

Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis

Janeiro 2011 – Dezembro 2011



Empresa de Pesquisa Energética





GOVERNO FEDERAL

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Edison Lobão



Empresa de Pesquisa Energética

Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis

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

Elson Ronaldo Nunes

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Amílcar Gonçalves Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

José Carlos de Miranda Farias

Diretor de Gestão Corporativa

Ibanês César Cássel

URL: <http://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

Coordenação Executiva

Ricardo Nascimento e Silva do Valle

Coordenação Técnica

Frederico Venterim

Equipe Técnica

André Luiz Ferreira dos Santos

Angela Oliveira da Costa

Antonio Carlos Santos

Euler João Geraldo da Silva

Leônidas Bially Olegario dos Santos

Patrícia Feitosa Bonfim Stelling

Pedro Ninô de Carvalho

Rachel Martins Henriques

Rafael Barros Araujo

EPE-DPG-SDB-Bios-NT-01-2012

Data: 21 de maio de 2012

Apresentação

A EPE apresenta seu terceiro relatório Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis, com os fatos mais relevantes ocorridos no cenário dos combustíveis renováveis, durante 2011.

Os principais temas são a oferta de etanol, o mercado interno de biocombustíveis e de seus complementares de origem mineral, as perspectivas de exportação, a infraestrutura de produção e transporte de etanol, assim como a comercialização de bioeletricidade nos leilões de energia, a produção de biodiesel, e as expectativas para os novos biocombustíveis.

Sumário

APRESENTAÇÃO	2
<u>1. OFERTA DE ETANOL</u>	5
1.1 ÁREA COLHIDA E PRODUTIVIDADE DA CANA	5
1.1.1 REFORMA DO CANAVIAL E RESULTADOS FINANCEIROS	6
1.2 PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR	7
1.3 PRODUÇÃO DE ETANOL	8
1.4 PRODUÇÃO DE AÇÚCAR	10
1.5 MIX DE PRODUÇÃO	12
<u>2. DEMANDA DE ETANOL</u>	13
<u>2.1. EVOLUÇÃO DO PERFIL DE VENDAS DE VEÍCULOS LEVES</u>	13
<u>2 ANÁLISE ECONÔMICA</u>	15
2.1 MERCADO NACIONAL DE ETANOL	15
2.2 MERCADO INTERNACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS	24
<u>3. INFRAESTRUTURA E MERCADO DE BIOCOMBUSTÍVEIS</u>	27
3.1. USINAS	27
3.2. DUTOS	28
3.3. FERROVIAS	29
3.4. DESTAQUES.....	30
<u>4. BIOELETRICIDADE</u>	31
<u>5. BIODIESEL</u>	32
5.1. LEILÕES DE BIODIESEL	34
<u>6. NOVOS BIOCOMBUSTÍVEIS</u>	35
6.1. BIOCOMBUSTÍVEIS CELULÓSICOS.....	35
6.2. BIOQUEROSENE DE AVIAÇÃO E DIESEL DE CANA.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

Lista de gráficos

Gráfico 1 - Evolução da área de cana	6
Gráfico 2– Histórico anual de produção de cana.....	8
Gráfico 3 – Oferta de etanol.....	9
Gráfico 4 – Produção Mensal de Etanol	9
Gráfico 5 – Estoque de etanol total disponível mensal -2008-2011	10
Gráfico 6 – Preços do açúcar exportado.....	11
Gráfico 7 – Exportação mensal de açúcar	12
Gráfico 8 - Preço do ATR para açúcar e etanol.....	13
Gráfico 9 – Participação por combustível nas Vendas de veículos leves	14
Gráfico 10 – Preços de Etanol Hidratado e Gasolina C.....	16
Gráfico 11 – Relação PE/PG.....	17
Gráfico 12– Relação de Preços entre Etanol Hidratado e Gasolina.....	18
Gráfico 13 – Unidades da Federação - Competitividade Hidratado / Gasolina C.....	19
Gráfico 14– Participação em Volume do Etanol Hidratado no Total de Combustíveis consumidos pela Frota Ciclo Otto X Relação de Preços PE/PG.....	20
Gráfico 15 - Comparação entre o Preço e a Demanda do Etanol Hidratado.....	20
Gráfico 16 – Demanda mensal de etanol hidratado.....	21
Gráfico 17 – Demanda mensal de hidratado e gasolina C	21
Gráfico 18 – Demanda anual de etanol hidratado e gasolina C.....	22
Gráfico 19 – Demanda de Combustíveis da Frota de Veículos de Ciclo Otto*	23
Gráfico 20 – Taxa de Crescimento Anual - PIB e Demanda Ciclo Otto (%)	24
Gráfico 21 – Exportações de etanol de 2004 a 2011	24
Gráfico 22- Capacidade Produtiva de Etanol no Brasil.....	27
Gráfico 23- Entrada de novas usinas no Brasil.	28
Gráfico 24 – Energia Comercializada: Bagaço x Eólica.....	32
Gráfico 25 – Participação de matérias-primas para a produção de biodiesel.....	34
Gráfico 26 – Preço médio dos leilões de biodiesel.....	35

