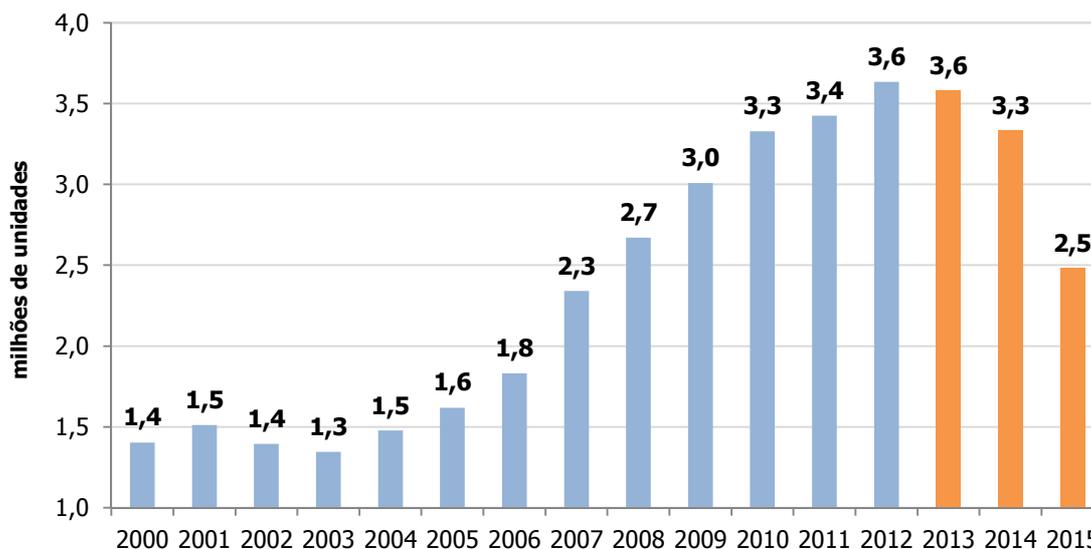
¹⁹ Quando aplicada a taxa de câmbio ao preço internacional do açúcar, verifica-se um aumento de cerca de 50% no preço do açúcar exportado em R\$/ton, tanto para o demerara, quanto para o refinado.

2. Demanda do Ciclo Otto

2.1. Frota de veículos leves

Em 2015, foram licenciados 2,5 milhões de veículos leves novos no Brasil, valor 25,6% menor que o realizado em 2014. Esta terceira queda consecutiva no licenciamento reduziu o montante de veículos comercializados no país a patamares somente observados em 2007, conforme Gráfico 13.

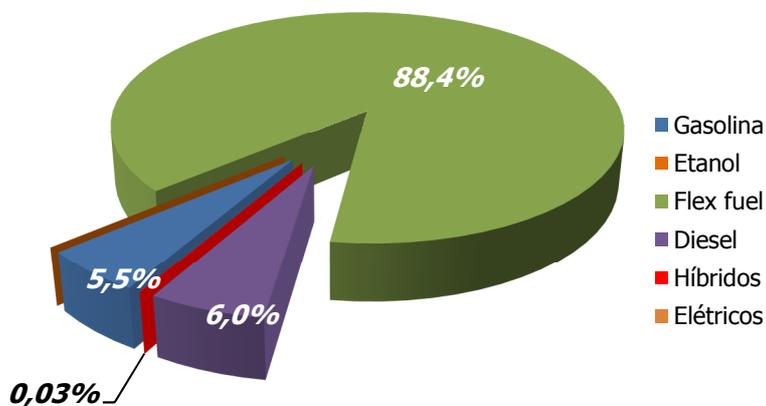
Gráfico 13 – Licenciamentos de veículos leves



Fonte: EPE a partir de ANFAVEA (2016) [6]

Do total de licenciamentos de veículos leves²⁰ em 2015, os modelos *flex fuel* representaram 88,5%, conforme Gráfico 14. Das novas unidades comercializadas, 85,6% foram automóveis.

Gráfico 14 – Licenciamentos por tipo de combustível



Fonte: EPE a partir de ANFAVEA (2016) [6]

²⁰ Veículos leves incluem automóveis e comerciais leves, a combustão interna, híbridos e elétricos.

Em 2015, foram comercializadas 846 unidades de veículos híbridos e elétricos (0,03% do total de licenciamento de veículos leves). Os seus altos preços têm inviabilizado um aumento mais significativo da sua participação no licenciamento nacional, como tem ocorrido no resto do mundo. Atualmente, quatro modelos de automóveis híbridos e dois elétricos são comercializados no Brasil, com preços de venda ao consumidor entre R\$ 115 a 250 mil, em média²¹ (Carros Uol, 2015) [62].

A fim de estimular a compra de veículos elétricos e híbridos no Brasil e promover uma gradativa mudança neste cenário, algumas medidas foram tomadas. Destaca-se a Resolução nº 97/2015 da Camex (Câmara de Comércio Exterior)²², segundo a qual veículos de propulsão elétrica (com motor elétrico que forneça autonomia mínima de 80 quilômetros) ou movidos a hidrogênio não pagarão mais o Imposto de Importação (alíquota de 35%) cobrado para a entrada de automóveis no país. Em 2014, os automóveis híbridos²³ já haviam obtido isenção total ou tributação entre 2% e 7%, de acordo com o nível de eficiência energética.

Ademais, o governo da cidade de São Paulo concedeu um desconto de 50% sobre o valor do IPVA (Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores) para os cinco primeiros anos de tributação de veículos elétricos, movidos a hidrogênio e híbridos licenciados na cidade. O desconto será válido somente para aqueles de valor até R\$ 150 mil.

Atualmente, sete estados (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Sul) têm isenção de IPVA para veículos elétricos, e em três (Mato Grosso do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro), alíquotas diferenciadas (ABVE, 2016) [4].

No que tange à motorização, observa-se uma redução da participação de veículos de mil cilindradas no total de licenciamentos. Em 2015, houve nova queda neste percentual passando de 36,1% em 2014, para 33,8% em 2015 (ANFAVEA, 2016) [6].

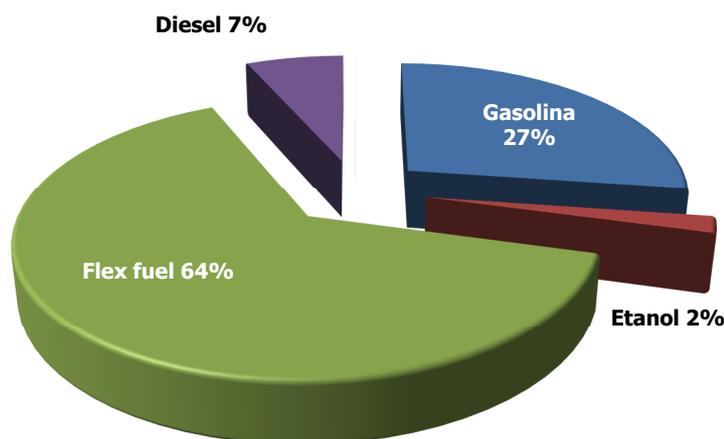
Quanto às motocicletas, o número de unidades novas licenciadas caiu pelo quarto ano consecutivo, conforme ABRACICLO (2016) [3]. Em 2015, foi licenciado 1,3 milhão de unidades, com queda de 11,0% em relação a 2014.

Como resultado do licenciamento observado, em 2015, a frota brasileira de veículos leves cresceu 6% e atingiu 38 milhões de unidades, sendo 36 milhões com motores do Ciclo Otto. A tecnologia *flex fuel* representou 64% da frota nacional de leves, conforme Gráfico 15.

²¹ Ressalta-se que, em 2015, 0,2% dos automóveis licenciados apresentavam preços superiores a 100 mil reais.

²² Publicada em Diário Oficial- seção 1 de 27/10/15

²³ Automóveis híbridos com recarga externa ou não, de até seis passageiros e munidos de motor a combustão entre 1 e 3 litro

Gráfico 15 – Perfil da frota brasileira de veículos leves

Fonte: EPE a partir de ANFAVEA (2016) [6]

Na categoria dos automóveis, 70% da frota são *flex fuel*, com 27,6% dotados de motores dedicados a gasolina e 2% remanescentes a etanol. Nos comerciais leves, há uma distribuição um pouco mais equilibrada, com os motores *flex fuel* correspondendo a 43% da frota, seguido de diesel e gasolina com participações de 33% e 23%, respectivamente. Comerciais leves com motores dedicados a etanol tem participação inexpressiva, correspondendo a 0,9%.

Comparativamente a 2014, a frota nacional de veículos leves do Ciclo Otto cresceu apenas 2%, em ritmo bem inferior ao observado em anos anteriores (2007 a 2012), quando apresentava taxas de crescimento da ordem de 7,6% a.a. Neste cenário de menor renovação, há um aumento da idade média da frota.

2.2. Considerações sobre o Licenciamento

A queda tão expressiva no licenciamento de veículos leves no Brasil em 2015 está associada a diversos aspectos.

Em 1º de janeiro de 2015, houve o aumento do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), para automóveis até 2.000 cilindradas. Após três anos de redução de alíquotas, para incentivo à Indústria automobilística, através de renúncia fiscal governamental, os valores de IPI retornaram aos adotados em 2011²⁴. Com este aumento de alíquota, a participação dos tributos²⁵ no valor pago ao consumidor, para veículos de 1.000 e 2.000 cilindradas, retorna ao patamar 30,4%, observado em 2013.

É importante notar que esta queda expressiva no licenciamento pode ser atribuída às mudanças no cenário econômico e perda de vigor da economia, em 2015. Ao longo do ano, observou-se uma piora dos indicadores econômicos como o aumento da Taxa de desocupação (IPEA, 2016) [92] e a redução do rendimento médio real efetivo das pessoas ocupadas em cerca de 4% (BCB, 2016a) [22].

²⁴ IPI de 7% para veículos até 1000 cm³; de 11 a 13% para veículos entre 1000 a 2000 cm³ ANFAVEA (2016) [6].

²⁵ Entre 2004 e 2015, as alíquotas de ICMS e PIS/COFINS mantiveram-se em 11,6% e 12%, respectivamente

O endividamento também foi um aspecto relevante no comportamento do licenciamento de veículos em 2015. O endividamento das famílias com o Sistema Financeiro Nacional em relação à renda acumulada dos últimos doze meses (BCB, 2016b) [23] aumentou 1%. Embora tenha havido redução de 1,3% do número de famílias com dívidas, é possível notar, ao longo do ano, uma piora na percepção das famílias em relação ao endividamento²⁶. Destaca-se o fato, que dentre os diversos tipos de dívida, o financiamento de carro é apontado como o terceiro item mais citado (CNI, 2016) [69].

Quanto ao crédito, principal mecanismo de aquisição de veículos no Brasil nos últimos anos (CETIP, 2016) [67], houve uma redução dos valores referentes às concessões²⁷ ao longo do ano. A média do desembolso destinado à aquisição de veículos foi 16,6% menor do que o realizado em 2014, reduzindo-se de R\$ 7,95 bilhões para R\$ 6,63 bilhões (BCB, 2016c) [24].

Todos estes fatores contribuem para uma menor propensão ao consumo de bens duráveis e de maior valor, como automóveis. Na pesquisa de Intenção de Consumo das Famílias ICF (CNC, 2016) [68], o índice esteve praticamente abaixo de 100 durante todo o ano de 2015, apresentando tendência de queda.

Neste cenário, algumas medidas foram tomadas, visando incentivar a compra de veículos. Em 2015, a ANFAVEA, a FENABRAVE e a Associação Brasileira das Administradoras de Consórcios (ABAC) firmaram uma parceria, com a assinatura de um termo de entendimento para a criação do Festival do Consorciado Contemplado²⁸ (AB, 2015a) [20]. Além disso, a ANFAVEA, a FENABRAVE, a Caixa Econômica Federal e o Banco PAN realizaram o 8º Salão Auto Caixa, com condições especiais de financiamento tanto para aquisição de veículos novos quanto para usados (AB, 2015b) [21].

Os incentivos oferecidos, entretanto, não foram suficientes para impedir a tendência de queda no licenciamento de veículos no restante do ano.

Em 2015, do total de 2,5 milhões de veículos leves licenciados, 1,4 milhão (56%) foram adquiridos através de financiamento, havendo redução de 29% em comparação ao ano anterior (CETIP, 2016) [67].

Em 2015, ao contrário do observado nos últimos dois anos, ocorreu a primeira redução (-5,1%) do total de veículos comercializados (novos + usados), resultado da terceira queda consecutiva dos licenciamentos de veículos novos, associada a uma estagnação nas vendas de usados. Em 2015, foram comercializados 13,4 milhões de usados, praticamente o mesmo volume de vendas de usados de 2014 (+0,02%), representando 84% das vendas realizadas no Brasil nesse ano (FENAUTO, 2016) [88]. Neste ano, houve crescimento somente nas vendas de usados seminovos (0 a 3 anos),

²⁶ O Índice de endividamento da pesquisa INEC indica a percepção de endividamento. Quanto maior o índice, maior o percentual de respostas positivas, ou seja, menos endividado. Uma queda do índice representa uma maior percepção de endividamento.

²⁷ Concessões: Desembolsos referentes a empréstimos e financiamentos efetivamente creditados ao tomador do crédito.

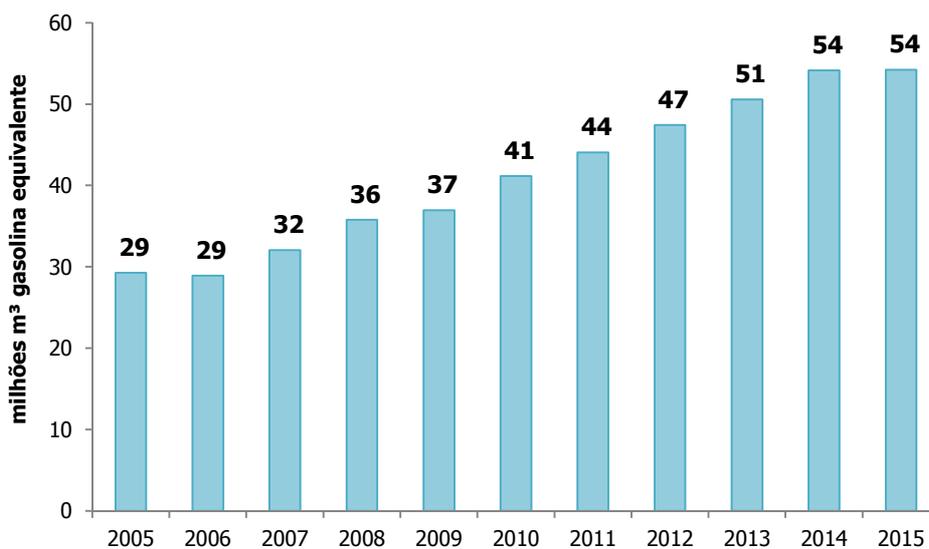
²⁸ O objetivo da campanha era atrair para a rede de concessionárias, através de condições especiais, clientes que tinham carta de crédito proveniente de consórcio, mas ainda não haviam realizado a compra do automóvel.

na ordem expressiva de 33,6%, 4 milhões de veículos, com queda (-9,8%) nos demais segmentos. Este incremento sinaliza uma substituição das vendas de veículos novos por seminovos no Brasil.

2.3. Demanda de combustíveis da frota Ciclo Otto

Em 2015, a demanda total em energia do Ciclo Otto, medida em m³ gasolina equivalente, manteve-se em 54 milhões, conforme Gráfico 16.

Gráfico 16 – Demanda de Combustíveis da Frota de Veículos Ciclo Otto*

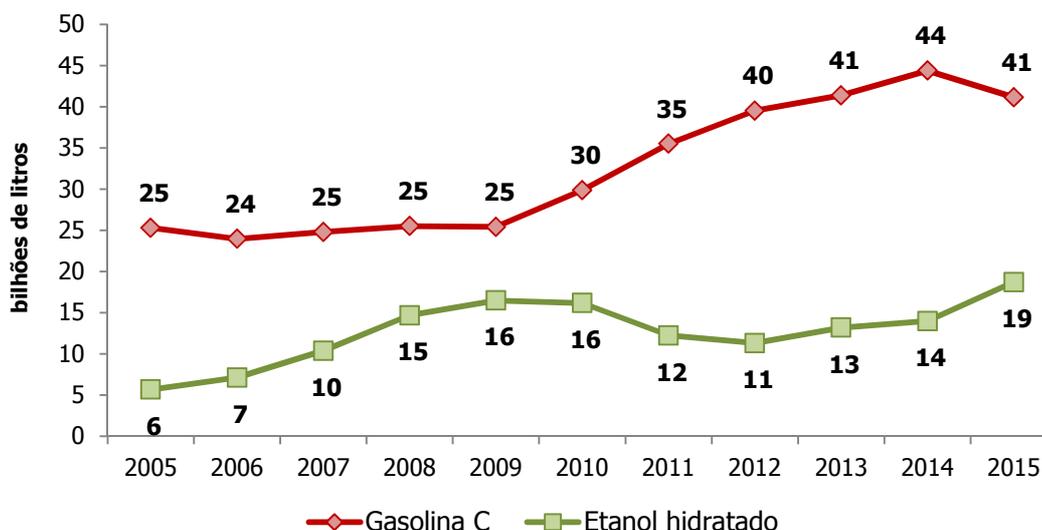


Fonte: EPE a partir de EPE (2015a) [84], ANP (2016a) [13] e MAPA (2016b) [99]

Nota: *exclui o GNV

De acordo com o Gráfico 17, a demanda do etanol hidratado elevou-se, atingindo o recorde histórico de 19 bilhões de litros, com um crescimento de 34% comparativamente ao ano anterior. O consumo de gasolina C apresentou queda de 7% em 2015, atingindo 41 bilhões de litros.

Gráfico 17 – Demanda anual de etanol hidratado e gasolina C

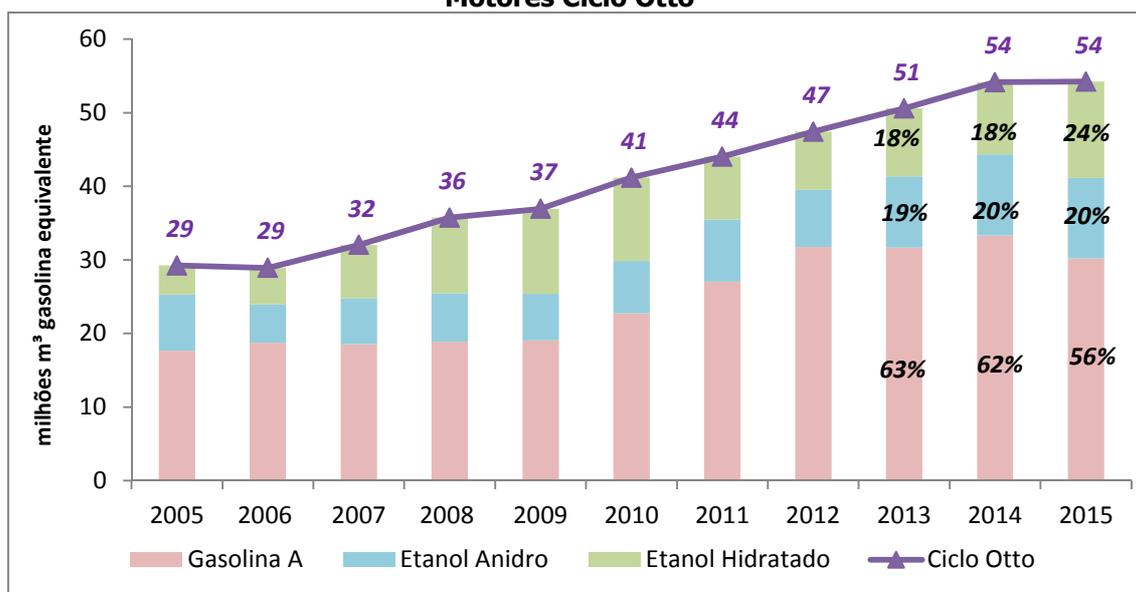


Fonte: EPE a partir de ANP (2016a) [13] e MAPA (2016b) [99]

No consumo total de combustíveis do ciclo Otto, medido em gasolina equivalente, a participação da gasolina A caiu de 62% para 56%, a do etanol carburante cresceu de 38% para 44%. Em 2015, com o aumento do teor de anidro na gasolina C para 27% (MAPA, 2015) [96], a participação deste biocombustível manteve-se em 20%. Neste mesmo ano, a participação do etanol hidratado cresceu de 18% para 24%.

Demais motivos para mudança nas participações serão citados na próxima seção.