Lista de tabelas

Tabela 1 – Produção e Resultado Financeiro.....	7
Tabela 2 – Cana destinada a Açúcar e Etanol	13
Tabela 3– Variação de Preço Anual e Mensal de Etanol Hidratado e Gasolina C	17
Tabela 4 – Demanda regional de biodiesel – bilhões de litros.....	33

1. Oferta de Etanol

1.1 Área colhida e Produtividade da cana

Na safra 2011/12, assim como nas anteriores, houve aumento da área de cana colhida e redução da produtividade. De acordo com o relatório da CONAB de abril de 2012, a área colhida foi de 8,4 milhões de hectares, um aumento de 3,9% com relação a 2010/2011 [12].

A produtividade da cana caiu 11,8%, atingindo 68,3 tc/ha, próxima dos níveis de 2000 e 2001. Os fatores que influenciaram a produtividade e a qualidade da cana (ATR¹) foram: a redução dos investimentos em reforma do canavial e tratos culturais e o aumento do custo de produção, o clima e o aumento do índice de perdas de sacarose com a mecanização da colheita. Todos esses fatores já eram conhecidos e vinham afetando negativamente o setor. Entretanto, o impacto em 2011 foi ainda pior que o esperado.

Através do Gráfico 1, pode-se observar a evolução das áreas reformadas², de expansão e em reforma³ e da área para cana soca⁴ nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo, que representam 85% da área colhida em 2011/2012 [20].

Para manter os níveis de produtividade adequados ao ciclo da cultura, a área em reforma na safra 2011/12 deveria ser de 900 mil ha. Porém, foram reformados somente 717 mil ha (80%), embora acima da safra anterior, quando foram reformados apenas 461 mil ha (65,5%). O somatório da área não reformada ao longo dos últimos anos sinaliza um cenário negativo. Este fator, juntamente com a diminuição da área de expansão, contribuiu decisivamente para o envelhecimento do canavial e a queda da produção.

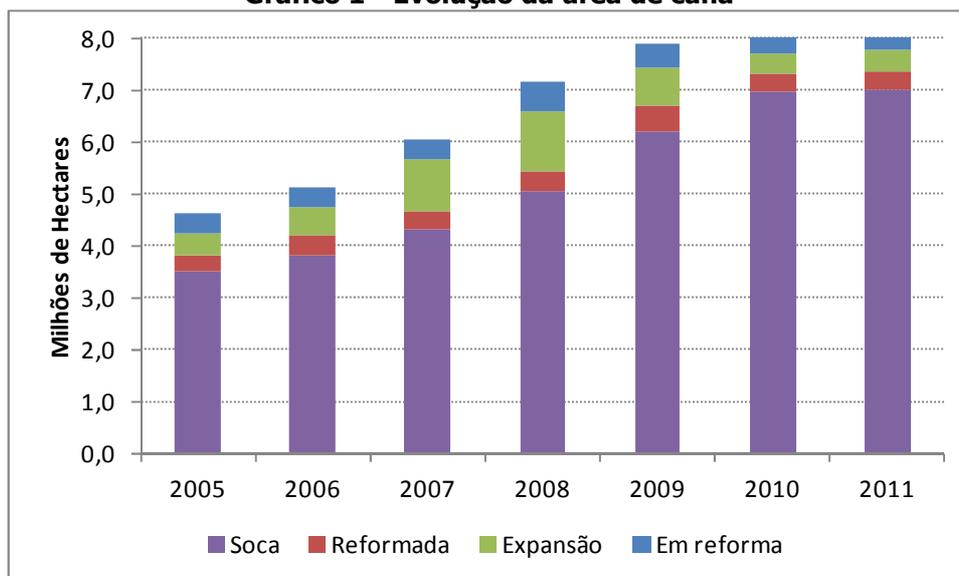
¹ Açúcares Totais Recuperáveis.

² Área reformada é aquela recuperada no ano da safra anterior e que está disponível para colheita.

³ Área em reforma é aquela que não será colhida, pois se encontra em período de recuperação para o replantio da cana ou outros usos.

⁴ Cana que já passou por mais de um corte.

Gráfico 1 - Evolução da área de cana



Fonte: Elaboração EPE a partir de INPE [20]

Os fatores climáticos também contribuíram para a redução da produção de cana. Em 2010, a seca excessiva, ocorrida de abril a outubro, danificou os canaviais no período de crescimento da cana, provocando uma queda de produtividade na safra vigente e na posterior. Na safra 2011/12, as geadas e o florescimento em excesso de boa parte da lavoura, especialmente em São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná, contribuíram para a redução da produtividade e da concentração de açúcar na cana.

Além destes fatores, também contribuíram negativamente para a produção, as perdas pela mecanização da colheita. Estas ocorreram por falta de preparo apropriado do solo durante o plantio, pelo alinhamento inadequado, pela qualificação insuficiente dos operadores e pelas variedades de cana não adaptadas para o corte mecânico.

Na safra 2011/12, o rendimento da cana foi de 136 kg ATR/tc contra uma média de 142,7 kg ATR/tc, entre 2005 e 2010 [12].

1.1.1 Reforma do Canavial e Resultados Financeiros

A decisão de reforma do canavial (a partir do 5º, 6º ou 7º corte) pode influenciar decisivamente nos resultados financeiros da produção de cana.

A Tabela 1 demonstra que a realização da reforma após o 5º corte acarreta uma maior produção média do canavial, pois é forte o decréscimo de produtividade a partir do 6º corte. Com a reforma após o 5º corte, tem-se uma maior área de cana planta, cuja

produtividade pode atingir 110 t/ha, contra 68 t/ha, média das áreas do 5º ao 7º cortes.

Tabela 1 – Produção e Resultado Financeiro.

	Produção (t)	Faturamento* (R\$)	Despesas formação canavial (R\$)	Resultados financeiros (R\$)
Reforma após o 5º corte	1.422.000	88.092.236	17.032.860	71.059.376
Reforma após o 6º corte	1.188.000	67.252.196	0	67.252.196
Reforma após o 7º corte	990.000	49.618.316	0	49.618.316

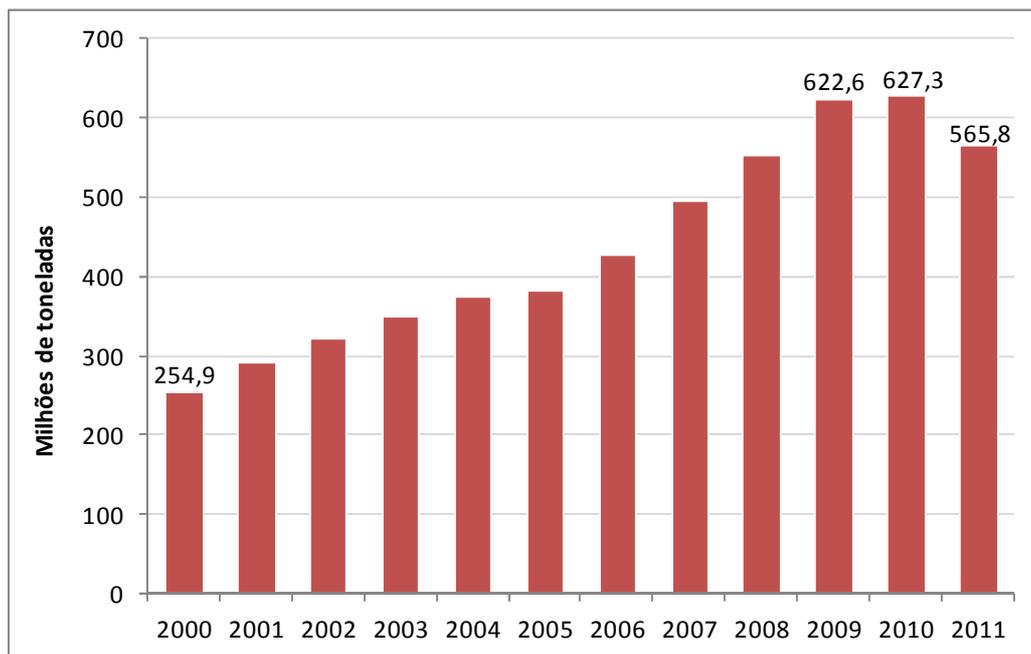
Fonte: Idea on Line [18]. Observação: área plantada 1,8 hectares.