Gráfico 18 – Demanda Total e Participação de Combustíveis na Frota de Veículos de Motores Ciclo Otto*

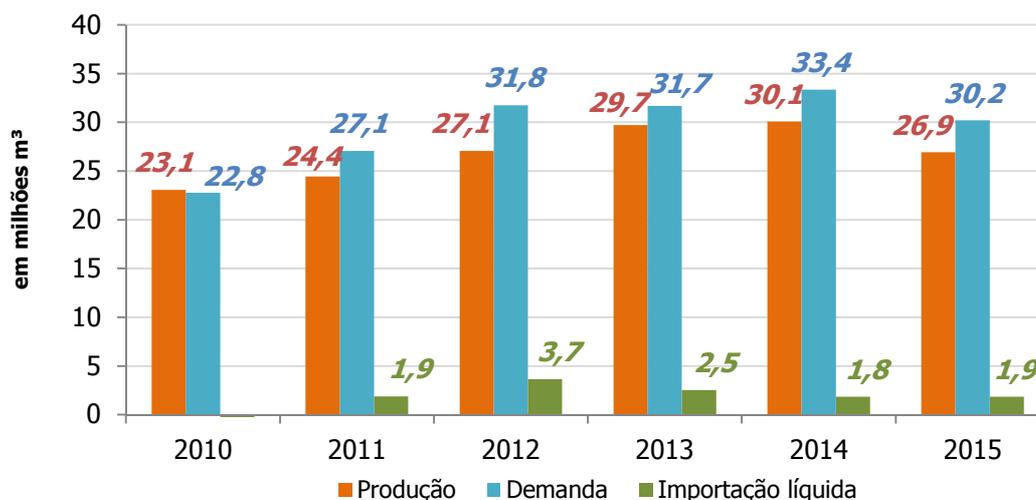


Fonte: EPE a partir de ANP (2016a) [13] e MAPA (2016b) [99]

Nota: *exclui o GNV

O Gráfico 19 apresenta a evolução da demanda, produção e importação líquida de gasolina A, para o período 2010-2015.

Gráfico 19 – Balanço de gasolina A



Nota: O valor de demanda observado para o ano de 2015 corresponde ao volume de vendas, pelas distribuidoras, de gasolina C (ANP, 2016b) [14]. Exclusivamente nesse ano, as variações de estoques, perdas e ajustes não estão detalhadas.

Fonte: EPE a partir de ANP (2016b) [13]

Em 2015, a produção nacional de gasolina A sofreu uma redução de 10,5% em relação ao ano anterior. A carga de petróleo processada nas refinarias diminuiu aproximadamente 6%, gerando, conseqüentemente, uma redução na produção desse derivado, bem como na de nafta petroquímica. A produção de diesel, entretanto, manteve-se nos mesmos patamares de 2014 (ANP, 2016b) [14]. Dessa forma, as mudanças operacionais empregadas durante o PROMEGA²⁹ (Programa de Produção de Médios e Gasolina) parecem ter sido mantidas, o que somado a um ajuste de elenco de petróleo processado nas refinarias, levou ao panorama observado.

Outro fato importante é que dadas as alterações tributárias sofridas pela gasolina C nesse ano, houve por parte dos consumidores finais uma migração para o uso do etanol hidratado. Isso levou a uma redução da demanda de 9,5%, certamente influenciando nos níveis de produção de gasolina A.

3. Análise Econômica

3.1. Mercado nacional de etanol

Em 2015, diversas ações proporcionaram melhores condições para a retomada do crescimento do setor sucroalcooleiro:

- elevação do percentual de etanol anidro na gasolina de 25% para 27% (MAPA, 2015a) [96];
- retorno da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) sobre a gasolina (BRASIL, 2015a) [41];
- manutenção da alíquota zero do PIS e COFINS para o etanol e aumento para a gasolina (BRASIL, 2015a) [41];
- reajuste dos preços de venda nas refinarias de gasolina A e do diesel em 6% e 4%, respectivamente (PETROBRAS, 2015) [112];

Conforme detalhado no Item 2.4, a demanda de gasolina C apresentou uma queda de 7,0% (ANP, 2016a; EPE, 2015a) [13] [85], enquanto que a de etanol hidratado exibiu um aumento de 34,0% (EPE, 2015a; MAPA, 2016b) [84] [99], quando comparadas com o ano de 2014.

Em relação ao preço³⁰ do biocombustível, o Gráfico 20 apresenta um comparativo dos valores médios de etanol hidratado para o consumidor³¹ e no distribuidor (Brasil) e nas usinas (São Paulo). Pode-se observar que o preço do biocombustível para o consumidor em dezembro de 2015 foi consideravelmente superior ao de janeiro, interrompendo a tendência dos anos anteriores, e exibindo variação entre esses meses muito maior que em 2009 e 2011, anos em que este comportamento também foi

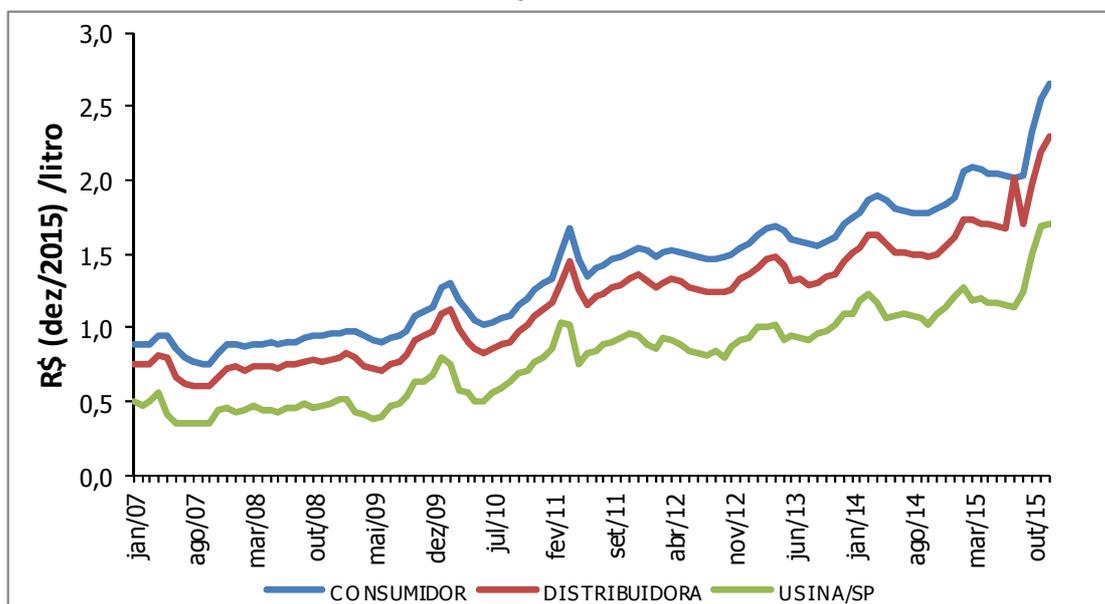
²⁹ Trata-se de um programa desenvolvido pela PETROBRAS, visando o aumento da capacidade e eficiência das unidades de processo existentes em suas refinarias. Consiste apenas em um conjunto de intervenções operacionais, cujo objetivo principal é evitar/minimizar a importação de derivados médios e gasolina (EPE, 2015a) [84].

³⁰ Os preços de etanol hidratado e gasolina C, apresentados nessa seção, foram deflacionados pelo IPCA, em relação a dezembro de 2015 (valores a preços constantes).

³¹ Preços praticados pelos postos revendedores; inclui impostos.

observado. Essa elevação dos preços em outubro, novembro e dezembro acompanhou a alta nos valores da gasolina C. As margens médias de preços entre distribuidor, usina e para o consumidor mantiveram-se nos mesmos níveis dos períodos progressos.

Gráfico 20 – Preços de etanol hidratado



Fonte: EPE a partir de ANP (2016a, 2016c) [13] [15] e CEPEA/ESALQ (2016) [66]

Os preços médios anuais do etanol hidratado e da gasolina C, para o consumidor, são mostrados na Tabela 1, bem como o preço médio relativo (PE/PG) e suas respectivas variações.

Tabela 1- Preços médios anuais de etanol hidratado, gasolina C e relativo (PE/PG)

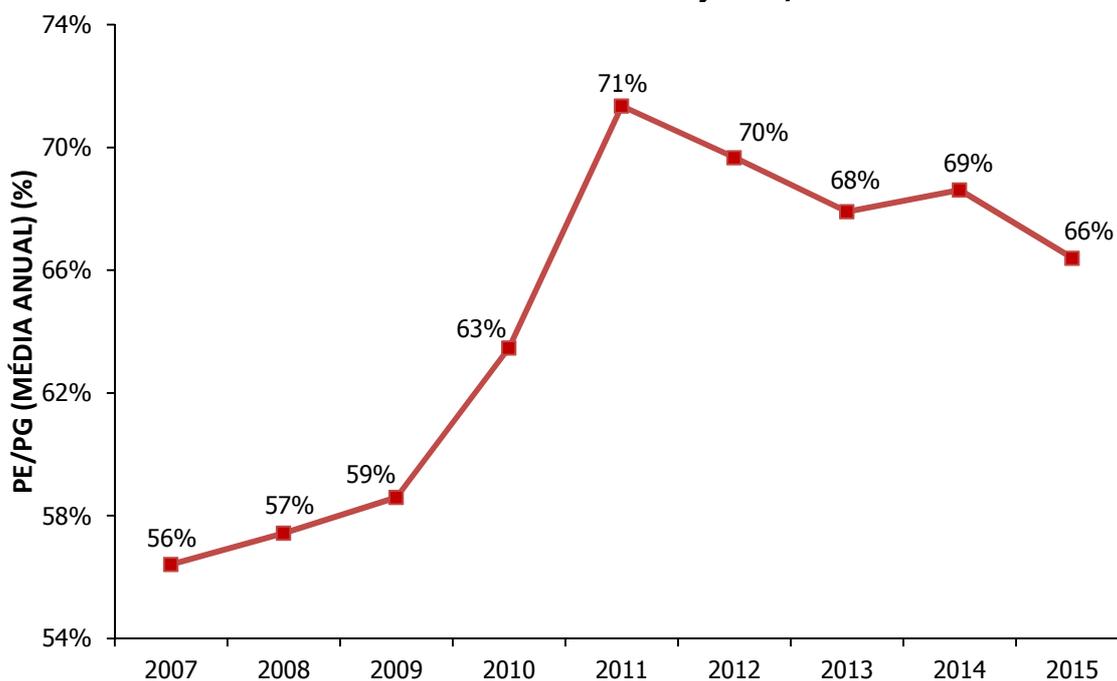
Ano	Etanol		Gasolina C		PE/PG	
	Hidratado	Var.	Gasolina C	Var.	PE/PG	Var.
	(R\$ dez 2015/l)	(% a.a.)	(R\$ dez 2015/l)	(% a.a.)		(% a.a.)
2007	0,85	-7,5	1,50	1,7	0,56	-9,1
2008	0,91	7,3	1,59	5,4	0,57	1,8
2009	0,99	8,5	1,68	6,3	0,59	2,0
2010	1,14	15,9	1,80	7,0	0,63	8,3
2011	1,45	27,0	2,04	13,0	0,71	12,4
2012	1,50	3,2	2,15	5,7	0,70	-2,3
2013	1,62	8,1	2,39	10,9	0,68	-2,5
2014	1,81	11,7	2,64	10,6	0,69	1,0
2015	2,15	18,8	3,24	22,7	0,66	-3,2

Fonte: EPE a partir de ANP (2016a; 2016c) [13] [15]

O valor médio do etanol hidratado foi de R\$ 2,15/litro em 2015, um aumento de 18,8% comparado com 2014, enquanto que a gasolina C ficou 22,7% mais cara. Esse incremento mais intenso do preço da gasolina C em comparação ao biocombustível resultou em uma queda de 3,2 pontos percentuais do preço relativo (PE/PG), em relação ao observado no ano anterior. Com isso, em 2015, a razão média entre preços

foi de 66%, valor favorável ao consumo do biocombustível³². O Gráfico 21 ilustra a variação do preço médio anual relativo (PE/PG) desde 2007.

Gráfico 21 – Histórico da relação PE/PG

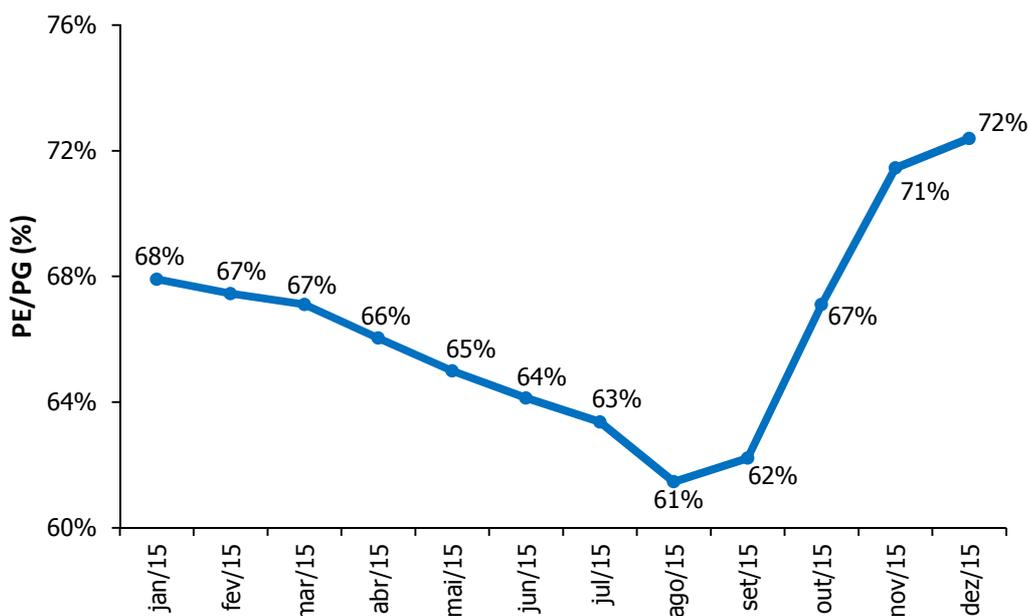


Fonte: EPE a partir de ANP (2016a; 2016c) [13] [15]

O preço relativo mensal ao longo de 2015 está ilustrado no Gráfico 22. Em janeiro, a relação PE/PG era de 68% e atingiu o valor mínimo de 61% em agosto. Ao final do ano, o valor foi de 72%, em função do aumento do preço, conforme mencionado anteriormente. Dessa forma, durante a maior parte do ano, o etanol hidratado mostrou-se competitivo. São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás foram os estados que apresentaram, na maioria dos meses do ano, a relação PE/PG favorável ao consumo do biocombustível.

³² O valor considerado de indiferença para o consumidor ocorre quando preço do etanol hidratado corresponde a 70% do preço da gasolina C (PE/PG = 70%). Ressalte-se que a razão de preços apresentada foi calculada em termos de média ponderada Brasil, o que significa que, enquanto, em alguns poucos estados (São Paulo, em particular, que tem praticamente a metade da demanda nacional), a razão ficou em média abaixo dos 70%, estimulando o consumo de hidratado, em outros, a razão permaneceu acima, desestimulando seu uso. Em função do ICMS adotado e dos custos de distribuição, os preços do etanol podem variar muito entre os diferentes estados.

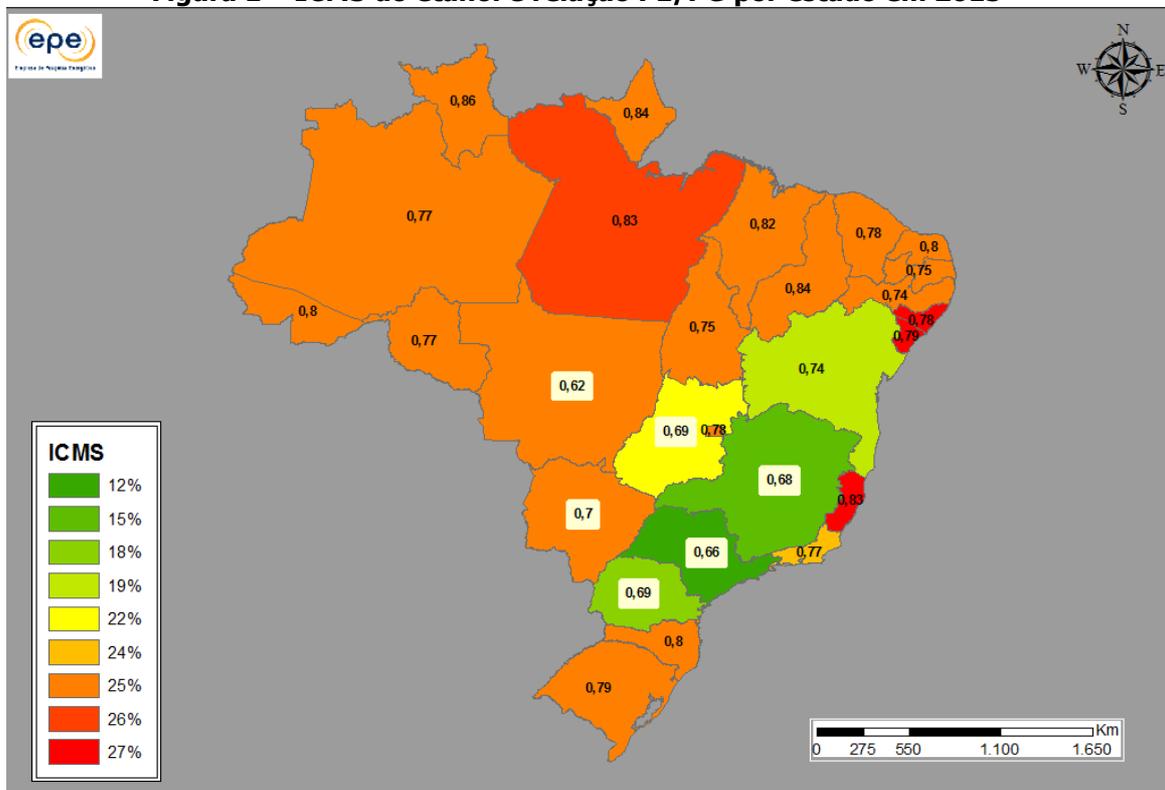
Gráfico 22 – Relação PE/PG mensal em 2015



Fonte: EPE a partir de ANP (2016a; 2016c) [13] [15]

A Figura 1 ilustra a relação entre a taxa de ICMS e a competitividade do etanol hidratado nos estados brasileiros. Naqueles com menor incidência do imposto, a relação de preços PE/PG atinge a menor média.

Figura 1 – ICMS do etanol e relação PE/PG por estado em 2015



Fonte: EPE a partir de ANP (2016a; 2016c)[13] [15], FECOMBUSTÍVEIS (2014) [87] e MINAS GERAIS (2015) [106]

O Estado de São Paulo, maior produtor (42%) e consumidor (53%) de etanol hidratado, que aplica 12% de ICMS sobre sua produção, a relação média foi de 66%. Nesse ano, Minas Gerais reduziu o ICMS do etanol hidratado, a partir de março, de 19% para 14% (além de aumentar o imposto para a gasolina de 27% para 29%) e o valor foi de 68%. O Mato Grosso apresentou a relação PE/PG mais competitiva do País, no valor de 62%, apesar do ICMS da gasolina e etanol não terem sido modificados. Neste estado, o preço apresentou uma elevação significativa apenas em novembro e, com isso, o consumo aumentou aproximadamente 36%, quando comparado com 2014. O estado menos competitivo foi Roraima, onde o preço do etanol atingiu, em média, 86% do preço da gasolina C.

Em 2015, Bahia e Paraná aumentaram o ICMS da gasolina, respectivamente, de 27% para 28% e de 28% para 29%. Em 2016, Rio Grande do Norte, Alagoas, Pernambuco, Piauí e Paraíba diminuíram a alíquota do ICMS do etanol hidratado e aumentaram a da gasolina C.

4. Capacidade de Produção e Infraestrutura de Transporte de Etanol

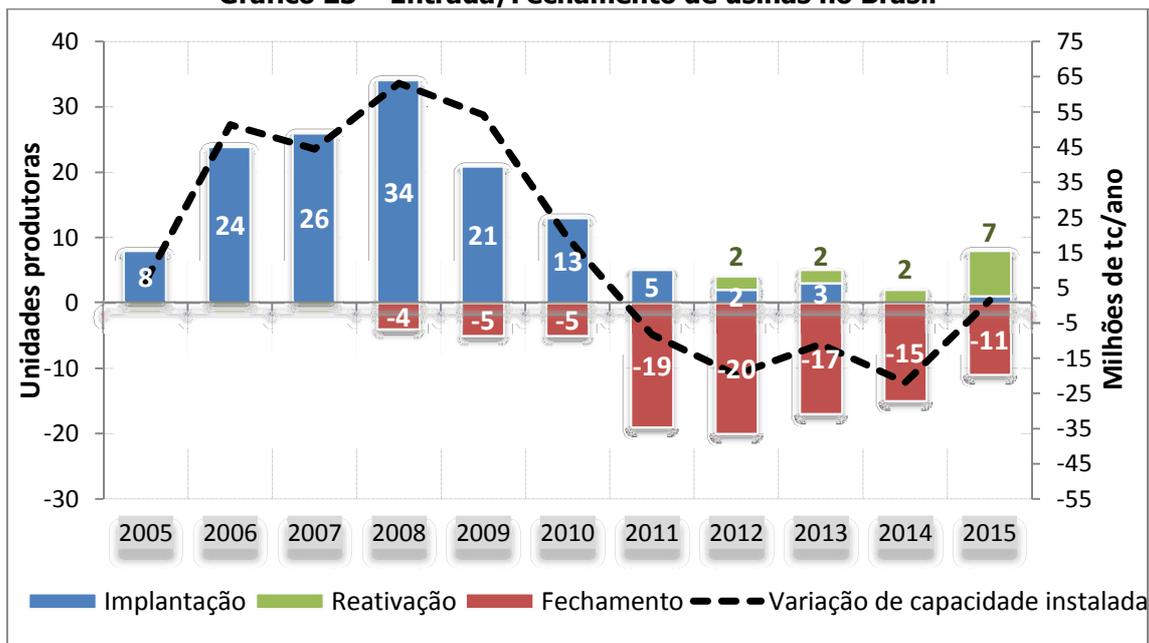
4.1. Capacidade produtiva³³

Em 2015, foi implantada uma unidade produtora, com capacidade de moagem de 2,7 milhões de toneladas e localizada em Santa Vitória – MG (MAPA, 2016c) [100]. Outras sete unidades, com capacidade acumulada de 10,5 milhões de toneladas, foram reativadas, dentre estas, destacam-se três unidades no Nordeste, que voltaram devido ao esforço dos governos estaduais e de cooperativas locais. Neste ano, dez unidades deixaram de operar por problemas financeiros, o que retirou do parque produtivo 11,5 milhões de toneladas em capacidade de moagem de cana. Desta forma, o saldo equivale a um aumento de 1,7 milhão de toneladas em 2015.

O Gráfico 23 mostra o fluxo de implantação, reativação e fechamento de unidades entre 2005 e 2015. Pelo gráfico, verifica-se que o número de novas unidades implantadas caiu significativamente desde 2008 e não há expectativa de que esse cenário de estagnação se altere no curto prazo. Contudo, é possível observar que o número de unidades fechadas por ano tem diminuído, enquanto as reativações tiveram um aumento expressivo. Estima-se que a capacidade nominal de moagem de cana tenha aumentado 180 milhões de toneladas ao longo do período, considerando as unidades implantadas, desativadas e reativadas.

³³ Na edição 2015 deste documento foram feitas alterações na forma de cálculo da capacidade de moagem de cana. Na contabilidade atual não são consideradas: as unidades identificadas como produtoras de aguardente (mesmo que estejam no cadastro do MAPA); as unidades produtoras de etanol não derivados de cana e aquelas que paralisaram e retornaram no mesmo ano civil.

Gráfico 23 – Entrada/Fechamento de usinas no Brasil



Fonte: EPE a partir de MAPA (2016c) [100] e UNICA (2014) [122]

De acordo com o MAPA, o número de unidades em operação em dezembro de 2015 eram 376, correspondendo a uma capacidade de moagem efetiva de cerca de 750 milhões de toneladas³⁴. Portanto, adotando a moagem realizada no ano de 2015, que foi de aproximadamente 660 milhões de toneladas, a taxa de ocupação da indústria sucroalcooleira foi de 88% (MAPA, 2016c) [100]. Registra-se que de janeiro a março de 2016, uma unidade com capacidade instalada de moagem de cana de 1,4 milhões de toneladas deixou de operar, enquanto outras duas unidades foram reativadas, com capacidade conjunta de 2,2 milhões de toneladas.

O MAPA realiza o controle das unidades do setor sucroalcooleiro que estão em operação, inclusive as usinas dedicadas à produção de açúcar. Já a ANP controla as unidades que estão aptas a comercializarem o etanol anidro e hidratado, mesmo que não estejam em operação em uma determinada data. As divergências entre os relatórios das duas entidades devem-se aos diferentes objetivos almejados.

A partir dos boletins de etanol publicados pela ANP, em outubro de 2015 e fevereiro de 2016, 383 unidades estavam aptas a comercializar etanol anidro e hidratado³⁵ ao fim de 2015 (ANP, 2015a) [10]. Suas capacidades de produção de anidro e hidratado eram de aproximadamente 116 mil m³/dia e 213 mil m³/dia, respectivamente. Neste último boletim, destaca-se a existência de 16 solicitações para construção, sendo 8 para ampliação de capacidade e 8 para plantas novas.

³⁴ O cálculo considera as unidades que paralisaram as operações até 31 de dezembro de 2015, assim como as ampliações de capacidade de moagem realizadas no mesmo ano. Também considera um fator de capacidade médio de 90%.

³⁵ O relatório não caracteriza se a unidade está operando ou se está parada e não constam as unidades exclusivamente produtoras de açúcar.

2.1. Dutos e hidrovias

Há um projeto de polidutos e hidrovias³⁶ cuja extensão é de 1.330 km³⁷, com capacidade anual de transporte de até 22 milhões de m³ de etanol e capacidade total de armazenamento de 920 mil m³ (Logum, 2015a) [94].

Figura 2 – Sistema integrado de logística para o etanol - LOGUM



Fonte: Logum (2015a) [94]

A construção do projeto começou no final de 2010 e no momento, o sistema conta com dois trechos de dutos instalados (no total de cinco projetados), o primeiro ligando Ribeirão Preto (SP) a Paulínia (SP) e o segundo, Uberaba (MG) a Ribeirão Preto (SP). Em 2015, a movimentação em todo o complexo, incluindo o trecho sob contrato³⁸, foi de 4,4 milhões de litros, correspondendo a um crescimento de 121% em relação ao ano anterior. A capacidade de armazenamento instalada atingiu 617 mil m³, ou seja, 67% da planejada em projeto (Logum, 2015b) [95].

Notoriamente utilizado para transporte de cargas, o Rio Tietê-Paraná será o foco do projeto hidroviário, porém devido a uma série de contratemplos³⁹, tal etapa apresenta o maior atraso em relação ao cronograma inicial.

2.2. Portos

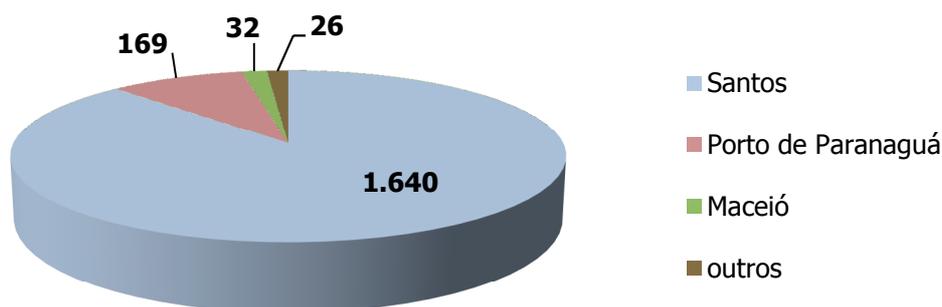
No Brasil, a principal via de exportação de etanol é a portuária, que representou 99,7% dos volumes exportados em 2015 (1,9 bilhão de litros). O porto de Santos foi responsável por 90% da exportação total, seguido de longe por Paranaguá, com apenas 7%. O Gráfico 24 apresenta os volumes de etanol exportados por porto.

³⁶ O sistema hidroviário terá uma capacidade de transporte de 7,6 milhões de litros, o que corresponderá a uma movimentação total de 4 bilhões de litros de etanol por ano.

³⁷ O projeto também se utiliza de uma infraestrutura de dutos já existente e operada pela Transpetro.

³⁸ Trecho operado pela Transpetro.

³⁹ Hidrovia ficou parada por quase dois anos e voltou a operar em janeiro de 2016.

Gráfico 24 – Volume de etanol exportado por porto (milhões de litros)

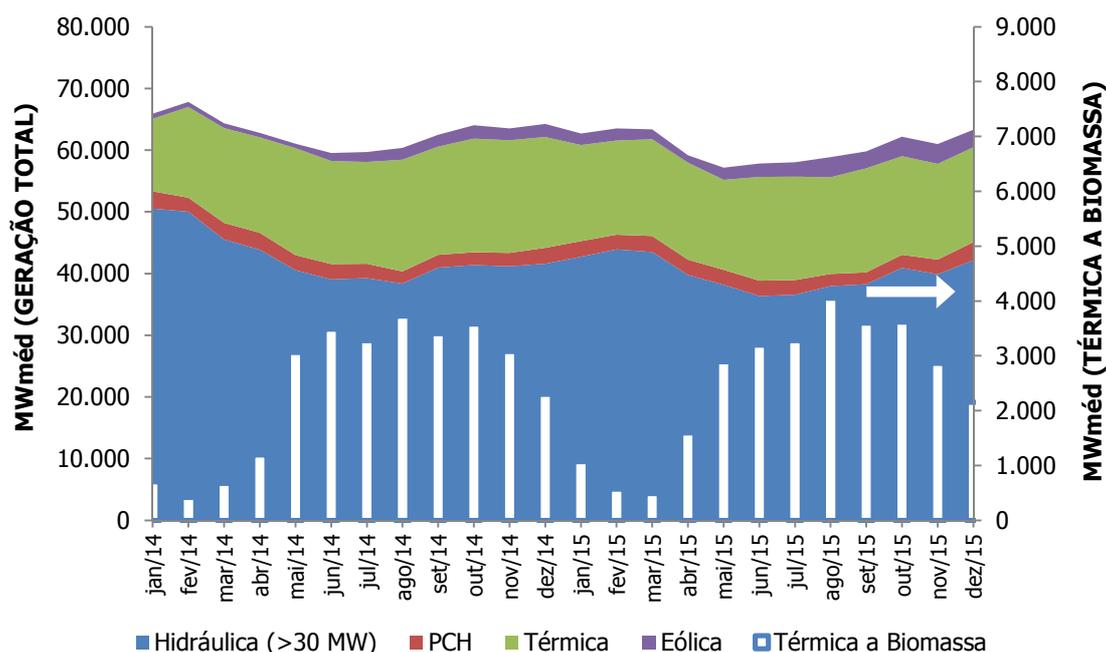
Fonte: EPE a partir de MDIC (2016) [104]

Em 2015, o Brasil importou 512 milhões de litros de etanol, sendo São Luís (58,4%), Recife (11,2%), Santos (9,7%) e Manaus (7,6%) os principais portos de entrada para o biocombustível (MDIC, 2016) [104].

5. Bioeletricidade

Em 2015, a participação da bioeletricidade na geração nacional foi de 4,1%, mantendo o mesmo patamar de 2014, com 3,9%. As usinas sucroenergéticas injetaram no Sistema Interligado Nacional - SIN 2,5 GW_{méd}, valor 18,5% superior ao total verificado em 2014. O Gráfico 25 apresenta a participação sazonal da biomassa de cana na geração elétrica em 2014/2015. Nota-se a complementariedade com a fonte hídrica, uma vez que o aumento da geração da bioeletricidade ocorre durante a safra, período concomitante ao de estiagem.

Gráfico 25 – Participação da biomassa na geração elétrica total

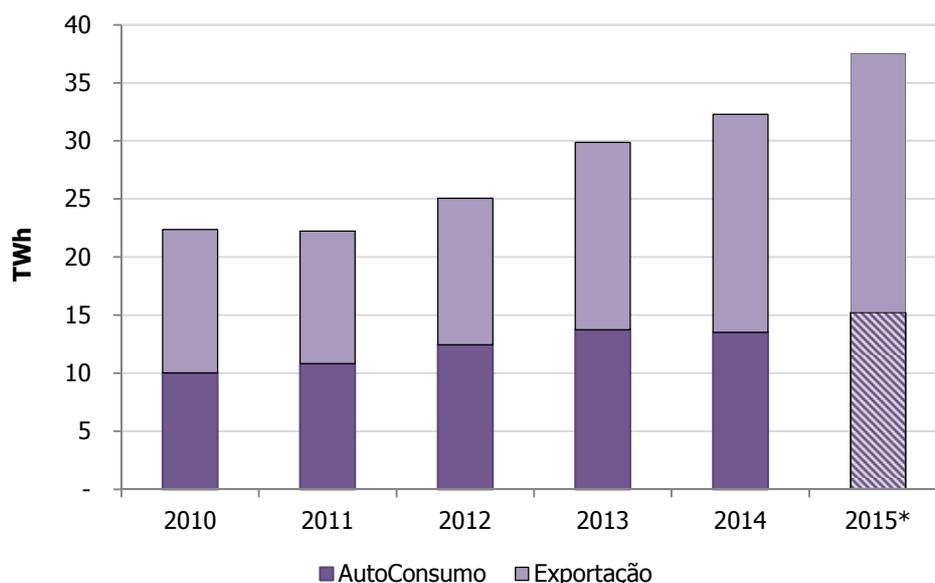


Fonte: EPE a partir de Infomercado (CCEE, 2015a) [63]

5.1. Exportação de energia

Além da oferta de energia ao SIN, as usinas de biomassa de cana se caracterizam pela autossuficiência energética. Conforme observado nos anos anteriores, as unidades continuaram seu movimento de efficientização, com a troca de caldeiras antigas por outras de maior pressão de operação. Contribuíram para esta trajetória os incentivos federais, a exemplo de linhas de financiamento do BNDES para efficientização do parque gerador, e dos movimentos de fusão ocorridos no setor.

Foi observado no último quinquênio um crescimento na geração de energia elétrica com esta fonte, seja para o autoconsumo, em decorrência do aumento da produção de etanol e açúcar, seja para a exportação de energia, de acordo com o Gráfico 26.

Gráfico 26 – Autoconsumo e Energia Exportada pelas usinas de biomassa de cana

Fonte: EPE a partir de EPE (2015a) [84] e CCEE (2015c) [65]

Nota: * Dados de Autoconsumo para 2015 são preliminares.

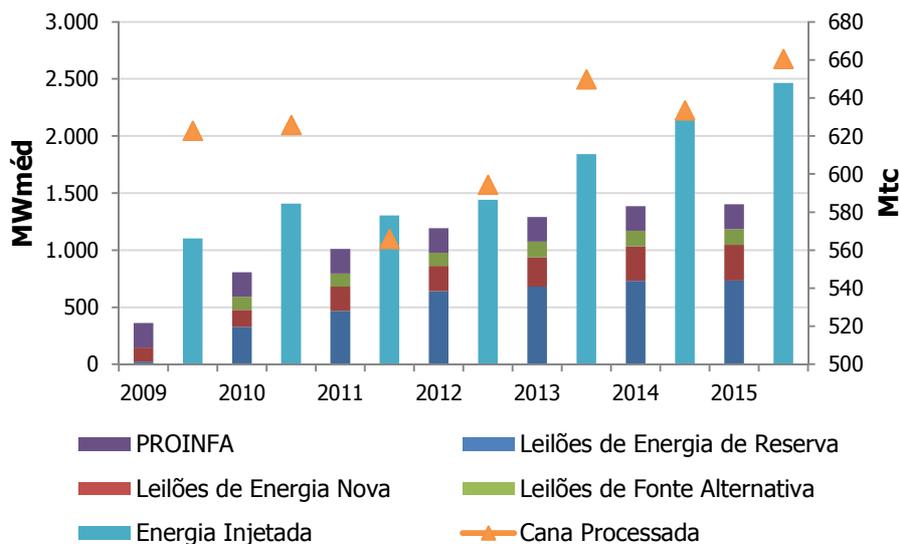
5.1.1. Comercialização de energia

Dentre as 376 usinas a biomassa de cana-de-açúcar em operação em 2015, 40% exportaram energia para o SIN. Embora crescente, a maior parte das usinas ainda não comercializa energia no Ambiente de Contratação Regulado – ACR; somente 16% o fazem através dos leilões de energia⁴⁰.

A quantidade de energia total comercializada no ACR é crescente. Em 2015, as usinas sucroenergéticas possuíam contratos da ordem de 1,4 GW_{méd}. Considerando os certames ocorridos neste ano, as usinas de cana comercializaram cerca de 120 MW_{méd} nos leilões A-3 e A-5 (CCEE, 2015b) [64]. O Gráfico 27 destaca o aumento do montante exportado para o SIN (ACR e ACL), o total contratado por modalidade via leilões de energia, e a cana processada ao longo do tempo.

⁴⁰ As usinas do setor sucroalcooleiro comercializam energia elétrica nos Ambientes de Contratação Regulada - ACR e Livre - ACL. No ACR, estão concentradas as operações de compra e venda de energia, por meio de licitações onde ocorrem os leilões de energia nova (A-3 e A-5), de reserva (LER) e os de fontes alternativas (LFA). No ACL, atuam os agentes de geração, de comercialização, de importação, de exportação e os consumidores livres, em contratos bilaterais de compra e venda de energia livremente negociados, não sendo permitida às distribuidoras a aquisição de energia neste mercado. Além disso, há o Programa de Incentivo a Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), criado por decreto em 2004.

Gráfico 27 – Histórico de energia exportada para o SIN e cana processada



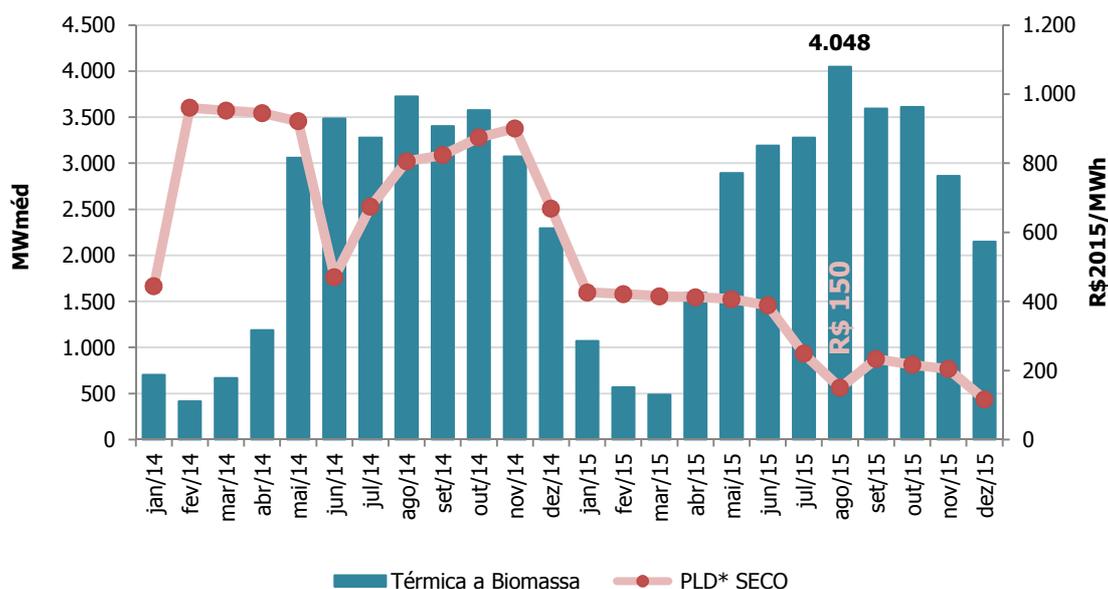
Fonte: EPE a partir de CCEE (2015b) [64] e MAPA (2016a; 2016b) [98] [99]

Dada a diminuição da geração das hidrelétricas, em decorrência do estresse hídrico enfrentado nos últimos anos, houve uma maior participação das térmicas no atendimento da carga, impulsionada pelo preço pago pela eletricidade – o Preço de Liquidação das Diferenças⁴¹ (PLD) (CCEE, 2015a) [63]. O PLD atingiu o extremo de 822,83 R\$/MWh em fevereiro de 2014. Em 2015, ocorreu uma redução do preço-teto, estipulado em R\$ 388,48 /MWh. Em dezembro deste ano, a ANEEL definiu um novo patamar para preço-teto, a ser adotado em 2016, aumentando para R\$ 422,56/MWh, valor superior ao preço médio observado nos leilões de energia realizados em 2014 e 2015 para as usinas de biomassa (R\$ 228/MWh, reais de 2015).

O Gráfico 28 ilustra o comportamento mensal da injeção de energia no SIN pelas térmicas a biomassa versus o preço do PLD, em reais de 2015. Nota-se que a sazonalidade da safra da cana-de-açúcar proporcionou um extremo de geração em agosto, mês em que foi registrado o segundo menor preço do ano (R\$ 150/MWh).

⁴¹ Atualizado semanalmente, este parâmetro tem por objetivo encontrar a solução ótima de equilíbrio entre o benefício presente do uso da água e o benefício futuro de seu armazenamento, medido em termos da economia esperada pelo uso dos combustíveis nas usinas termelétricas.