*Preço pago pela cana em função do ATR e da produtividade

Como exemplificado na Tabela 1, a reforma do plantio após o 6º corte gera baixa produção e decréscimo na qualidade da cana (canavial envelhecido), afetando negativamente o resultado financeiro do setor sucroenergético, o que deve influenciar no montante total de cana produzida e, por extensão, na oferta e no preço do etanol. Embora esta não seja a realidade para todo o setor, este impacto negativo já pode ser observado em alguns casos: segundo o MAPA, oito usinas sucroalcooleiras deixarão de funcionar na safra 2012/2013. No ano de 2011, 29 unidades encerraram a operação [27][28].

1.2 Produção de cana-de-açúcar

O volume de cana moída em 2011 foi de 565,8 milhões de toneladas, com redução de 9,8% em relação a 2010, quando a produção alcançou 627,3 milhões de toneladas, conforme Gráfico 2. A taxa média de crescimento da moagem de cana de 2000 a 2011 foi de aproximadamente 7,5% a.a., afetada pelo baixo crescimento de 2010 e queda de 2011. Para efeito de comparação, registra-se que a taxa de crescimento de 2000 a 2009 foi de 10,4%.

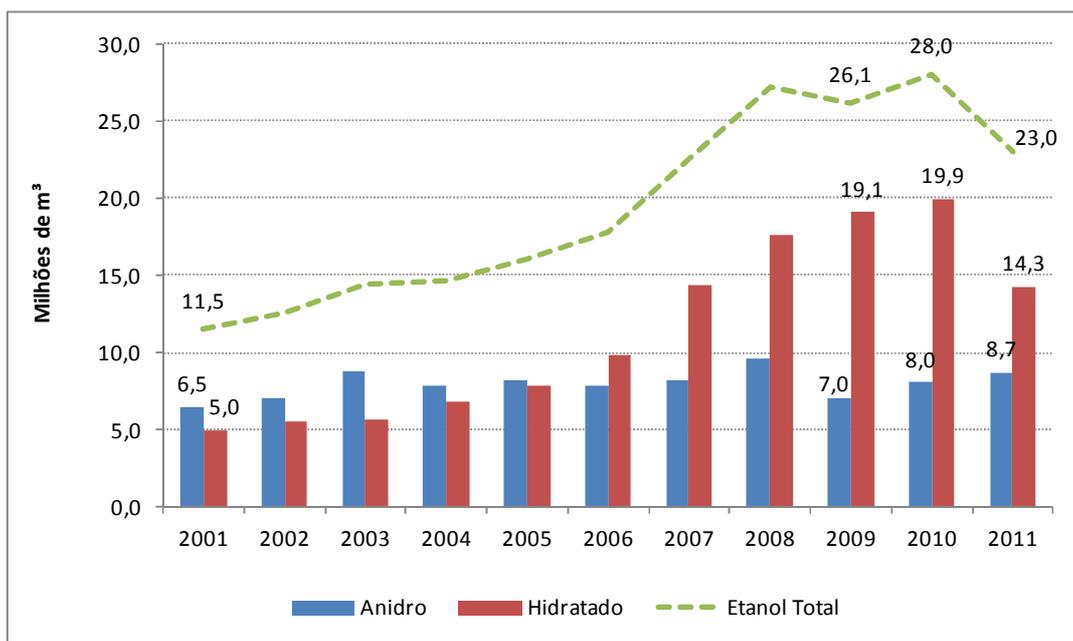
Gráfico 2– Histórico anual de produção de cana