Gráfico 28 – Geração Térmica a Biomassa versus PLD



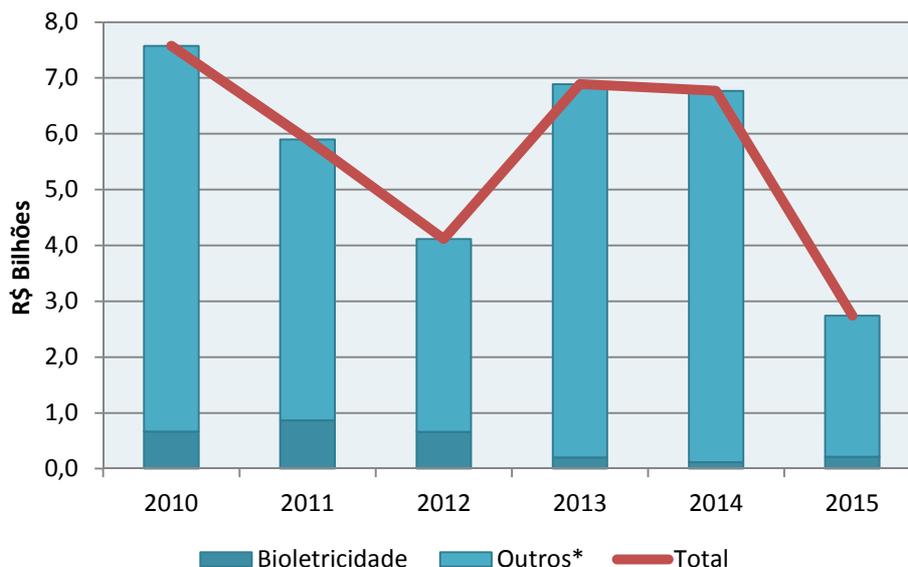
Fonte: EPE a partir de CCEE (2015c) [65] e ONS (2015) [111]

5.2. Incentivos financeiros para a bioeletricidade

No que se refere aos incentivos, utilizando-se as linhas de financiamento que fomentaram a troca de equipamentos para melhoria da eficiência, o montante direcionado à bioeletricidade no ano de 2015 foi de R\$ 216 milhões, correspondendo a 8% do total financiado pelo BNDES para o setor sucroenergético. Esse valor foi aproximadamente 90% superior a 2014, o primeiro aumento observado desde 2011, conforme Gráfico 29.

Em 2010, o investimento no setor sucroenergético atingiu o ápice histórico com a cifra de R\$ 7,5 bilhões. Foi observada uma retração de 60% nos investimentos para este segmento: em 2014 o montante total foi de R\$ 6,8 bilhões e de R\$2,7 bilhões em 2015 (BNDES, 2016a) [26].

Gráfico 29 - Investimentos do BNDES – com ênfase em Bioeletricidade



Fonte: EPE a partir de BNDES (2016a) [26]

Nota: *Outros: cultivo da cana, fabricação de açúcar, fabricação de etanol e tancagem

5.3. Aspectos Ambientais

O aspecto ambiental é outro fator relevante relacionado à bioeletricidade. O fator de emissão de tCO₂ por MWh gerado, calculado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT, 2016) [101] sofreu um incremento nos últimos anos, em virtude da maior participação de térmicas de diversas fontes de combustíveis na geração de eletricidade. Em 2015, contudo, este fator de emissão sofreu uma leve queda, passando de 0,135 tCO₂/MWh para 0,124 tCO₂/MWh.

As emissões evitadas pelo uso da bioeletricidade também são crescentes. Considerando o incremento da energia exportada pelas unidades sucroenergéticas, os valores de CO₂ evitados são expressivos. A quantidade das emissões evitadas em 2015 foi de 2,7 MtCO₂, 6% superior a de 2014 (2,5 MtCO₂).

6. Biodiesel

Em 2015, foram produzidos 3,9 bilhões de litros de biodiesel no Brasil, o que representa um aumento de 15% sobre 2014. Desde 2005, ano de implantação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB, até dezembro de 2015, já foram produzidos 21,3 bilhões de litros deste biocombustível.

Com esses números, o Brasil mantém-se como o segundo maior produtor e consumidor de biodiesel no ranking internacional, antecedido pelos EUA, e sucedido por Alemanha e Argentina (MME, 2016a) [108].

Neste mesmo ano, houve a publicação da Resolução nº 3 do CNPE que definiu as diretrizes para autorizar a comercialização e o uso voluntário de biodiesel em quantidade superior ao percentual de sua adição obrigatória ao óleo diesel⁴². A ANP estabeleceu as regras para o biodiesel autorizativo, com o objetivo de aproveitar e estimular as condições onde o biodiesel pode ser mais competitivo frente ao óleo diesel fóssil, principalmente em regiões distantes de refinarias de petróleo, e com abundância de capacidade produtiva.

Em 23 de março de 2016, a Presidenta da República Dilma Rousseff sancionou a Lei 13.263 (BRASIL, 2016) [59], que alterou o percentual mandatório de biodiesel para 8%, 9% e 10% em até doze, vinte e quatro e trinta e seis meses após a data de promulgação desta Lei, respectivamente. Ademais, a redação do parágrafo único do Artigo 1º-B estabelece que:

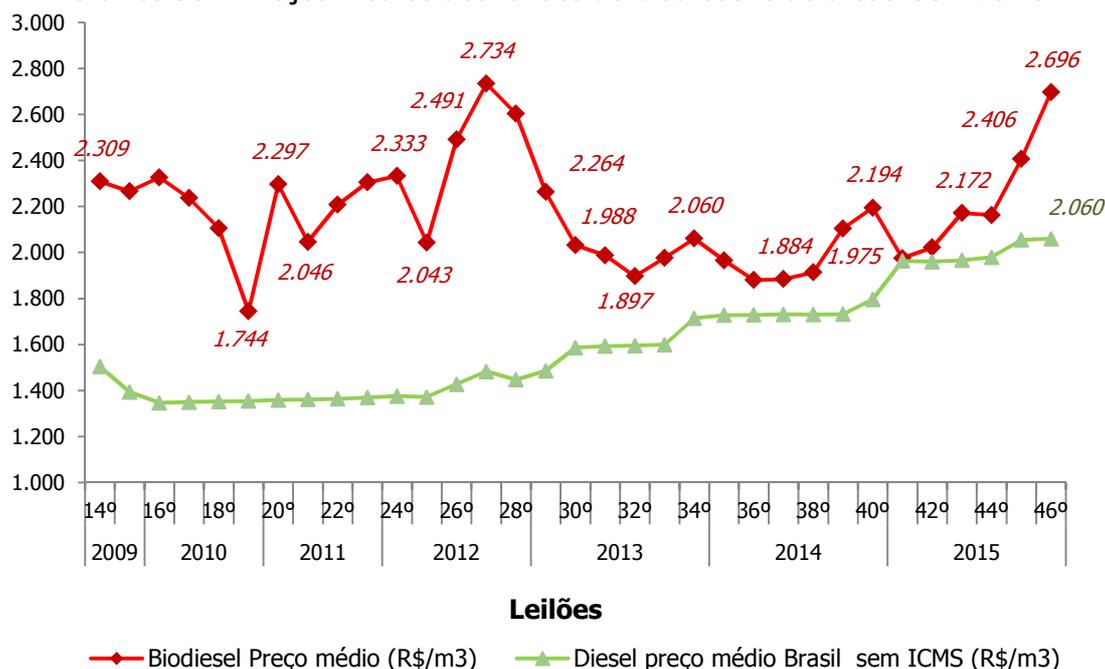
"Realizados os testes previstos no caput deste artigo, é o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE autorizado a elevar a mistura obrigatória de biodiesel ao óleo diesel em até 15%"

6.1. Leilões e preços de biodiesel

A ANP realizou em 2015, seis leilões para a compra de biodiesel pelas distribuidoras de combustível, totalizando 46 desde o início do programa.

A tendência em 2015 foi de aumento dos preços médios de venda como demonstra o Gráfico 30. Apesar da seca severa que atingiu o Brasil, a colheita de soja bateu novo recorde, com cerca de 97 milhões de toneladas.

⁴² A Resolução CNPE nº 3 limitou os percentuais máximos em volume de adição de biodiesel ao óleo diesel em: "I - vinte por cento em frotas cativas ou consumidores rodoviários atendidos por ponto de abastecimento; II - trinta por cento no transporte ferroviário; III - trinta por cento no uso agrícola e industrial; e IV - cem por cento no uso experimental, específico ou em demais aplicações."

Gráfico 30 – Preços médios dos leilões de biodiesel e do diesel sem ICMS

Fonte: EPE a partir de ANP (2016d) [16]

Inicialmente, o biodiesel autorizativo seria comercializado através dos leilões⁴³ já realizados pela ANP. No entanto, no primeiro leilão de biodiesel realizado no ano de 2016 (leilão 47), não houve proposta de aquisição da parcela destinada ao autorizativo. Assim, com vistas a promover a utilização deste biocombustível, algumas regras vigentes no leilão 47 foram mudadas, simplificando o processo para o leilão 48. Foram suprimidas neste edital, a autorização dos órgãos ambientais estaduais, as declarações de concordância dos fabricantes de motores (ou declaração de usuário final assumindo qualquer risco), a identificação do responsável pela análise do combustível utilizado e a relação dos veículos que utilizarem a mistura autorizativa. Projetos específicos que usem misturas distintas daquelas previstas na Resolução CNPE 03/2015 são isentas de passar pelo sistema de leilões, podendo haver a compra do biodiesel direto dos produtores.

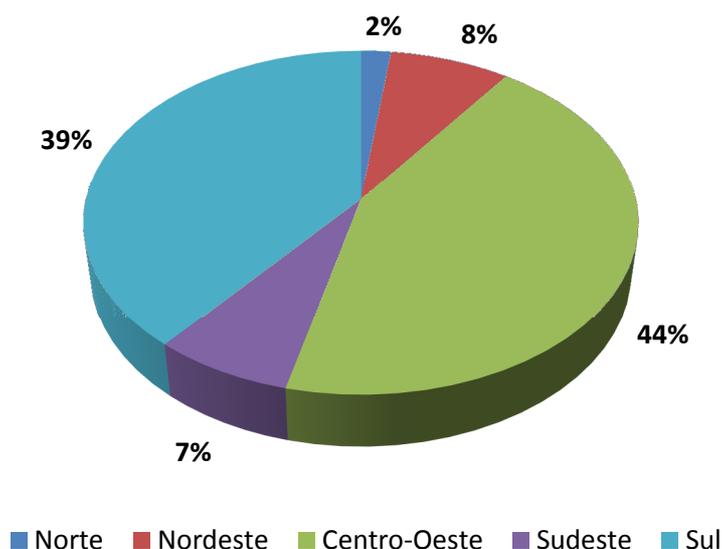
Essas mudanças foram sugeridas pelo setor para aproveitar a capacidade ociosa existente e a possibilidade de fortalecimento desse mercado.

6.2. Produção regional e capacidade instalada

As regiões Centro-Oeste e Sul produziram 83% de todo o biodiesel consumido no país no ano de 2015, como indica o Gráfico 31.

⁴³Os leilões são realizados em duas etapas. Na primeira, as usinas produtoras farão suas ofertas considerando exclusivamente os volumes ofertados e não vendidos durante o leilão regular. Em etapa seguinte, as distribuidoras farão as aquisições para os clientes que tenham interesse em utilizar biodiesel em teores acima dos 7% já estabelecido. A portaria estabelece que o resultado consolidado do leilão deverá discriminar os volumes de biodiesel e os preços para os dois mercados separadamente, o mercado regular de mistura obrigatória, e o de uso voluntário

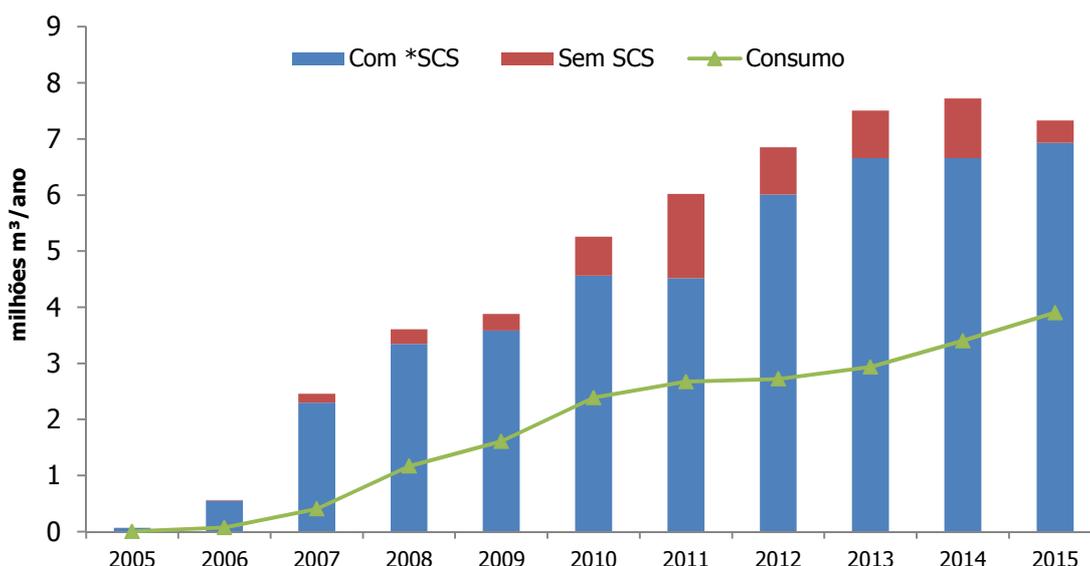
Gráfico 31 – Produção Regional de Biodiesel – 2015



Fonte: EPE a partir de ANP (2016e) [17] e MME (2016a) [108]

A capacidade instalada de processamento de biodiesel no país atingiu 7,3 bilhões de litros em dezembro de 2015, pequena diminuição do valor (cerca de 5%) em relação a 2014, conforme Gráfico 32 (ANP, 2016e) [17]. Este fato sinaliza uma tendência de estabilização e consolidação do setor. Ao final do ano, a produção total de biodiesel correspondeu a 53% da capacidade instalada. Em 2015, apesar da redução de 2,8 bilhões de litros na demanda de diesel, houve um crescimento de 500 milhões de litros no consumo de biodiesel, devido exclusivamente ao aumento do mandatório em 2014 (ANP, 2016e) [17].

Gráfico 32 – Capacidade instalada de produção e consumo de biodiesel



* SCS -Selo Combustível Social

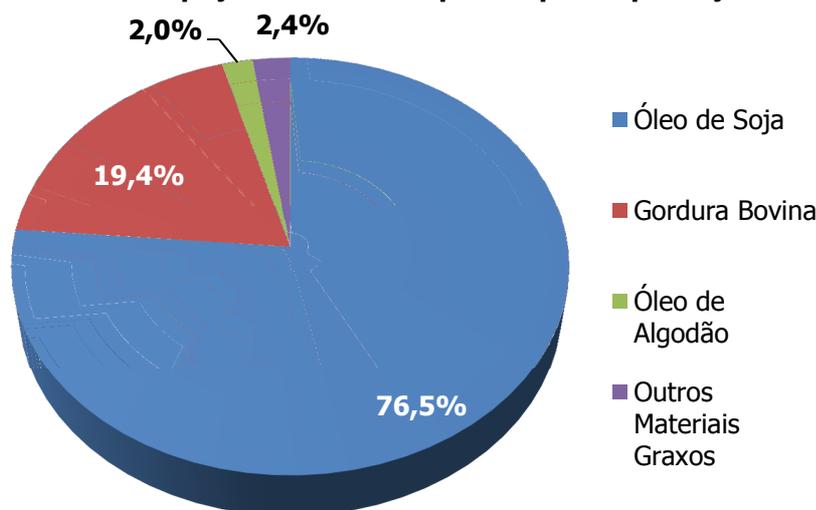
Fonte: EPE a partir de ANP (2016e) [17]

Nota: * O Selo Combustível Social é uma distinção conferida às empresas produtoras de biodiesel que utilizam, em sua cadeia produtiva, produtos oriundos da agricultura familiar. O objetivo é a garantia de renda e estímulo à inclusão social das famílias produtoras. As empresas produtoras de biodiesel detentoras do SCS são beneficiadas com o acesso a melhores condições de financiamento junto às instituições financeiras.

6.3. Matéria-prima para o biodiesel

De todo o biodiesel consumido em 2015, três bilhões de litros foram produzidos a partir do óleo de soja, quantidade superior àquela de 2014 (2,6 bilhões de litros). O óleo de soja permaneceu como a principal matéria-prima para biodiesel, com participação de 76,5% na cesta de insumos, seguido pelo sebo bovino, com 19,4%. A participação percentual das matérias-primas para obtenção de biodiesel, no ano de 2015, pode ser observada no Gráfico 33.

Gráfico 33 – Participação de matérias-primas para a produção de biodiesel (%)



Fonte: EPE a partir de ANP (2016e) [17] e MME (2016a) [108]

Embora a produção de soja venha crescendo de forma vigorosa nos últimos anos, fornecendo a matéria-prima mais importante para o PNPB, o processamento desta oleaginosa não segue em mesmo ritmo. Em 2015, a produção de soja no Brasil foi de 97 milhões de toneladas, um crescimento de 12,3% em relação a 2014. Essa produção recorde, porém, não se refletiu em seu processamento doméstico, cuja atividade cresceu 7,8% em relação a 2014.

A capacidade de processamento de soja, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – ABIOVE (2016a) [1], é de 65 milhões de toneladas anuais. Pelo fato da legislação em vigor privilegiar a exportação da soja em grão, essa indústria opera com alguma ociosidade. A Tabela 2 resume a situação do complexo soja em 2015.

Tabela 2 - Complexo soja⁴⁴

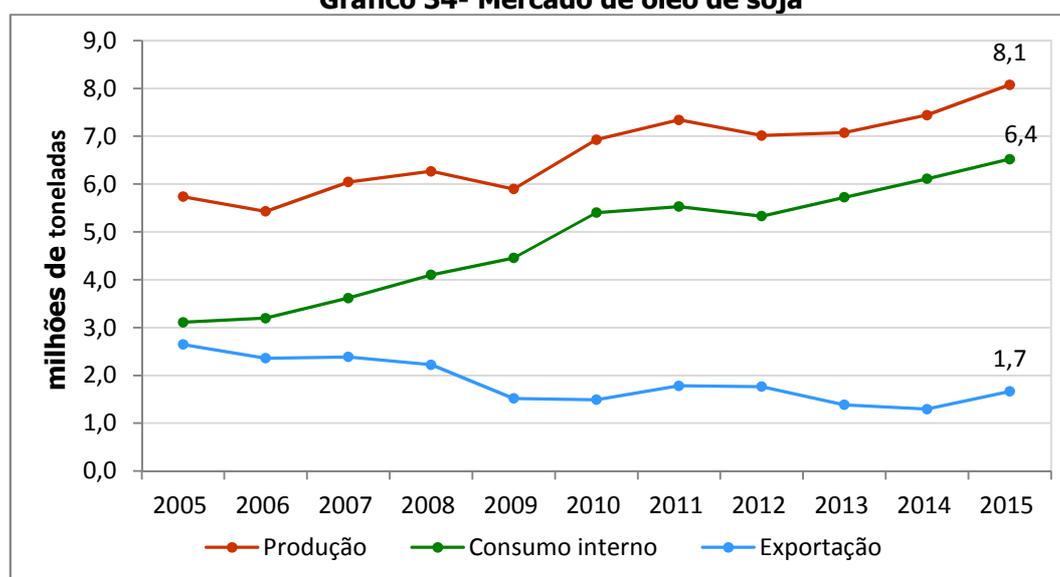
Milhões de toneladas	2015
Produção de soja	97,0
CI de processamento de soja	65,0
Exportação de soja em grão	54,3
Soja processada	40,6
Farelo de soja produzido	30,8
Óleo de soja produzido	8,1
Exportação de óleo de soja	1,7
Óleo de soja para fins alimentícios e outros	3,4
Óleo de soja para fabricação de biodiesel	3,0

Fonte: MME (2016a) [108], ABIOVE (2016a; 2016b) [1] [2], e ANP (2016e) [17]

Nota: A densidade considerada para o óleo de soja foi 0,92kg/l.

A produção de óleo de soja cresceu 8,5% e sua exportação, ao contrário do observado nos anos anteriores, aumentou 28,6% sobre 2014. O Gráfico 34 ilustra o comportamento do mercado de óleo de soja brasileiro desde 2003.

Gráfico 34- Mercado de óleo de soja



Fonte: EPE a partir de ABIOVE (2016b) [2]

Nota 1: O consumo interno compreende o óleo biodiesel, consumo alimentício e outros usos.

Nota 2: Os valores assumidos para o ano de 2016 correspondem as previsões feitas pela ABIOVE.

Segundo dados da ABIOVE (2016b) [2], a produção de óleo de soja entre 2008 e 2015 cresceu 29%, valor muito inferior ao crescimento do volume de óleo de soja para obtenção do biodiesel no mesmo período, que praticamente triplicou.