Fonte: EPE com base em MAPA [26]

1.3 Produção de etanol

Em 2011, foram produzidos 23 bilhões de litros de etanol, sendo 8,7 bilhões de anidro e o restante de hidratado, conforme ilustra o Gráfico 3. Esse volume representa uma queda de 17,8% sobre 2010, quando foram produzidos 28,0 bilhões de litros, dos quais 8,0 bilhões de anidro e 19,9 bilhões de hidratado. A queda na produção de etanol hidratado foi de 28,4%. No entanto, devido ao aumento do consumo de gasolina C, produziu-se 8,5% a mais de anidro. No que tange à produção de etanol hidratado, é possível notar que, a partir de 2008, sua taxa de crescimento reduziu, chegando a decrescer em 2011.

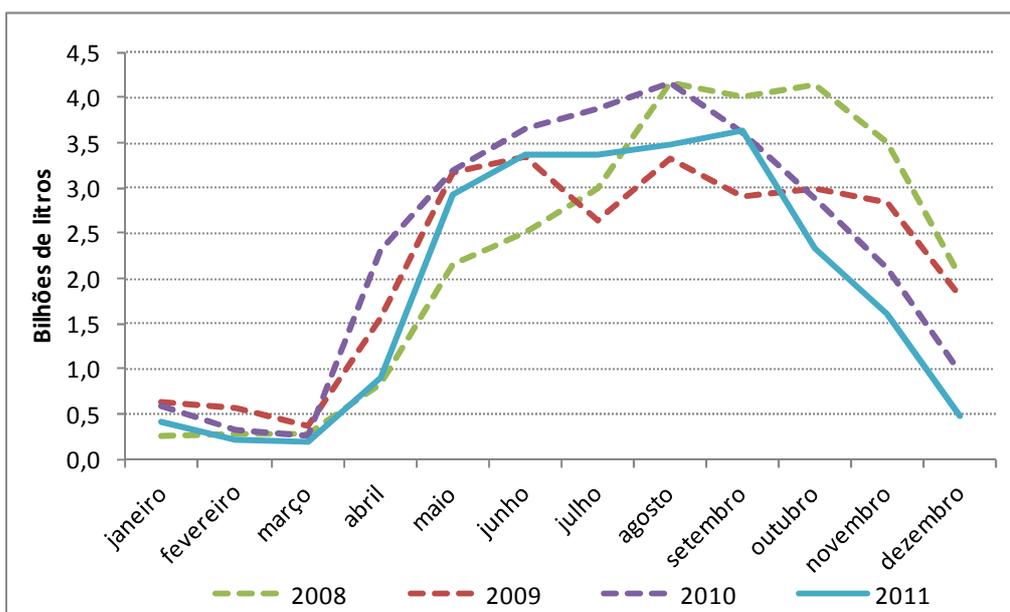
Gráfico 3 – Oferta de etanol



Fonte: Elaboração EPE a partir de MAPA [30]

Quando comparada aos últimos anos, a produção de etanol em 2011 apresentou volumes medianos no período de pico de safra e inferiores no início e no fim da mesma, conforme Gráfico 4. Este comportamento é reflexo de diversos problemas que impactaram a produtividade, os quais já foram citados.

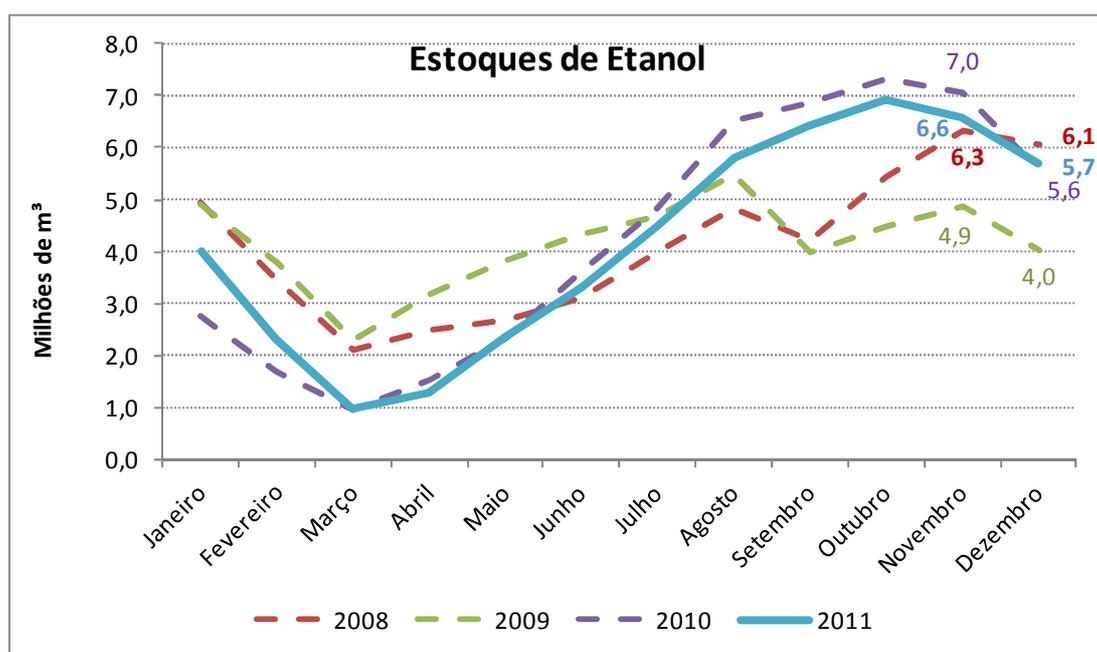
Gráfico 4 – Produção Mensal de Etanol



Fonte: Elaboração EPE a partir de MAPA [26]

Com níveis de produção menores, esperava-se que a alta de preços do etanol verificada ao longo do ano se intensificasse durante a entressafra (dezembro de 2011 a março de 2012). No entanto, três fatores contiveram os preços: a perda de competitividade frente à gasolina, com os usuários de veículos *flex fuel* optando por este combustível em detrimento do etanol; a diminuição do percentual de anidro na gasolina C, de 25% para 20% em outubro de 2011 e, decorrente dos dois primeiros, a manutenção do estoque de passagem em torno de 5,7 bilhões de litros, conforme Gráfico 5. Este valor estocado no final de 2011 é suficiente para atender a demanda de anidro e hidratado de janeiro a abril de 2012, baseando-se no consumo médio deste mesmo período em 2011. Cabe registrar que esta demanda deverá ser menor, devido à redução do percentual de anidro na gasolina e à maior competitividade da gasolina, que será analisada na seção 2.1.