6.4. Coprodutos do biodiesel

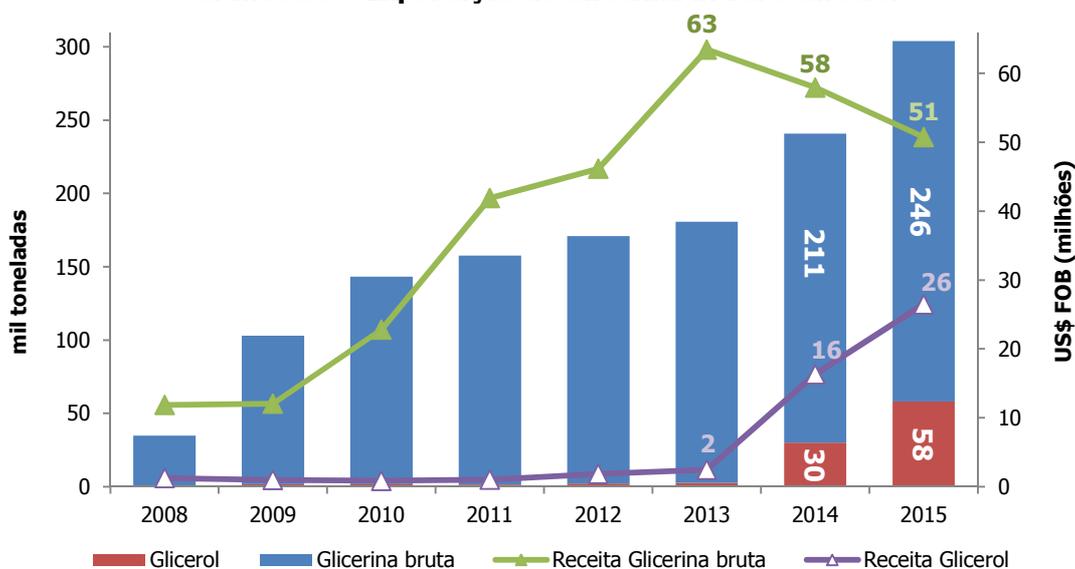
A glicerina bruta é um coproduto da cadeia do biodiesel, e corresponde a 10% em massa do biocombustível produzido. Em 2015, a indústria produziu cerca de 390 mil toneladas deste coproduto e sua exportação total atingiu 246 mil toneladas, gerando

⁴⁴ Os valores referentes ao consumo interno de soja semente e outros fins não foram considerados.

51 milhões de dólares, conforme Gráfico 35. A China continua como o maior destino das exportações, com cerca de 80% do total MDIC (2016) [104].

O glicerol é uma classificação para a glicerina refinada. Esse produto tem encontrado melhores preços no mercado que a glicerina bruta e várias usinas estão instalando equipamentos para sua purificação, visando melhores receitas. A exportação de glicerol cresceu rapidamente entre 2013 e 2015.

Gráfico 35 – Exportação de Glicerina bruta e Glicerol



Fonte: EPE a partir do MDIC (2016) [104]

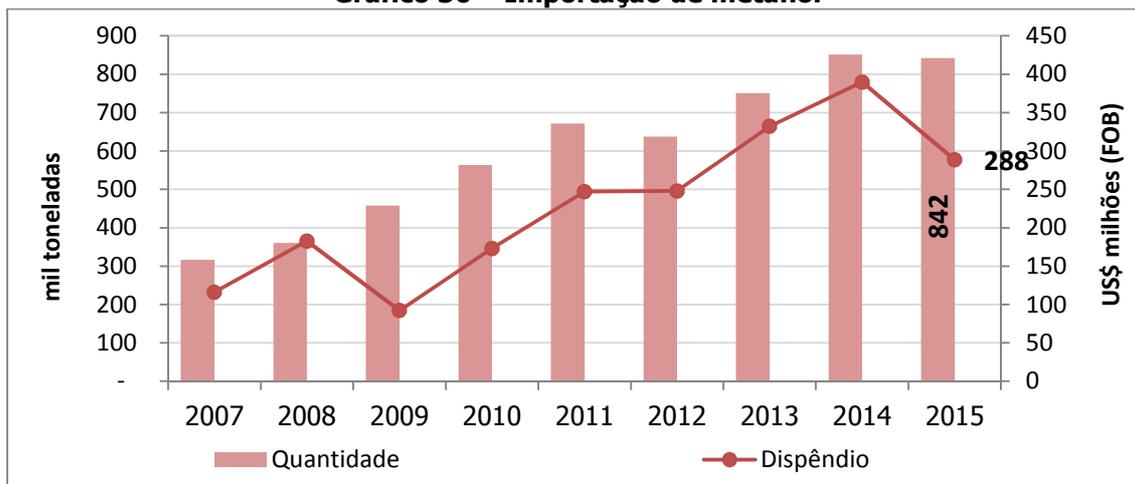
A paralisação de algumas usinas de biodiesel na União Europeia amplia o mercado de glicerina refinada para os produtores brasileiros. Ademais, há um avanço na instalação de novas unidades industriais que utilizam outros processos de obtenção de diesel a partir de biomassa renovável, basicamente óleos e gorduras⁴⁵. Este progresso, à medida que produz um similar ao diesel fóssil, pode representar uma tendência à diminuição do número de unidades produtoras de biodiesel por esterificação no mundo (MME, 2015) [107].

6.5. Metanol

O metanol é um insumo fundamental para a obtenção do biodiesel brasileiro. Os EUA concentram a produção mundial devido aos baixos preços do gás natural, que é a matéria-prima básica para a sua produção. O Gráfico 36 mostra a quantidade e os gastos crescentes com a importação de metanol, a partir da implantação do PNPB.

⁴⁵ Processos de obtenção por hidrotreatamento, como a tecnologia *HVO (hydrotreatment vegetable oil)* ou *HEFA (hydroprocessed esters and fatty acids)*, a serem tratados no item 5.

Gráfico 36 – Importação de metanol



Fonte: EPE a partir do MDIC (2016) [104]

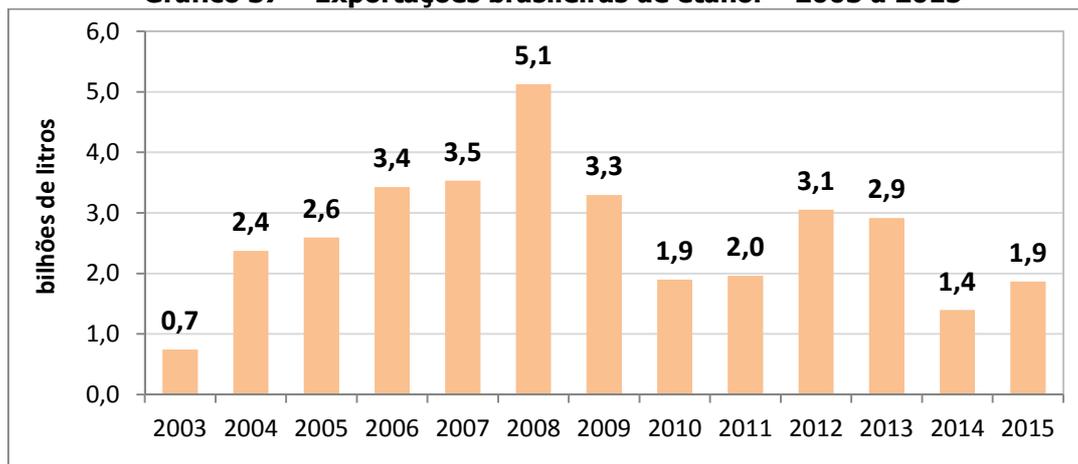
7. Mercado Internacional de Biocombustíveis

Em 2015, o mercado internacional registrou a continuidade das seguintes tendências:

- diminuição dos incentivos para os biocombustíveis tradicionais;
- ênfase nas políticas de incentivo à eficiência energética e/ou promoção de fontes energéticas mais avançadas;
- modestos volumes comercializados (principalmente entre Brasil, Estados Unidos e União Europeia).

O Brasil e os Estados Unidos permaneceram como os principais países produtores e exportadores, concentrando cerca de 80% da produção e comercialização de etanol (RFA, 2016) [115]. As exportações brasileiras do biocombustível totalizaram 1,9 bilhão de litros em 2015, 26% superior a do ano anterior (1,4 bilhão), conforme Gráfico 37. O principal destino foi os Estados Unidos, que demandaram um bilhão de litros do etanol da cana, o qual é considerado um biocombustível avançado pela legislação americana e atende à demanda anual específica para esta categoria definida pela lei Energy Independence and Security Act – EISA de 2007. Em contrapartida, os Estados Unidos superaram as exportações brasileiras pelo segundo ano consecutivo. O Brasil permaneceu como um dos seus principais mercados consumidores, importando 0,5 bilhão de litros em 2015 (MDIC, 2016) [104]⁴⁶.

⁴⁶ As exportações e importações entre Brasil e Estados Unidos devem-se à janela de oportunidade tanto para o distribuidor americano que utiliza o etanol de cana para atendimento da demanda de biocombustível avançado estabelecida pela EISA, quanto para o produtor brasileiro que se aproveita do custo de oportunidade gerado por esta demanda americana pela força da lei e pela própria necessidade de abastecimento do mercado brasileiro.

Gráfico 37 – Exportações brasileiras de etanol – 2003 a 2015

Fonte: EPE a partir de MDIC (2016) [104].

Em relação ao biodiesel, o comércio mundial permaneceu concentrado entre a Europa, Argentina, Indonésia e Estados Unidos. Em 2015, o Brasil exportou 10,4 mil toneladas do biocombustível, principalmente para a União Europeia. Os volumes foram 70% menores que os verificados em 2014 (MDIC, 2016) [104].

Estados Unidos

Em 2015, os Estados Unidos mantiveram a liderança mundial na produção de etanol com 56 bilhões de litros, valor recorde. Grande parte deste volume foi destinada ao mercado interno, para o qual as metas da RFS, presentes na EISA, estabelecem volumes crescentes de consumo até o ano de 2022 (EUA, 2007) [86].

A demanda de etanol dos EUA em 2015 foi de 52 bilhões de litros. Nos últimos anos, este valor tem se mantido estável, em torno dos 50 bilhões de litros (média de 2010 até 2015) (EIA, 2016a) [79], como consequência de sua vinculação, pela mistura E10 (10% de etanol), ao consumo de gasolina no país. A demanda deste combustível fóssil permanece praticamente constante (em torno dos 500 bilhões de litros), seguindo uma tendência que deverá se manter para os próximos anos, resultado do forte comprometimento dos EUA com a melhoria da eficiência energética em seu país (EIA, 2016b) [80].

Setores da economia, dentre eles a indústria petrolífera, continuam questionando as metas da RFS, alegando que o teto de 10% em volume de etanol adicionado à gasolina (*Blend Wall*) é o máximo que pode ser absorvido pelo mercado.

O governo americano tem reconhecido a dificuldade no cumprimento das metas crescentes da RFS, mesmo tendo sido aprovado o E15 (15% de etanol na gasolina), cujo incremento no consumo resultaria em um aumento da demanda pelo biocombustível. Dando continuidade a políticas anteriores, alterou os valores da RFS para 2015, 2016 e 2017, conforme Tabela 3. Somente a parcela para o biodiesel, cuja produção anual tem superado os volumes originais da RFS de um bilhão de litros, apresentou crescimento em relação às metas, o que levou a EPA a aumentar os volumes deste biocombustível em 6,5 bilhões de litros em 2015 (EPA, 2015) [82].

Tabela 3 – Volumes finais da RFS (bilhões de litros)

	2014	2015	2016	2017
Biocombustíveis. celulósicos	0,12	0,47	0,87	sem alteração
Biodiesel	6,17	6,55	7,19	7,57
Biocombustíveis avançados	10,11	10,90	13,67	sem alteração
Combustíveis renováveis	61,63	64,09	68,55	sem alteração

Fonte: EPA (2016) [82].

Uma das saídas para os produtores de etanol tem sido direcionar os volumes excedentes para o mercado externo, tornando o país o maior exportador mundial do biocombustível. Em 2015, exportaram 3,2 bilhões de litros, sendo a maior parte destinada ao Canadá, seguido do Brasil (MDIC, 2016) [104].

União Europeia

Em 2015, o bloco dirigiu esforços para a recuperação das economias de seus países, em detrimento de ações de incentivo às fontes renováveis, principalmente aos biocombustíveis de primeira geração. Além disso, muitas nações do bloco foram impelidas a proteger sua indústria de biodiesel, tomando ações *antidumping* contra grandes exportadores, como os Estados Unidos, Argentina e Indonésia, resultando em abertura para outros exportadores, como o Brasil.

No entanto, permanece o compromisso do bloco com o uso de biocombustíveis, através da Diretiva 2009/28/CE (UE, 2009) [118], que estabelece metas indicativas de 10% nos consumos finais automotivo e 20% da matriz energética total, em 2020. Ademais, mantém-se as metas de mitigação de emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE(s) e de aumento da eficiência energética em 20% para o mesmo ano.

Há um forte questionamento quanto ao papel dos biocombustíveis de primeira geração nos planos de independência energética da União Europeia. Em abril de 2015, o bloco estabeleceu para 2030, uma meta de mitigação de emissão de gases de efeito estufa de até, 40% comparada com os níveis de 1990 e de eficiência energética e participação de renováveis no consumo final energético em até 27% (UE, 2014) [119]. Em relação aos biocombustíveis de primeira geração, foi aprovado um teto de 7% de participação destes no consumo final automotivo em 2020.

8. Novos Biocombustíveis

O ano de 2015 foi desfavorável à implementação mundial dos biocombustíveis avançados em escala comercial. O cenário de baixos preços do petróleo e a situação dos países desenvolvidos, com economias ainda em recuperação, tem minado os investimentos nas usinas e projetos de biocombustíveis avançados (principalmente etanol de lignocelulose) tanto nos Estados Unidos quanto na União Europeia.

Em 2015, os EUA, por meio da EPA, diminuíram as metas anuais da RFS para os biocombustíveis avançados, conforme visto no tópico de mercado internacional. Ano após ano, o volume real destes (principalmente etanol de lignocelulose) manteve-se aquém das metas originalmente previstas. Os volumes de 2015 para biocombustíveis avançados foram estabelecidos em 10,9 bilhões de litros, sendo os de etanol celulósico em meio bilhão, valores bem abaixo das metas originais de 20,8 e 11,4 bilhões de litros, respectivamente (EPA, 2015) [82].

No Brasil, das seis usinas previstas (Granbio, Raízen, CTC, Odebrecht Agroindustrial, Petrobras/São Martinho, Abengoa), somente as três primeiras foram implantadas: a planta da Raízen, em Piracicaba (SP); a da GranBio, em São Miguel dos Campos (AL) e o projeto piloto da CTC, em São Manoel (SP), com as capacidades produtivas de 82, 42 e 3 milhões de litros anuais, respectivamente (RAIZEN, 2016), [61] (GRANBIO, 2016) [89], (QD, 2016) [113] e (Canal BioEnergia, 2016) [114].

Existem gargalos ainda não solucionados na etapa de pré-tratamento, cuja solução é essencial para se atingir o máximo rendimento numa escala industrial e assim permitir o avanço das demais fases do processo, com melhores resultados. Cabe ressaltar a dificuldade na fermentação das pentoses, cuja solução permitiria um maior aproveitamento da matéria celulósica e o alto custo das enzimas, o qual pesa bastante no custo final do processo.

O Plano Conjunto BNDES-FINEP de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico – PAISS disponibiliza recursos para pesquisa e desenvolvimento. Em 2015, não houve registro de desembolso para este plano (BNDES, 2016a) [26].

Apesar das dificuldades de implantação dos biocombustíveis de segunda geração, destaca-se o HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*) (Óleo Vegetal Hidrogenado), um combustível obtido através de reações de redução de triglicerídeos vegetais por hidrogênio, apresentando estrutura química idêntica ao dos hidrocarbonetos obtidos do petróleo e, assim, se caracterizando como um combustível "drop-in"⁴⁷. A tecnologia HVO além de produzir um produto similar ao diesel também pode ser adaptada para a produção de outros combustíveis, como o bioquerosene (MME, 2015) [107]. Em 2014, foram produzidos 4,5 bilhões de litros deste combustível no mundo (EIA, 2015) [78],

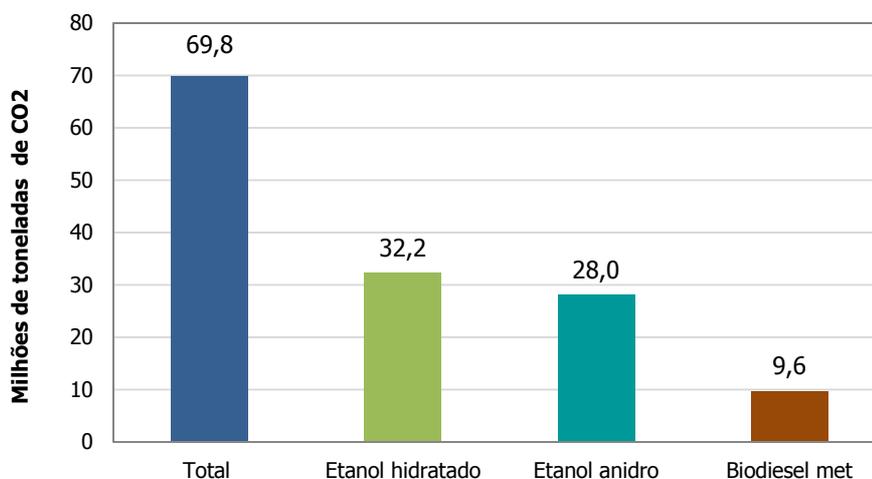
⁴⁷ Combustível alternativo que pode substituir o equivalente fóssil, oriundo do petróleo, sem necessidade de adaptação pelo motor automotivo.

localizados principalmente na Europa e EUA. Atualmente, existem 10 fábricas no mundo que produzem este combustível (EIA, 2015) [78].

9. Emissões de Gases de Efeito Estufa

O uso de biocombustíveis na matriz energética nacional proporciona uma significativa redução nas emissões de GEE. No Gráfico 38, observam-se as emissões evitadas, medidas em toneladas de CO₂ equivalente, decorrentes do uso de biocombustíveis (etanol anidro e hidratado e biodiesel), em comparação aos equivalentes fósseis: gasolina e diesel.

Gráfico 38 – Emissões Evitadas com Biocombustíveis em 2015 – Brasil



Fonte: EPE a partir de IPCC (2006) [91]

Além dos biocombustíveis líquidos, a bioeletricidade da cana-de-açúcar também contribui para a redução das emissões de CO₂, conforme item 5.3.

10. Políticas Públicas de Incentivo aos Biocombustíveis

A maciça entrada dos biocombustíveis líquidos na matriz energética brasileira, a partir da metade da década de 1970, é decorrente da adoção de políticas públicas específicas, feitas pelo Governo Federal em reação às crises do petróleo. Ressalta-se que o uso de biocombustíveis veiculares no Brasil tem sua origem no início do século XX, com a utilização do etanol em veículos leves, puro ou misturado à gasolina.

As políticas públicas podem ser definidas como um conjunto de programas, ações e atividades cujo objetivo é solucionar problemas pertinentes à esfera pública da sociedade. São implementadas pelo governo, podendo ser de iniciativa dos diversos segmentos sociais (CALMON, 2012) [60]. As políticas públicas podem ser estruturadas através de instrumentos regulatórios, econômicos e informacionais (BEMELMANS-VIDEC *et al.*, 2010) [25]. A presente análise concentra-se nas duas primeiras modalidades.

Os instrumentos regulatórios envolvem ações tomadas por instituições governamentais a fim de intervir na atuação dos agentes por meio de regras, normas, diretrizes e padrões que determinam suas decisões e comportamentos nos temas objeto de regulação (por exemplo, especificação, mandatos, etc.). Já os instrumentos econômicos abrangem aqueles que influenciam as decisões e comportamentos dos agentes, alterando suas preferências (como tributos, subsídios, acesso a financiamento, prazos de financiamento, etc.) (BEMELMAS-VIDEC *et al.*, 2010) [25].

Uma das políticas de maior impacto para a introdução dos biocombustíveis no mercado brasileiro foi o Programa Nacional de Álcool (Proálcool), em 1975. A partir desse Programa, a indústria sucroenergética do Brasil iniciou sua consolidação e ampliação (inclusive no segmento de bioeletricidade), tornando-se referência internacional. Ademais, desde 2005, o governo brasileiro tem formulado também políticas direcionadas à indústria do biodiesel, definindo percentuais mandatórios e voluntários para estimular o desenvolvimento e a consolidação do mercado.

O objetivo desse artigo é destacar o papel das políticas públicas de incentivo ao mercado de biocombustíveis no Brasil.

10.1. Políticas públicas de incentivo ao etanol

O etanol⁴⁸ é um biocombustível líquido derivado de biomassa renovável, que tem como principal componente o álcool etílico. O etanol pode ser utilizado, diretamente ou mediante alterações, em motores a combustão interna com ignição por centelha (Ciclo Otto), em outras formas de geração de energia ou em indústria petroquímica, podendo ser obtido por rotas tecnológicas distintas (ANP, 2015b) [11]. O etanol hidratado combustível (EHC) é vendido diretamente ao consumidor final, enquanto o etanol

⁴⁸ A especificação técnica do etanol está definida na Resolução ANP nº 19, de 15/04/2015 (ANP, 2015c) [12].

anidro combustível (EAC) é destinado ao distribuidor para mistura com a gasolina A na formulação da gasolina C, em proporção definida por legislação.

A seguir, são abordadas as políticas públicas de incentivo ao etanol no Brasil à luz dos conceitos e da tipologia apresentada.

10.1.1. Instrumentos regulatórios

Os instrumentos regulatórios acerca da adição de etanol anidro à gasolina A surgiram a partir da década de 1930, estabelecendo o percentual obrigatório na faixa de 0 a 5%. Em 1966, o aparato legal incluiu a possibilidade de que esse valor fosse ampliado para 10% e determinou o limite máximo de 25% (MAPA, 2015b) [97].