Gráfico 5 – Estoque de etanol total disponível mensal -2008-2011



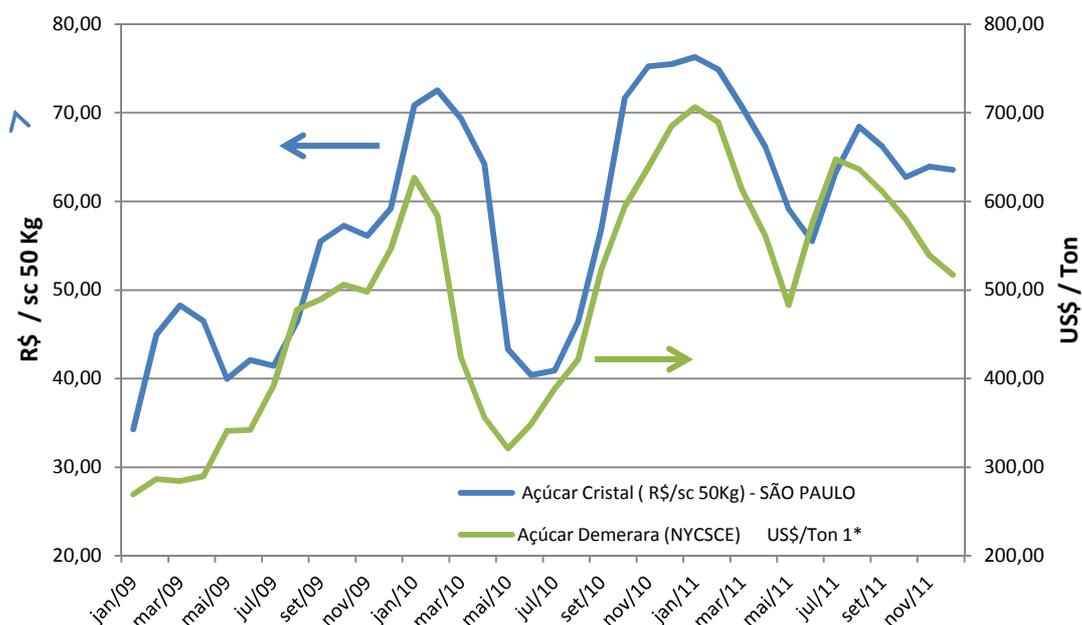
Fonte: Elaboração EPE a partir de MAPA [30]

1.4 Produção de Açúcar

A manutenção de um patamar elevado de preços internacionais do açúcar foi motivada pela produção insuficiente de agentes importantes do setor, como a Índia e Brasil, e pelo aumento do consumo nos países emergentes, a exemplo da China.

Ao contrário de 2009 e 2010, o preço do açúcar chegou a dezembro de 2011 em valores mais baixos que os observados em janeiro do mesmo ano. A saca de 50 kg de açúcar cristal terminou o ano cotada a R\$ 63,57, o que significa uma redução de aproximadamente 17% sobre os R\$ 76,27 de janeiro, seguindo a mesma tendência do açúcar Demerara, comercializado na bolsa de Nova York, cuja cotação caiu 26,8% no mesmo período. O Gráfico 6 mostra a variação de preços do açúcar cristal e Demerara nos últimos três anos.

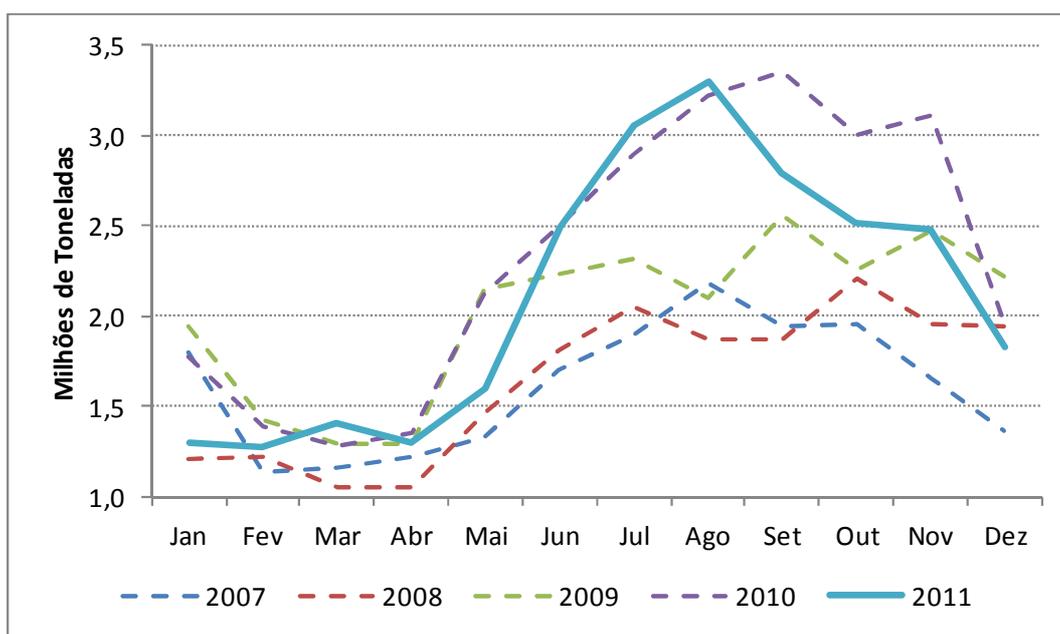
Gráfico 6 – Preços do açúcar exportado



Fonte: Elaboração EPE a partir de MAPA [30]