O Proálcool pode ser considerado um programa pioneiro de biocombustíveis. Criado pelo governo brasileiro no ano de 1975, teve como principal objetivo produzir um combustível alternativo nacional (etanol anidro), já que, após o primeiro choque do petróleo em 1973, este produto e seus derivados, tiveram um considerável aumento de preço. A produção do EAC, para mistura à gasolina, possibilitou economia de divisas em face da redução da importação de petróleo. Neste sentido, o governo forneceu incentivos financeiros e subsídios para o setor sucroenergético, proporcionando o aumento da área plantada com cana-de-açúcar, a instalação de aparelhos industriais maiores e mais modernos, além da criação de novas unidades produtoras de etanol. Como resultado, a produção de anidro saiu de 220 milhões de litros, em 1975, para 1,8 bilhões de litros em 1978. Neste mesmo período, a produção de etanol hidratado ficou na casa dos 400 milhões de litros (EPE, 2015a) [84].

Em 1979, com a Revolução Iraniana, ocorreu o segundo choque do petróleo, o que elevou ainda mais seu preço no mercado internacional. Neste período, surgiram os veículos exclusivamente movidos a etanol hidratado, o que elevou sua demanda e ocasionou o aumento do volume produzido em cerca de 1500%, consolidando e expandindo o programa (EPE, 2015a; MICHELLON, 2008; SCANDIFFIO, 2005) [84] [105][115].

Porém, após 1986 (contrachoque do petróleo), com a queda e estabilização do preço do petróleo e o aumento do preço do açúcar no mercado internacional, houve um redirecionamento da produção das usinas, o que ocasionou o desabastecimento de etanol no mercado interno, causando descrédito por parte do consumidor. Desta forma, a produção de veículos dedicados a etanol entrou em declínio. Este foi um período marcado também pelo fim dos financiamentos e subsídios governamentais, além da desregulamentação do setor (MICHELLON, 2008; SCANDIFFIO, 2005) [105][115].

O surgimento dos veículos *flex fuel* em 2003, a questão ambiental global e a tendência de aumento do preço do petróleo nos anos 2000 deram nova ênfase ao programa, impulsionando a demanda por etanol, bem como o interesse, inclusive internacional, por investimentos na indústria sucroenergética.

A evolução da porcentagem de etanol anidro obrigatoriamente adicionado à gasolina A está apresentada na Figura 3, assim como a data de início do Proálcool e uma posterior fase deste programa, que possibilitou a produção de etanol hidratado.

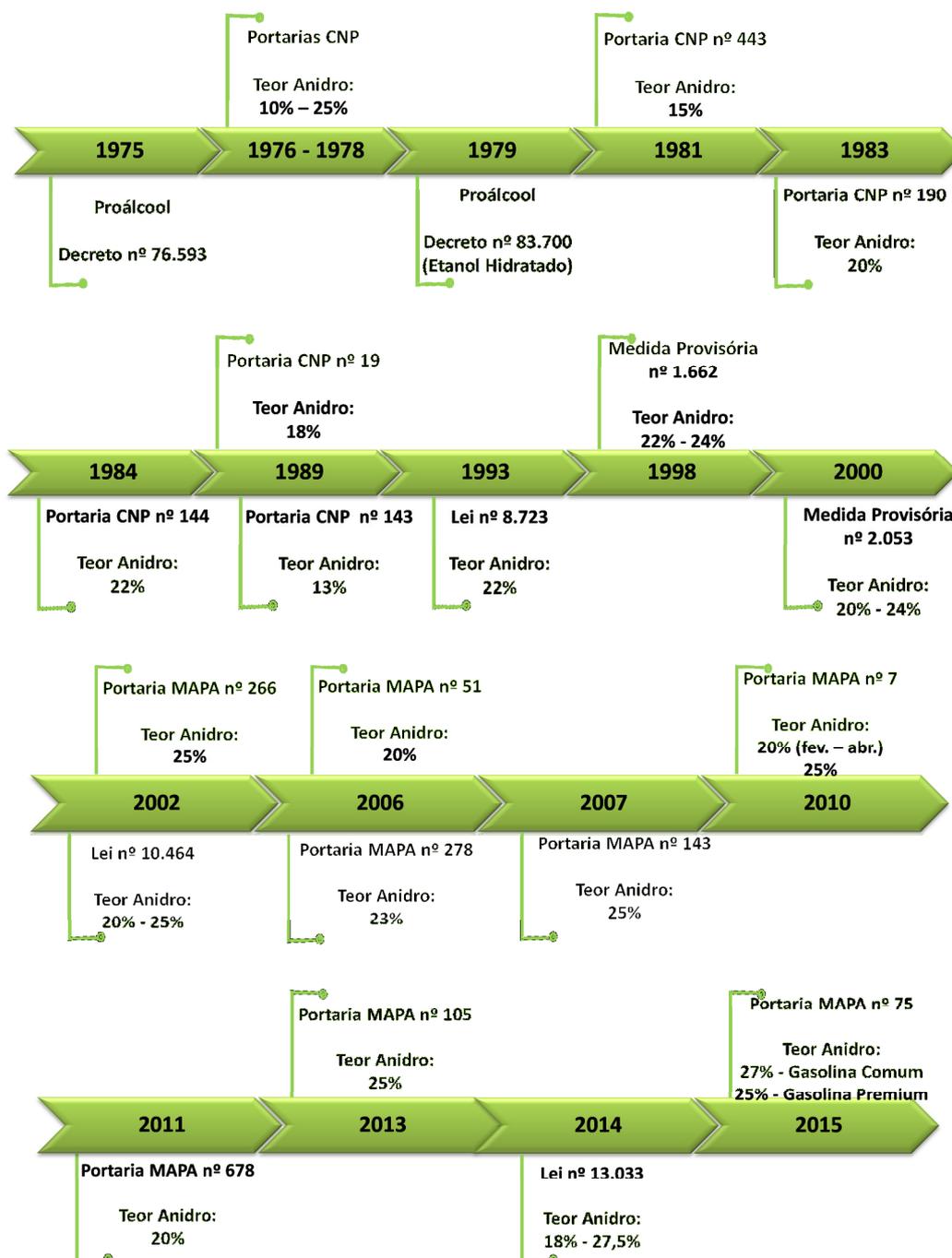


Figura 3 – Principais instrumentos regulatórios de etanol anidro e hidratado no Brasil, a partir do PROÁLCOOL.

Nota: As Portarias CNP indicadas entre os anos de 1976 e 1978 referem-se a uma série de decretos regionais (SP/PE/PR/CE/PB/AL/RJ/RN/MG). Assim, os valores apresentados correspondem aos percentuais mínimos e máximos presentes nestes documentos.

Fonte: EPE, a partir de MAPA (2015b) [97]

10.1.2. Instrumentos econômicos

Os principais instrumentos econômicos utilizados para incentivar a indústria de etanol no Brasil consistem na disponibilização de linhas de financiamento e nas isenções e/ou diferenciações tributárias entre os combustíveis.

A implementação do Proálcool exigiu um grande esforço governamental para dotar o país da infraestrutura necessária, visando expandir a rede de comercialização de etanol, o que incluía a estocagem, a distribuição e revenda ao consumidor.

Não obstante ao preço pago pelo etanol ser bastante atrativo para os produtores, neste período o preço do etanol hidratado para o consumidor era bem menor que o preço da gasolina, o que estimulava a demanda do biocombustível. Outras medidas adotadas foram a extensão de prazo de financiamento de carros a etanol e a fixação do preço deste tipo de veículo no mesmo patamar do carro a gasolina, apesar de seu custo de produção ser maior (SCANDIFFIO, 2005) [115].

Para a concretização do Proálcool, durante os primeiros 15 anos, foram investidos cerca de 7 (sete) bilhões de dólares, sendo boa parte oriunda de recursos públicos e o restante do setor privado, tal como apresentado na Tabela 4. Observa-se que ao longo dos anos a participação de capital público foi sendo reduzida (SHIKIDA, 2014) [116].

Tabela 4 - Investimentos relativos ao Proálcool

Período	Investimento (bilhões US\$)	Capital Público (%)	Capital Privado (%)
1975 a 1980	1,019	75	25
1980 a 1984	5,400	56	44
1985 a 1990	0,511	39	61

Fonte: SHIKIDA (2014) [116]

Sob o aspecto tributário, a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) é um dos principais incentivos à cadeia do etanol. Ela vem sendo aplicada de forma diferenciada para este combustível em relação à gasolina, tal como apresentado na Tabela 5. Destaca-se que desde 2004, sua alíquota é zero para o etanol, apresentando oscilações para a gasolina ao longo dos anos.

Tabela 5 - Alíquotas específicas da Cide para gasolina e etanol

	Lei 10.336/01	Lei 10.636/02	Decreto 4.565/03	Decreto 5.060/04	Decreto 6.446/08	Decreto 6.875/09	Decreto 7.095/10		Decreto 7.570/11	Decreto 7.591/11	Decreto 7.764/12	Decreto 8.395/15
Gasolina (R\$/m ³)	501,1	860	541,1	280	180	230	150	230	192,6	91	0	100*
Etanol (R\$/m ³)	29,2	37,20	29,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: *Alíquota alterada a partir de 1º de maio de 2015.

Fonte: Brasil (2001; 2002a; 2003; 2004b; 2008b; 2009; 2010; 2011a; 2011b; 2012a; 2015a) [33][34][36][38][43][47][48][50][51][52][57]

Em relação aos demais tributos e contribuições federais incidentes sobre os combustíveis, que são os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP) e a Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS), as alíquotas apresentaram variações ao longo dos anos, sendo que a partir de 2013, encontram-se zeradas para o etanol. Já para a gasolina, houve um aumento na tributação a partir de 2015, visando tornar o biocombustível mais competitivo, favorecendo sua cadeia produtiva (LIMA, 2016) [93]. O Anexo I apresenta as variações das mesmas.

Entre 2003 e 2015, o governo, através do BNDES, disponibilizou recursos para atividades industriais do setor sucroenergético, por meio de diversas linhas de financiamento para o mercado de biocombustíveis. Tais investimentos se traduziram na implantação de 155 milhões de toneladas em capacidade instalada de moagem de cana e de quatro milhões de toneladas e oito bilhões de litros, respectivamente, em capacidade de produção de açúcar e de etanol (BNDES, 2016a) [26]. Consequentemente, houve benefícios para toda a cadeia de base relacionada a este setor.

A Tabela 6 apresenta a evolução da produção adicionada em função de projetos financiados pelos programas apresentados anteriormente.

Tabela 6 - Evolução da produção adicionada pelos projetos financiados pelo BNDES

Produção Anual Adicionada	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Moagem (Mt)	1	1	1	4	11	25	37	33	23	14	5	-	-
Açúcar (mil t)	100	71	81	170	567	1.112	1.089	690	278	-	-	-	-
Etanol (mil m ³)	45	23	29	156	796	1.429	2.904	1.556	899	140	142	145	147

Fonte: BNDES (2016a) [26]

Observa-se que, em face ao volume de recursos aportados, houve um incremento significativo na capacidade produtiva, principalmente entre 2007 e 2011, com destaque para os anos 2008 e 2009, de safras recordes (conforme item 1.2).

Uma das linhas de financiamento é o PRORENOVA (Programa de apoio à renovação e implantação de novos canaviais), que visa o aumento da produção de cana-de-açúcar em novos canaviais. Possui duas linhas de crédito, o PRORENOVA Rural, voltado ao produtor rural e suas cooperativas, e o PRORENOVA Industrial, para apoio de empresas produtoras de açúcar ou etanol que exercem atividade relacionada ao plantio de cana (BNDES, 2016b) [27]. Este programa permitiu a retomada de investimentos em canaviais, após a crise de 2008, proporcionando a renovação e a expansão de aproximadamente um milhão e quatrocentos mil hectares de cana e a compra de máquinas agrícolas para mecanização das lavouras. Desde a sua implementação, o BNDES dispôs de cerca de 4 (quatro) bilhões de reais (BNDES, 2016a) [26].

O PASS (Programa de apoio ao setor sucroenergético) tem como principal objetivo financiar a estocagem de etanol combustível, contribuindo para o equilíbrio do mercado nos períodos de safra e entressafra (BNDES, 2016c) [28]. Nesta linha de

financiamento foram contratados aproximadamente de 3,5 (três e meio) bilhões de reais, entre os anos de 2009 e 2015 (BNDES, 2016a) [26].

Alinhado ao programa anterior e em conjunto com a FINEP, o BNDES lançou também o PAISS (Plano conjunto de apoio à inovação tecnológica industrial dos setores sucroenergético e sucroquímico). Dentre os macro-objetivos do programa, destaca-se o incentivo a projetos que visem o desenvolvimento, a produção e a comercialização de novas tecnologias industriais destinadas ao processamento da biomassa proveniente da cana de açúcar (etanol celulósico ou de segunda geração/2G, novos produtos e gaseificação da biomassa). Além disso, na sua vertente agrícola, as ações visam o desenvolvimento e a produção pioneira de tecnologias agrícolas como a adaptação de sistemas industriais, desde que inseridos nas cadeias produtivas da cana e/ou de outras culturas energéticas compatíveis, complementares e/ou consorciáveis com o sistema agroindustrial da cana (BNDES, 2016d) [29]. Aproximadamente 1,5 (um e meio) bilhão de reais foi contratado até o momento (BNDES, 2016a) [26].

O setor sucroenergético contou ainda com recursos dentro do PROGEREN (Programa de apoio ao fortalecimento da capacidade de geração de emprego e renda), aberto a vários segmentos industriais, que tem o objetivo de aumentar a produção, emprego e massa salarial, com apoio financeiro para capital de giro (BNDES, 2016e) [30].

Destaca-se que o setor tem grande potencial de geração de empregos, por ser intensivo em mão de obra, especialmente na área agrícola. Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) (2016) [109], este setor representou 1,3% dos empregos formais no Brasil, com relação à estimativa de 49.571.510 empregados que terminaram o ano de 2014 com vínculo empregatício. Considerando os empregos sazonais, gerados no pico da colheita, esse percentual sobe para 2%. Caso se considere ainda os empregos indiretos, a relação de empregos formais gerados sobe para 7%. Ressalta-se ainda a capilaridade do potencial de geração de emprego deste setor no Brasil.

O FINEM (Financiamento a empreendimentos) possui uma linha de crédito específica com foco na geração de vapor e energia renovável. Seu principal objetivo é apoiar empreendimentos que visem à expansão e/ou modernização da infraestrutura de geração de energia, tais como hidrelétricas, geração a partir de vapor ou eletricidade a partir de biomassa, energia eólica, energia solar, pequenas centrais (BNDES, 2016f) [31]. Além deste programa, existem outras linhas de financiamento para a troca de equipamentos, melhoria da eficiência e conseqüente incremento na produção de energia elétrica oriunda de biomassa.

Além dos incentivos financeiros disponibilizados através do BNDES, outro apoio governamental relevante foi o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA)⁴⁹ cujo objetivo foi promover a participação e diversificação de fontes energéticas renováveis na matriz nacional, resultando em 2.649,87 MW de

⁴⁹ Instituído pela Lei nº 10.438 (BRASIL, 2002b) [35].

capacidade instalada, sendo 533,34 MW em plantas de biomassa, contratados por um prazo de 20 anos (ELETROBRAS, 2016) [81].

A Lei nº 10.848 (BRASIL, 2004d) [40] instituiu o novo marco regulatório do setor elétrico que fomentou a adoção de um mercado competitivo e a garantia do suprimento elétrico, através de leilão para a contratação de energia pelas distribuidoras⁵⁰, com o critério de menor tarifa. A energia total contratada por estas unidades no Ambiente de Contratação Regulada (ACR), contabilizando as decorrentes do PROINFA, atingirá aproximadamente 1,8 GW_{méd} ao fim de 2020, considerando os leilões realizados até dezembro de 2015.

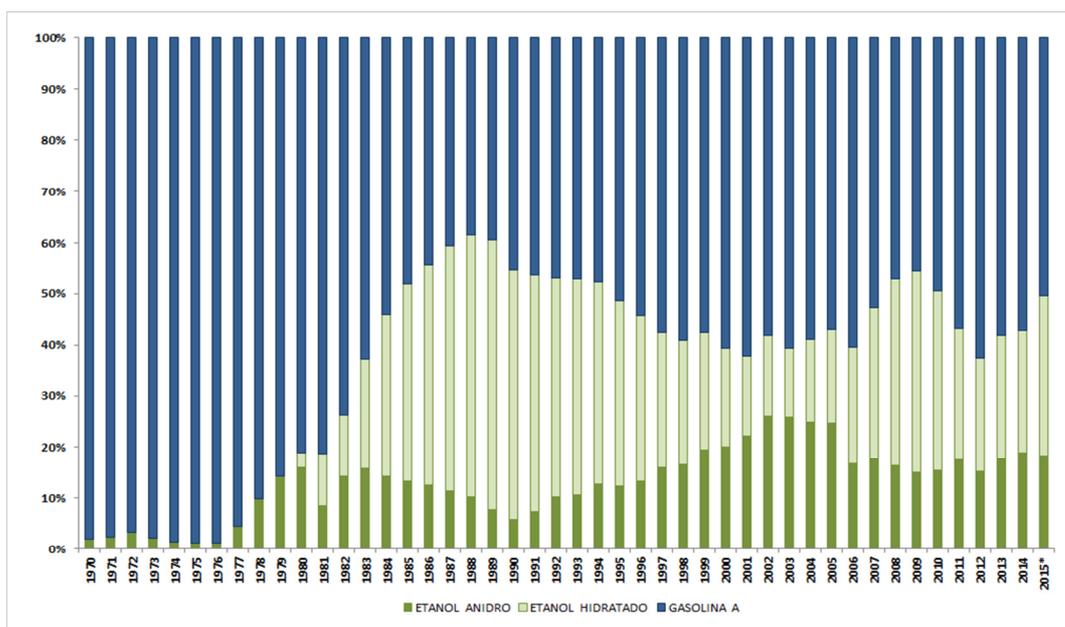
Entre 2005 e 2015, houve o aumento da quantidade de energia elétrica injetada no Sistema Interligado Nacional (SIN) por cada tonelada de cana processada, o que indica maior grau de eficiência no setor sucroenergético (CCEE, 2015b; MAPA, 2016a; MAPA, 2016b) [63][98][98].

Outro incentivo governamental foi a isenção fiscal aos empreendimentos com base em fontes solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, cuja potência injetada nos sistemas de transmissão ou distribuição seja maior que 30 MW ou menor ou igual a 300 MW, através da Lei nº 13.203 (BRASIL, 2015b) [58], que expande o limite de desconto da Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição (TUSD).

Em face do conjunto de políticas públicas adotadas para o setor, ao longo das últimas décadas, observa-se através do Gráfico 39, o comportamento do perfil de consumo de etanol anidro e hidratado, bem como da gasolina A.

⁵⁰ Por meio desse mecanismo, concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviço público de distribuição de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN) comercializam energia no Ambiente de Contratação Regulada (ACR).

Gráfico 39 – Participação do etanol (anidro e hidratado) e da gasolina A no consumo de combustíveis (Ciclo Otto) do setor de transporte rodoviário



Nota: Todos os valores apresentados até 2014 foram obtidos de EPE (2015a) [84]. Para o ano de 2015, foram considerados os valores de etanol hidratado de MAPA (2016b) [99] e os de gasolina C (gasolina A + etanol anidro) de ANP (2016a) [13].

Fonte: EPE a partir de ANP (2016a) [13], EPE (2015a) [84] e MAPA (2016b) [99].

10.2. Políticas públicas de incentivo ao biodiesel

O biodiesel é definido como um combustível composto de alquilésteres de ácidos carboxílicos de cadeia longa, produzido a partir da transesterificação e/ou esterificação de matérias graxas, de gorduras de origem vegetal ou animal⁵¹ (ANP, 2015b) [11].

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), lançado em 2005 é um programa do Governo Federal que objetiva a implementação de forma sustentável, tanto técnica, como economicamente, da produção e uso do biodiesel, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via geração de emprego e renda. Em sua fase inicial, estabeleceu o marco regulatório que define uma base normativa para a produção e comercialização do biodiesel no país, envolvendo definição do modelo tributário e mecanismos para inclusão da agricultura familiar, consubstanciado no Selo Combustível Social (SCS)⁵².

Com este programa, desenvolveu-se uma nova cadeia produtiva, que exigiu do Governo Federal a estruturação de uma base tecnológica e mecanismos de suporte financeiro. As principais políticas públicas de incentivo ao biodiesel no Brasil são apresentadas a seguir.

⁵¹ A especificação técnica do biodiesel está definida na Resolução ANP nº 45, de 25/8/2014 (ANP, 2014a) [8].

⁵² Selo Combustível Social diferencia as empresas de produção de biodiesel que apoiam a agricultura familiar. Os produtores que possuem o SCS obtêm vantagens na venda e melhores condições de financiamento (MDA, 2016a) [102].

10.2.1. Instrumentos regulatórios e econômicos

O biodiesel é comercializado através de leilões em quantidade suficiente para compor a mistura (BX) imposta pela legislação (ANP, 2014b) [9]. Este mecanismo foi a estratégia adotada para desenvolver o mercado e estimular os investimentos na cadeia produtiva. Isto possibilitou a participação de diferentes segmentos sociais vinculados ao fornecimento de matérias-primas, particularmente dos agricultores familiares e do próprio agronegócio. O PNPB vincula o “Selo Combustível Social” aos leilões, garantindo que empresas detentoras do selo concorram prioritariamente à venda de 80% do volume total a ser arrematado. Ademais, estas empresas possuem acesso a melhores condições de financiamento e redução parcial ou total de tributos federais (MME, 2016b) [109]. O volume de biodiesel adicionado ao diesel é determinado por instrumentos regulatórios, resumidamente apresentados na Figura 4.

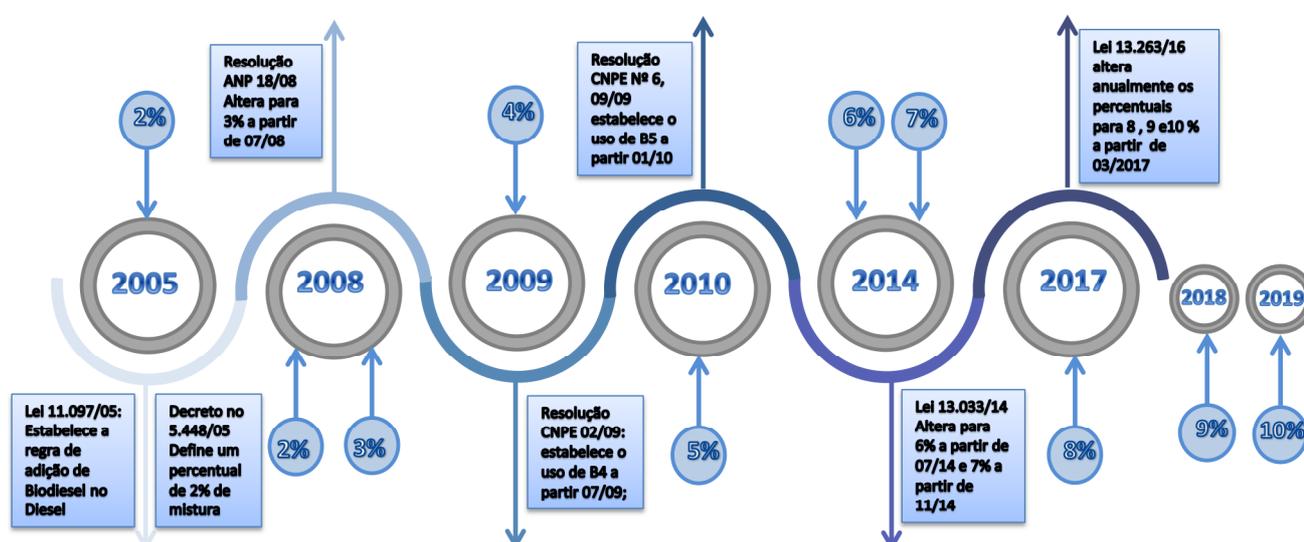


Figura 4– Evolução dos instrumentos regulatórios de biodiesel no Brasil.

Fonte: EPE, a partir de ANP (2016f) [18].

Na vanguarda da regulação mundial ligada a biocombustíveis, destaca-se que a legislação brasileira para o biodiesel teve, desde o início, a flexibilidade progressiva nos percentuais de sua adição ao diesel mineral. A mistura, que inicialmente era voluntária, a partir de 2008 foi fixada em 2% em volume, evoluindo rapidamente para maiores teores, devido a ações positivas do setor. O índice de 5% previsto para 2013 foi alcançado já em 2010. A entrada em vigor da Lei nº 13.263 (BRASIL, 2016) [59], que estabelece percentuais maiores nos três anos seguintes, indica o crescimento da produção de biodiesel e ainda prevê que após a execução de testes específicos, o percentual possa ser elevado a 10% e 15%, em 12 meses e 36 meses, respectivamente, a partir de março de 2016.

Além disso, está autorizado, desde 2014, o incremento na mistura, com variações setorializadas, tais como 20% em frotas cativas ou consumidores rodoviários, 30% no uso agrícola e industrial, ademais de 100% em caso de uso experimental (BRASIL, 2014) [56].

No que concerne à questão tributária, a incidência da Cide é monofásica sobre o volume comercializado pelo Produtor/Importador/Formulador. Assim, a Cide incide separadamente sobre os volumes de diesel A (derivado de petróleo) e biodiesel, que entram na mistura do diesel. No biodiesel, a alíquota de incidência é zero, enquanto, no diesel A, a alíquota é, atualmente, de R\$ 50,00/m³ (Tabela 10, Anexo I). Dessa forma, na prática, o preço pago pelo consumidor final (preço de revenda) incorpora apenas montantes relacionados à Cide apurada sobre o volume de diesel A que entra na mistura (atualmente 93%), visto que a alíquota de Cide do biodiesel é zero. À medida que o percentual de biodiesel for aumentando na mistura, a incidência da Cide será sob um volume cada vez menor (% de diesel A).

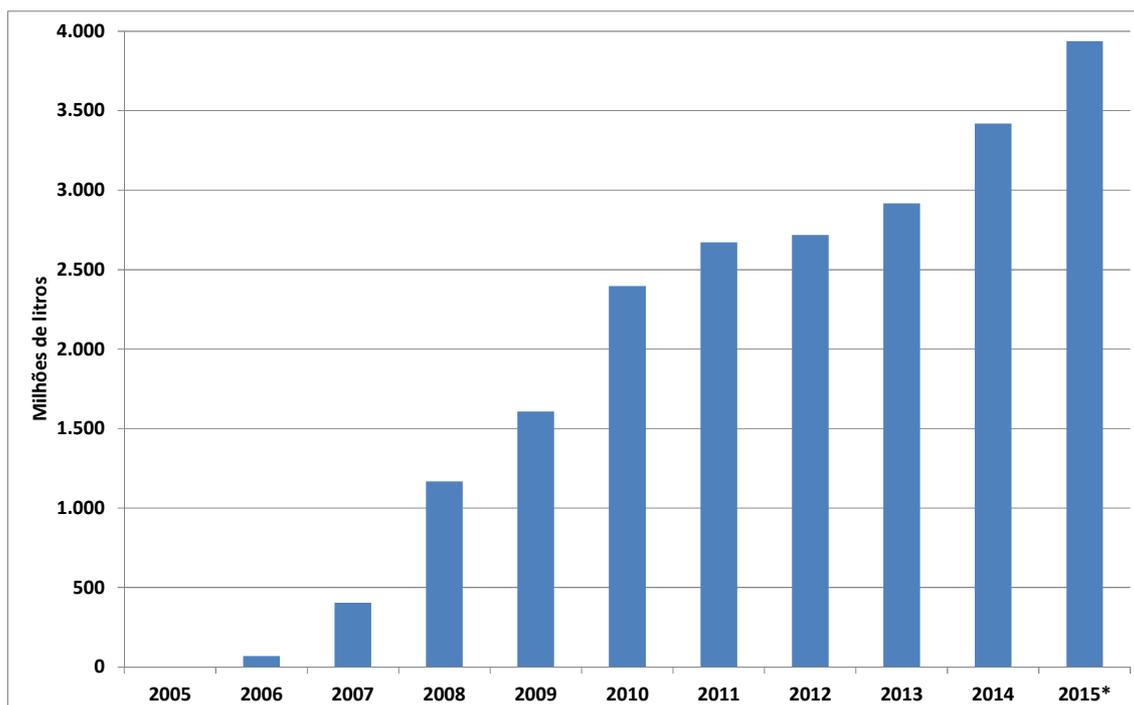
O PIS e o COFINS para o diesel, somados, encontram-se no valor de R\$ 248,00/m³ (Tabela 11, Anexo I). Estes tributos incidem de forma diferenciada sobre o biodiesel, a depender da matéria-prima, região de produção e arranjo produtivo (agricultura familiar, cooperativa), podendo variar de R\$ 148,00/m³ produzido até zero, o que desonera a cadeia produtiva (Tabelas 12 e 13, Anexo I).

Um dos importantes resultados da adoção do biodiesel como um combustível na matriz energética, foi o fortalecimento da atividade cooperativa. O estabelecimento do SCS incorporou a agricultura familiar à produção do novo biocombustível. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA, 2016b) [103], em 2014, mais de 70 mil famílias (englobando cerca de 100 cooperativas de agricultores familiares) participaram do fornecimento de matérias-primas para a produção de biodiesel, proporcionando uma renda em torno de R\$ 3,2 bilhões para este segmento social e investimentos anuais da ordem de R\$ 35 milhões na prestação de serviços de assistência técnica.

A adoção do biodiesel criou uma nova cadeia produtiva, desenvolvendo a indústria de equipamentos para transformação e armazenamento, a logística de transporte, as atividades de pesquisa e muitas outras paralelas.

Além disso, surge também um mercado diferenciado para matérias-primas até então sem valor de uso. O sebo bovino, que no passado era queimado em caldeiras, usado na fabricação de sabões ou até mesmo descartado, adquiriu um novo *status* dentro deste mercado. Em 2015, representou 19,4% da matéria-prima utilizada na fabricação do biodiesel. Outro insumo é o óleo de fritura usado. Via de regra ele é descartado no lixo ou no esgoto sanitário, gerando passivos ambientais. Hoje, sua participação, embora tímida, tende a crescer com a conscientização popular e estruturação da logística reversa. Óleo de palma e demais oleaginosas poderão ao longo dos anos ocupar um espaço importante, criando novas oportunidades.

Em consequência das políticas públicas adotadas, a produção de biodiesel teve incremento significativo conforme apresentado no Gráfico 40.

Gráfico 40 - Produção brasileira de biodiesel

Nota: Todos os valores de produção de biodiesel apresentados foram obtidos de EPE (2015a) [84], exceto para o ano de 2015, cuja fonte utilizada foi ANP (2016g) [19].

Fonte: ANP (2016g) [19], EPE (2015a) [84]

10.3. Considerações Finais

O espaço ocupado pelos biocombustíveis na matriz energética do Brasil é, em boa medida, resultado de políticas públicas que integraram ações do governo, de agentes do setor e da sociedade civil.

Não obstante as dificuldades enfrentadas ao longo dos anos, seja por movimentos dos mercados internacionais ou pela própria natureza da atividade agrícola (pragas, variações climáticas, etc), a matriz energética do setor de transporte no Brasil se destaca por apresentar o maior percentual de combustíveis renováveis do mundo.

À luz das políticas públicas adotadas para os biocombustíveis, o Proálcool e o PNPB foram precursores para inserção do etanol e do biodiesel, respectivamente, no mercado de combustíveis brasileiro. Ademais, outras políticas, que incluíam incentivos financeiros e tributários, permitiram o desenvolvimento de novas tecnologias industriais, agrícolas e automotivas, com geração de emprego e renda, além do progresso da biotecnologia ligada às culturas bases para a produção dos biocombustíveis.

Embora o foco inicial das políticas públicas citadas anteriormente fosse voltado para a criação de um combustível alternativo aos derivados de petróleo, atualmente, os esforços empregados visam também à sustentabilidade. Esta é uma tendência mundial e, portanto, o Brasil ocupa uma posição de destaque. Diante disso, considerando a importância e a abrangência deste tema, há um série de estudos adicionais e aperfeiçoamentos que podem ser desenvolvidos no futuro.

ANEXO I :Tabelas Tributárias

Tabela 7 - Regime especial de apuração da PIS/COFINS para gasolina

Gasolina (R\$/m ³)	Lei 9.718/98	Decreto 5.059/04	Decreto 8.395/15	
Coeficientes de redução (%)		66,99	39,23	51,848
PIS (R\$/m ³)	141,10	46,58	85,75	67,94
COFINS (R\$/m ³)	651,40	215,02	395,86	313,66

Fonte: Brasil (1998; 2004b; 2015a) [32][37][57]

Tabela 8 - Regime especial de apuração da PIS/COFINS para o etanol

Etanol (R\$/m ³)		Lei 11.727/08	Decreto 6.573/08	Decreto 7997/13	Lei 12.859/13*
Coeficientes de redução (%)			63,33	8,33 / 100	100
Produtor ou importador	PIS (R\$/m ³)	23,38	8,57	21,43	21,43-21,43=0
	COFINS (R\$/m ³)	107,52	39,43	98,57	98,57-98,57=0
Distribuidor	PIS (R\$/m ³)	58,45	21,43	0	0
	COFINS (R\$/m ³)	268,80	98,57	0	0

Nota: * Apuração de créditos resultantes da cobrança dos tributos.

Fonte: Brasil (2008b; 2008c; 2013a; 2013b) [44][45][53][54]

Tabela 9 - Alíquotas específicas da Cide para o diesel

	Lei 10.336/0 1	Lei 10.636/0 2	Decreto 4.565/0 3	Decreto 5.060/0 4	Decreto 6.446/0 8	Decreto 6.875/0 9	Decreto 7.095/1 0	Decreto 7.570/1 1	Decreto 7.591/1 1	Decreto 7.764/1 2	Decreto 8.395/1 5
Diesel (R\$/m ³)	157,8	390	218	70	30	70	70	70	47	0	50

Fonte: Brasil (2001; 2002a; 2003; 2004b; 2008b; 2009; 2010; 2011a; 2011b; 2012a; 2015a) [33][34][36][38][43][47][48][50][51][52][57]

Tabela 10 - Regime especial de apuração da PIS/COFINS para diesel

Diesel (R\$/m ³)	Lei 9.718/98	Decreto 5.059/04	Decreto 8.395/15	
Coeficientes de redução (%)		67,93	35,428	46,262
PIS (R\$/m ³)	141,10	26,36	53,08	44,17
COFINS (R\$/m ³)	651,40	121,64	244,92	203,83

Fonte: Brasil (1998; 2004b; 2015a) [32][37][57]

Tabela 11 - Coeficientes de redução de PIS/COFINS para o biodiesel

Lei nº 11.116/05	Decreto 5.297/04	Decreto 5.457/05	Decreto 6.606/08	Decreto 7.768/12
Coeficientes de redução (%)	67	67,63	73,57	78,02
PIS (R\$/m ³)	120,14	39,65	38,89	26,41
COFINS (R\$/m ³)	553,19	182,55	179,07	146,20

Fonte: Brasil (2004c; 2005a; 2005b; 2008d; 2012b) [40][41][42][46][53]

Tabela 12 - Coeficientes de redução diferenciados de PIS/COFINS para o biodiesel

Lei nº 11.116/05	Decreto 5.297/04		Decreto 6.458/08	Decreto 7.768/12	
	Mamona ou Palma (N, NE e semiárido)	Agricultura familiar (PRONAF)	Agricultura familiar (PRONAF) das Regiões N, NE e semiárido	Mamona ou Palma (N, NE e semiárido)	Agricultura familiar (PRONAF)
Coeficientes de redução (%)	77,5	89,6	100	81,29	91,35
PIS (R\$/m ³)	120,14	27,03	12,49	0,00	22,48
COFINS (R\$/m ³)	553,19	124,47	57,53	0,00	103,51

Fonte: Brasil (2004c; 2005a; 2008e; 2012b) [39][41][47][53]

Referências Bibliográficas

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[1]	ABIOVE, 2016a. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. Pesquisa de Capacidade Instalada da Indústria de Óleos Vegetais – 2014. Disponível em http://www.abiove.org.br/ Acesso em 20 fev. 2016.
[2]	ABIOVE, 2016b. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. Estatística Mensal do Complexo Soja. Disponível em http://www.abiove.org.br/ Acesso em 20 fev. 2016.
[3]	ABRACICLO, 2016. Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares. Dados do setor. Vendas Varejo – Emplacamentos. Disponível em http://www.abraciclo.com.br/dados-do-setor/38-motocicleta/80-vendas-varejo . Acesso em 25 fev. 2016.
[4]	ABVE, 2016. Associação Brasileira do Veículo Elétrico. IPVA - Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores para veículos elétricos. Disponível em http://www.abve.org.br/diversos/15/legislacao . Acesso em 25 fev. 2016
[5]	Agrosatélite, 2014. Agrosatélite Geotecnologia Aplicada. Comunicação Pessoal.
[6]	ANFAVEA, 2016. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores Anuário ANFAVEA 2016. Disponível em http://www.anfavea.com.br/anuario.html . Acesso em 04 fev. 2016.
[7]	ANP, 2011. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução ANP nº 67, de 9.12.2011. Disponível em http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2011/dezembro/ranp%2067%20-%202011.xml?fn=document-frameset.htm&f=templates\$3.0 . Acesso em 26 fev. 2015
[8]	ANP, 2014a. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução ANP nº 45, de 25 de agosto de 2014. Estabelece a especificação do biodiesel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 ago. 2014. Disponível em: < www.anp.gov.br >. Acesso em 29 mar. 2016.
[9]	ANP, 2014b. ANP - Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução ANP nº 58, de 17 de outubro de 2014. Estabelece a forma de aquisição de biodiesel por meio de leilões públicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 out. 2014. Disponível em: < www.anp.gov.br >. Acesso em 29 mar. 2016.
[10]	ANP, 2015a. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Boletim do Etanol nº 3. Outubro de 2015. Disponível em http://www.anp.gov.br . Acesso em 05 nov. 2015
[11]	ANP, 2015b - Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo e do Gás Natural: 2015. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: < www.anp.gov.br >. Acesso em 29 mar. 2016.
[12]	ANP, 2015c. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução ANP nº 19, de 15 de abril de 2015. Estabelece as especificações do Etanol Anidro Combustível e do Etanol Hidratado Combustível. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 abr. 2015. Disponível em: < www.anp.gov.br >. Acesso em 29 mar. 2016.
[13]	ANP, 2016a. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Dados estatísticos mensais. Vendas, pelas distribuidoras, dos derivados combustíveis de petróleo (metros cúbicos). Disponível em: http://www.anp.gov.br/?pg=64555&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1392296351987 . Acesso em 03 fev. 2016.
[14]	ANP, 2016b. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Dados estatísticos mensais. Produção Nacional de Derivados de petróleo (metros cúbicos) e Importações & exportações (metros cúbicos). Disponível em: http://www.anp.gov.br/?pg=69299&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&1462804985608 . Acesso em 04 fev. 2016.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[15]	ANP, 2016c. Agência de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Levantamento de Preços. Disponível em: < www.anp.gov.br >. Acesso em: 20 fev. 2016
[16]	ANP, 2016d. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Leilões de Biodiesel. Disponível em http://www.anp.gov.br/?pg=70020&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1394203021962 . Acesso em 12 fev. de 2016.
[17]	ANP, 2016e. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Boletim Mensal do Biodiesel. Fevereiro de 2016. Disponível em http://www.anp.gov.br/?dw=65299 . Acesso em 12 fev. de 2016.
[18]	ANP, 2016f. Agência de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Biocombustíveis. Biodiesel. Legislação Biodiesel. Disponível em: < www.anp.gov.br >. Acesso em 05 abr. 2016.
[19]	ANP, 2016g. Agência de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Dados Estatísticos Mensais. Produção de Biodiesel. Disponível em: < www.anp.gov.br >. Acesso em 12 fev. 2016.
[20]	Automotive Business, 2015a. Anfavea, Fenabreve e Abac firmam parceria para estimular vendas. Disponível em: http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/21849/anfavea-fenabreve-e-abac-firmam-parceria-para-estimular-vendas . Consulta em 23 abr. 2015
[21]	Automotive Business, 2015b. Mais financiamento para amenizar queda. Disponível em: http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/22142/mais-financiamento-para-amenizar-queda . Consulta em 11 jun. 2015
[22]	BCB, 2016a. Banco Central do Brasil. Taxas de Câmbio, 2016. Disponível em: < http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpesq.asp?id=txcotacao&id=txcotacao >. Acesso em: 12 jan. 2016.
[23]	BCB, 2016b. Banco Central do Brasil. Atividade econômica. Mercado de Trabalho. Rendimento médio real efetivo das pessoas ocupadas – Total. Disponível em https://www3.bcb.gov.br/sgspub/consultarvalores/consultarValoresSeries.do?method=consultarValores . Consulta em 22 fev. 2016
[24]	BCB, 2016c. Banco Central do Brasil. Indicadores de crédito. Concessões. Concessões de crédito com recursos livres - Pessoas físicas - Aquisição de veículos. Disponível em https://www3.bcb.gov.br/sgspub/consultarvalores/consultarValoresSeries.do?method=consultarValores . Consulta em 22 fev. 2016
[25]	BEMELMANS-VIDEC, M-L.; RIST, R. C.; VEDUNG, E. (Editores), 2010. Carrots, sticks and sermons: policy instruments and their evaluation. New Jersey: Transaction Publishers.
[26]	BNDES, 2016a. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Comunicação Pessoal em 26/01/2016.
[27]	BNDES, 2016b. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Programa de apoio à renovação e implantação de novos canais - BNDES Prorenova. BNDES: Apoio Financeiro/Programas e Fundos. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/Prorenova/ >. Acesso em 16 mar. 2016.
[28]	BNDES, 2016c. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Programa BNDES de apoio ao setor sucroalcooleiro - BNDES PASS. BNDES: Apoio Financeiro/Programas e Fundos. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/pass.html >. Acesso em 16 mar. 2016.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[29]	BNDES, 2016d. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Plano Conjunto BNDES-Finep de apoio à inovação tecnológica industrial dos setores sucroenergéticos e sucroquímico - PAISS. BNDES: Inovação. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atuacao/Inovacao/paiss/ >. Acesso em 16 mar. 2016.
[30]	BNDES, 2016e. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Programa BNDES de apoio ao fortalecimento da capacidade de geração de emprego e renda - BNDES Progeren. BNDES: Apoio Financeiro/Programas e Fundos. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/bndesprogeren >. Acesso em 16 mar. 2016.
[31]	BNDES, 2016f. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. BNDES Finem. BNDES: Apoio Financeiro/Produtos. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/bndesprogeren >. Acesso em 16 mar. 2016.
[32]	BRASIL, 1998. Lei nº 9.718, de 27 de novembro de 1998. Altera a Legislação Tributária Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 nov. 1998. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 26 abril 2016.
[33]	BRASIL, 2001. Lei nº 10.336, de 19 de dezembro de 2001. Institui Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível (Cide). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dezembro 2001. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 26 abr. 2016.
[34]	BRASIL, 2002a. Lei nº 10.636, de 30 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a aplicação dos recursos originários da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – Cide incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível, atendendo o disposto no § 2º do art. 1º da Lei no 10.336, de 19 de dezembro de 2001, cria o Fundo Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – FNIT. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dezembro 2002. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 26 abr. 2016.
[35]	BRASIL, 2002b. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o PROINFA, entre outros. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 de abril de 2002. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 12 abr. 2016.
[36]	BRASIL, 2003. Decreto nº 4.565, de 1º janeiro de 2003. Reduz as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível (Cide), instituída pela Lei no 10.336, de 19 de dezembro de 2001. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 janeiro 2003. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 26 abr. 2016.
[37]	BRASIL, 2004a. Decreto nº 5.059, de 30 de abril de 2004. Reduz as alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a importação e a comercialização de gasolina, óleo diesel, gás liquefeito de petróleo (GLP) e querosene de aviação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 abril 2004. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 26 abr. 2016
[38]	BRASIL, 2004b. Decreto nº 5.060, de 30 de abril de 2004. Reduz as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível (CIDE), instituída pela Lei no 10.336, de 19 de dezembro de 2001, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 abril 2004. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 26 abr. 2016
[39]	BRASIL, 2004c. Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 de dezembro de 2004. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[40]	BRASIL, 2004d. Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004. Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 de janeiro de 2012. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 16 mar. 2016.
[41]	BRASIL, 2005a. Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005. Dispõe sobre o Registro Especial, na Secretaria da Receita Federal do Ministério da Fazenda, de produtor ou importador de biodiesel e sobre a incidência da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins sobre as receitas decorrentes da venda desse produto; altera as Leis nos 10.451, de 10 de maio de 2002, e 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 mai. 2004. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 26 abr. 2016
[42]	BRASIL, 2005b. Decreto nº 5.457, de 6 de junho de 2005. Dá nova redação ao art. 3º do Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004, que reduz as alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a importação e a comercialização de biodiesel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 de junho de 2005. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[43]	BRASIL, 2008a. Decreto nº 6.446, de 2 de maio de 2008. Dá nova redação aos incisos I e II do caput do art. 1o do Decreto no 5.060, de 30 de abril de 2004, para reduzir as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico - CIDE incidentes sobre a importação e a comercialização de gasolina e suas correntes e diesel e suas correntes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 de maio de 2005. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[44]	BRASIL, 2008b. Lei nº 11.727, de 23 de junho de 2008. Dispõe sobre medidas tributárias destinadas a estimular os investimentos e a modernização do setor de turismo, a reforçar o sistema de proteção tarifária brasileiro, a estabelecer a incidência de forma concentrada da Contribuição para o PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS na produção e comercialização de álcool. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jun. 2008. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[45]	BRASIL, 2008c. Decreto nº 6.573, de 19 de setembro de 2008. Fixa coeficiente para redução das alíquotas específicas da Contribuição para o PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS incidentes sobre a receita bruta auferida na venda de álcool e estabelece os valores dos créditos dessas contribuições que podem ser descontados na aquisição de álcool anidro para adição à gasolina. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 set. 2008. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[46]	BRASIL, 2008d. Decreto nº 6.606, de 21 de outubro de 2008. Reduz as alíquotas de PIS/PASEP e COFINS incidentes na importação e comercialização de biodiesel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 de outubro de 2008. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016
[47]	BRASIL, 2008e. Decreto nº 6.458, de 14 de maio de 2008. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 de maio de 2008. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[48]	BRASIL, 2009. Decreto nº 6.875, de 8 de junho de 2009. Dá nova redação aos incisos I e II do caput do art. 1º do Decreto no 5.060, de 30 de abril de 2004, para alterar as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico - Cide incidente sobre a importação e comercialização de gasolina e suas correntes e diesel e suas correntes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jun. 2009. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[49]	BRASIL, 2010. Decreto nº 7.095, de 4 de fevereiro de 2010. Altera o Decreto nº 5.060, de 30 de abril de 2004. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 fev. 2010. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[50]	BRASIL, 2011a. Decreto nº 7.570, de 26 de setembro de 2011. Altera o Decreto nº 5.060, de 30 de abril de 2004, que reduz as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível - Cide. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 set. 2010. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[51]	BRASIL, 2011b. Decreto nº 7.591, de 28 de outubro de 2011. Dá nova redação ao art. 1º do Decreto nº 5.060, de 30 de abril de 2004, que reduz as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível - Cide. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 out. 2011. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[52]	BRASIL, 2012a. Decreto nº 7.764, de 22 de junho de 2012. Reduz as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 de junho de 2012. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[53]	BRASIL, 2012b. Decreto nº 7.768, de 27 de junho de 2012. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de junho de 2012. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[54]	BRASIL, 2013a. Decreto nº 7.997, de 7 de maio de 2013. Fixa coeficiente de redução das alíquotas específicas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a receita bruta auferida na venda do álcool e estabelece valores dos créditos dessas contribuições que podem ser descontados na aquisição de álcool anidro para dição à gasolina. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 de maio de 2013. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[55]	BRASIL, 2013b. Lei nº 12.859, de 10 de setembro de 2013. Institui crédito presumido da Contribuição para o PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) na venda de álcool, inclusive para fins carburantes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 set. 2013. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 26 abr. 2016.
[56]	BRASIL, 2014. Lei nº 13.033, de 24 de setembro de 2014. Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 set. 2014. p. 3. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 24 fev. 2016.
[57]	BRASIL, 2015a. Decreto nº 8.395, de 28 de janeiro de 2015. Altera os decretos que reduzem as alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a importação e a comercialização de gasolina, óleo diesel, gás liquefeito de petróleo e querosene de aviação e as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool etílico combustível. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 set. 2014. p. 3. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 24 fev. 2016
[58]	BRASIL, 2015b. Lei nº 13,203, de 8 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a repactuação do risco hidrológico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 de dezembro de 2015. Disponível em: < www.planalto.gov.br >. Acesso em 16 mar. 2016.
[59]	BRASIL, 2016. Lei nº 13.263, de 23 de março de 2016. Altera a Lei nº 13.033, de 24 de setembro de 2014, para dispor sobre os percentuais de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado no território nacional. Diário Oficial da União , Brasília, DF, 24 março. 2016.
[60]	CALMON, P. C. DP, 2012. Introdução às políticas públicas. Apresentação do curso de formação para o cargo de analista de planejamento e orçamento - 17ª edição. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: < http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/1063 >. Acesso em 18 abr. 2016.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[61]	CANAL BIOENERGIA, 2016. Etanol 2G: primeiras plantas comerciais em plena produção. Disponível em http://www.canalbioenergia.com.br/etanol-2g-primeiras-plantas-comerciais-em-plena-producao . Acesso em: 8 de março de 2016.
[62]	Carros Uol, 2015. Carros elétricos e híbridos que circulam no Brasil. Disponível em http://carros.uol.com.br/album/2015/02/13/carros-eletricos-e-hibridos-no-brasil.htm#fotoNav=8 . Acesso em 26 fev. 2016.
[63]	CCEE, 2015a. Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. "InfoMercado Semanal" nº016 ao nº066. Disponível em http://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos/infomercado?_adf.ctrl-state=4gx7crb91_4&_afLoop=3160939503722075 . Acesso em dezembro de 2015.
[64]	CCEE, 2015b. Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. "Energia Comercializada nos leilões de energia". Disponível em http://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/leiloes?_afLoop=3161132274953584#%40%3F_afLoop%3D3161132274953584%26_adf.ctrl-state%3D4gx7crb91_82 . Acesso em dezembro de 2015.
[65]	CCEE, 2015c. Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. "Geração Verificada das Usinas Térmicas a Biomassa". Acordo Institucional.
[66]	CEPEA/ESALQ, 2016. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada/Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Indicador mensal etanol hidratado, 2016. Disponível em: < http://www.cepea.esalq.usp.br/etanol/?page=407 >. Acesso em: 03 fev. 2016
[67]	CETIP, 2016. Divulgações e Resultados. Dados históricos operacionais 2015 Disponível em: http://ri.cetip.com.br/cetip2013/web/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=45822 . Consulta em 05 jan. 2016
[68]	CNC, 2016. Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo. PESQUISA CNC – Intenção de Consumo das famílias - ICF. Disponível em http://www.cnc.org.br/central-do-conhecimento/pesquisas/economia/perfil-do-endividamento-das-familias-brasileiras-em-2015 . Acesso em 22 jan. 2016.
[69]	CNI, 2016. Confederação Nacional da Indústria. INEC - Índice Nacional de Expectativa do Consumidor - Dezembro 2015. Disponível em http://www.portaldaindustria.com.br/cni/publicacoes-e-estatisticas/estatisticas/2016/02/1,38500/inec-indice-nacional-de-expectativa-do-consumidor.html
[70]	CONAB, 2015a. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Cana-de-Açúcar. Disponível em: www.conab.gov.br . Acesso em 16 dez. 2015.
[71]	CONAB, 2015b. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Cana-de-Açúcar – Quarto Levantamento da safra 2015/16. Disponível em: http://www.conab.gov.br . Acesso em 14 de abr. 2016.
[72]	CONSECANA, 2015. Conselho de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo. Circulares CONSECANA. Disponível em: http://www.orplana.com.br/circular.html . Acesso em 06 fev. 2015.
[73]	CONSECANA, 2016. Conselho de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo. Comunicação Pessoal.
[74]	DATAGRO, 2015a. 15ª Conferência Internacional da DATAGRO sobre Açúcar e Etanol. Os novos desafios operacionais advindos da mecanização. Paulo Zancaner Castilho. Acesso em: 25 de set. 2015
[75]	DATAGRO, 2015b. Relatório VIP. Barueri, Edição 233-15, out. 2015b. Disponível em: < http://www.datagro.com.br/ >. Acesso em: 09 out. 2015.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[76]	DATAGRO, 2015c. Balanço Mundial de Açúcar. Barueri, Edição 06-15, dez. 2015a. Disponível em: < http://www.datagro.com.br/ >. Acesso em: 11 fev. 2016.
[77]	DATAGRO, 2016. Comunicação Pessoal. 04 abr. 2016
[78]	EIA, 2015. Energy Information Administration. Today in Energy. Disponível em http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=23692 . Acesso em 27 de janeiro de 2016
[79]	EIA, 2016a. Energy Information Administration. Monthly Energy Review. Disponível em http://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/ . Acesso em: 26 de fevereiro de 2016.
[80]	EIA, 2016b. Energy Information Administration. Petroleum & Other Liquids. Disponível em http://www.eia.gov/petroleum/ . Acesso em: 26 de fevereiro de 2016.
[81]	ELETROBRAS, 2016. Centrais Elétricas Brasileiras. Proinfra. Programas e Fundos Setoriais/Programas. Disponível em: < http://www.eletrabras.com/elb/Proinfra/data/Pages/LUMISABB61D26PTBRIE.htm > Acesso em 04 abr. 2016.
[82]	EPA, 2015. Environmental Protection Agency. Press Release. Final Renewable Fuel Standards for 2014, 2015 and 2016, and the Biomass-Based Diesel Volume for 2017. Disponível em https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/final-renewable-fuel-standards-2014-2015-and-2016-and-biomass-based . Acesso em: 26 de fevereiro de 2016.
[83]	EPA, 2016. Environmental Protection Agency. Press Release. Final Renewable Fuel Standards for 2014, 2015 and 2016, and the Biomass-Based Diesel Volume for 2017. Disponível em https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/final-renewable-fuel-standards-2014-2015-and-2016-and-biomass-based . Acesso em: 26 de fevereiro de 2016.
[84]	EPE, 2015a. Empresa de Pesquisa Energética. "Balanço Energético Nacional – 2015 , ano base 2014". Disponível em https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal.aspx?anoColeta=2015&anoFimColeta=2014 Acesso em janeiro 2016
[85]	EPE, 2015b. Empresa de Pesquisa Energética. Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis – Ano 2014. Disponível em: http://www.epe.gov.br/Petroleo/Paginas/Produ%C3%A7%C3%A3odeetanolcrescepelos3%C2%BAanoconsecutivoebaterecorde.aspx?CategoriaID=
[86]	EUA, 2007. Energy Independence and Security Act of 2007. Disponível em https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-110hr6enr/pdf/BILLS-110hr6enr.pdf . Acesso em 21/12/2007
[87]	FECOMBUSTÍVEIS, 2015 - Fundação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes. Relatório anual da revenda de combustíveis. Rio de Janeiro: 2015. Disponível em: < http://www.fecombustiveis.org.br/relatorios/ >. Acesso em: 05 abr. 2016
[88]	FENAUTO, 2016. Federação Nacional das Associações dos Revendedores de Veículos Automotores. Mercado de veículos seminovos e usados. Total Brasil. Dezembro 2015. Disponível em: http://automotivebusiness.ananckcdn.net.br/pdf/pdf_402.pdf . Consulta em 05 jan. 2016
[89]	GRANBIO, 2016. Homepage. Disponível em http://www.granbio.com.br/conteudos/biocombustiveis/ . Acesso em: 4 de março de 2016
[90]	INPE, 2013. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Canasat – Mapeamento da cana via imagens de satélites de observação da terra. Disponível em http://150.163.3.3/canasat/tabelas.php . Acesso em 10 dez. 2014.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[91]	IPCC, 2006. Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html Acesso em março 2016
[92]	IPEA, 2016. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Carta de Conjuntura Dezembro de 2015. Mercado de Trabalho. Disponível em http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26918&Itemid=3 . Acesso em 22 jan.2016.
[93]	LIMA, P. C. R., 2016. Preços dos combustíveis no Brasil. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, Brasília.
[94]	Logum Logística S.A., 2015a. Disponível em http://www.logum.com.br/php/servicos.php . Acesso em 29 jan. 2016
[95]	Logum Logística S.A., 2015b. Disponível em http://www.logum.com.br/php/informacoes-anp.php . Acesso em 29 jan. 2016
[96]	MAPA, 2015a. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria MAPA nº 75, de 05 de março de 2015. Fixa, o percentual obrigatório de adição de etanol anidro combustível à gasolina. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 mar. 2015. Disponível em: < www.agricultura.gov.br >. Acesso em: 24 fev. 2016.
[97]	MAPA, 2015b. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mistura carburante (etanol anidro - gasolina) cronologia. Brasília: 2015a. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/estatisticas/acompanhamento%20producao%20sucroalcooleira/CRONOLOGIA.pdf >. Acesso em 28 mar. 2016.
[98]	MAPA, 2016a. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Acompanhamento da Produção Sucroalcooleira. Levantamento da Safra 2016. Disponível em: Acesso em 02 fev. 2016.
[99]	MAPA, 2016b - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agroenergia/Estatísticas, 2016. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/Desenvolvimento-sustentavel/agroenergia/estatistica >. Acesso em: 04 fev. 2016
[100]	MAPA, 2016c. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Usinas e destilarias cadastradas. Disponível em http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sapcana . Acesso em 04 fev. 2016.
[101]	MCT, 2016 – Ministério de Ciências e Tecnologia. “Fatores de Emissão de CO2 para utilizações que necessitam do fator médio de emissão do Sistema Interligado Nacional do Brasil, como, por exemplo, inventários corporativos”. Disponível em http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/321144.html#ancora . Acesso em março 2016
[102]	MDA, 2016a. Ministério do Desenvolvimento Agrário. O selo combustível social. MDA: Secretaria de Agricultura Familiar - Biodiesel. Disponível em: < http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-biodiesel/o-selo-combust%3%ADvel-social >. Acesso em 01 abr. 2016.
[103]	MDA, 2016b. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Programa de Produção e Uso do Biodiesel se consolida na inclusão social - MDA: Notícias. Disponível em: < http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/programa-de-produ%3%A7%3%A3o-e-uso-do-biodiesel-se-consolida-na-inclus%3%A3o-social >. Acesso em 01 abr. 2016.
[104]	MDIC, 2016. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Acesso aos Dados Estatísticos das Exportações e Importações Brasileiras. Disponível em http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br . Acesso em: 26 fev. 2016.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[105]	MICHELLON, E.; SANTOS, A. A. L.; RODRIGUES, J. R. A.; 2008. Breve descrição do Proálcool e perspectivas futuras para o etanol produzido no Brasil. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Acre. Anais... Acre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural/SOBER, 2008.
[106]	MINAS GERAIS, 2015. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais (DOEMG), de 19 de março de 2015. Acesso em: 19 jan. 2016.
[107]	MME, 2015. Ministério das Minas e Energia. Boletim Mensal dos Biocombustíveis Renováveis. Edição Nº 95. Dezembro/2015. Disponível em http://www.mme.gov.br/documents/1138769/1732805/Boletim+DCR+n%C2%BA+95+-+dezembro+de+2015.pdf/3f3e833b-ef26-43a6-a65f-7c1a7918e6e3?version=1.0 . Acesso em 4 de janeiro de 2016.
[108]	MME, 2016a. Ministério das Minas e Energia. Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis. Disponível em http://www.mme.gov.br/spg/menu/publicacoes.html . Acesso em 02 fev. 2016.
[109]	MME, 2016b. PNPB Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. Disponível em: http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/biodiesel/pnpb.html Acesso em 28 mar. 2016.
[110]	MTE, 2016. Ministério do Trabalho e Emprego. Características do emprego formal. Relação anual de informações sociais - 2014. Disponível em: < http://acesso.mte.gov.br/caged_mensal/caged-dezembro-2014.htm#3 ; portal.mte.gov.br/portal-mte/rais/ . >. Acesso em 06 abr. 2016.
[111]	ONS, 2015. Operador Nacional do Sistema. "Histórico da Operação – energia Armazenada nos Reservatórios". Disponível em http://www.ons.org.br/historico/energia_armazenada.aspx . Acesso em janeiro de 2016
[112]	PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S. A. Fatos e Dados: Reajuste de preços dos combustíveis. Rio de Janeiro: Petrobras - Blog Fatos e Dados, 2015. Disponível em: < http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/reajuste-de-precos-dos-combustiveis.htm >. Acesso em 24 fev. 2016
[113]	QD, 2016. Editora Química e Derivados. Biocombustíveis: Etanol celulósico enfrenta crise setorial e petróleo mais barato. Disponível em http://www.quimica.com.br/pquimica/29629/biocombustiveis-etanol-celulosico-enfrenta-crise-setorial-e-petroleo-mais-barato/4/ . Acesso em: 2 de fevereiro de 2016
[114]	RAIZEN, 2016. Relatório de Sustentabilidade 2015. Disponível em http://www.raizen.com/relatorio-de-sustentabilidade-2015 . Acesso em: 4 de março de 2016.
[115]	RFA, 2016. Renewable Fuels Association. Statistics. Disponível em http://www.ethanolrfa.org/resources/industry/statistics/#1454098996479-8715d404-e546 . Acesso em: 2 de março de 2016.
[116]	SCANDIFFIO, M. I. G., 2005. Análise prospectiva do álcool combustível no Brasil - cenários 2004-2024. 2005. 182 p. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Campinas, Campinas.
[117]	SHIKIDA, P. F. A., 2014. Evolução e fases da agroindústria canavieira no Brasil. Revista de Política Agrícola, Brasília, ano XXIII, nº 4, pp. 43 - 57, out./nov./dez. 2014. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/publicacoes/revista-de-politica-agricola >. Acesso em 26 abr. 2016.
[118]	UE, 2009. Portal da União Europeia. Directiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23/04/2009. Disponível em http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:PT:PDF . Acesso em: 04 de julho de 2010.

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[119]	UE, 2014. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões. Um quadro político para o clima e a energia no período de 2020 a 2030. Disponível em http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52014DC0015 . Acesso em: 07 de fevereiro de 2015.
[120]	UNICA, 2013a – União da Indústria de Cana-de-açúcar. Análise da Safra 2013/14. Disponível em: http://www.unica.com.br/download.php?idSecao=17&id=6288236 . Acesso em: 10 jan.2014
[121]	UNICA, 2013b – União da Indústria de Cana-de-açúcar. Análise da Safra 2013/14. Disponível em: http://www.unica.com.br/download.php?idSecao=17&id=12655382 . Acesso em: 30 abr.2014
[122]	UNICA, 2014 – União da Indústria de Cana-de-açúcar. Comunicação Pessoal
[123]	UNICA, 2016 – União da Indústria de Cana-de-açúcar. Coletiva de imprensa: Estimativa safra 2016/2017. Disponível em: http://unica.com.br/download.php?idSecao=17&id=10968146 . Acesso em: 27 abr. 2016.