Os problemas de safra no Brasil, já mencionados, também contribuíram para este quadro, pois o país responde por cerca de 50% do comércio internacional desta *commodity*. A produção brasileira caiu de 37,7 para 36,6 milhões de toneladas de açúcar (queda de 2,9%), após três anos de seguidas altas. As exportações também tiveram queda de 9,4% em 2011 com relação a 2010, totalizando 25,4 milhões de toneladas. O Gráfico 7 apresenta o histórico das exportações mensais, desde 2007.

Gráfico 7 – Exportação mensal de açúcar



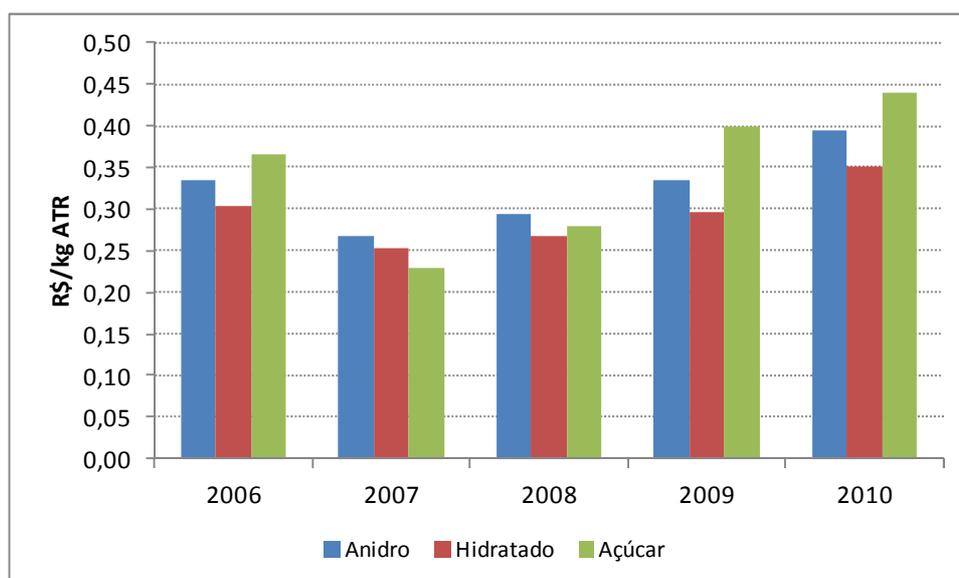
Fonte: Elaboração EPE a partir de MAPA [30]

Há expectativa de menor produção para a safra brasileira de 2012, em contraste com uma maior participação asiática. Além disto, o mercado projeta que os estoques globais vão subir, após três anos de baixa, em decorrência do maior equilíbrio entre oferta e demanda, tendendo a deprimir as cotações da *commodity* na bolsa de Nova York no curto prazo.

1.5 Mix de produção

O forte crescimento da frota de veículos *flex fuel* e da demanda internacional de açúcar intensificou a competição pelo ATR produzido no Brasil. O açúcar tem apresentado maior rentabilidade que o etanol nos últimos anos, como pode ser verificado no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Preço do ATR para açúcar e etanol



Fonte: CONSECANA [13]

Como consequência, nota-se um aumento da destinação da cana para a produção de açúcar, conforme Tabela 2. Em 2011, houve uma queda de 22,2 milhões de toneladas da cana destinada ao etanol com relação a 2010, enquanto a direcionada para açúcar aumentou 33 milhões de toneladas.

Tabela 2 – Cana destinada a Açúcar e Etanol

	Cana para Açúcar (Mt)	Cana para Etanol (Mt)
2006/2007	187,35	226,11
2007/2008	192,52	242,88
2008/2009	205,84	296,32
2009/2010	231,29	311,55
2010/2011	250,94	309,76
2011/2012	283,91	287,56

Fonte: CONAB [12]

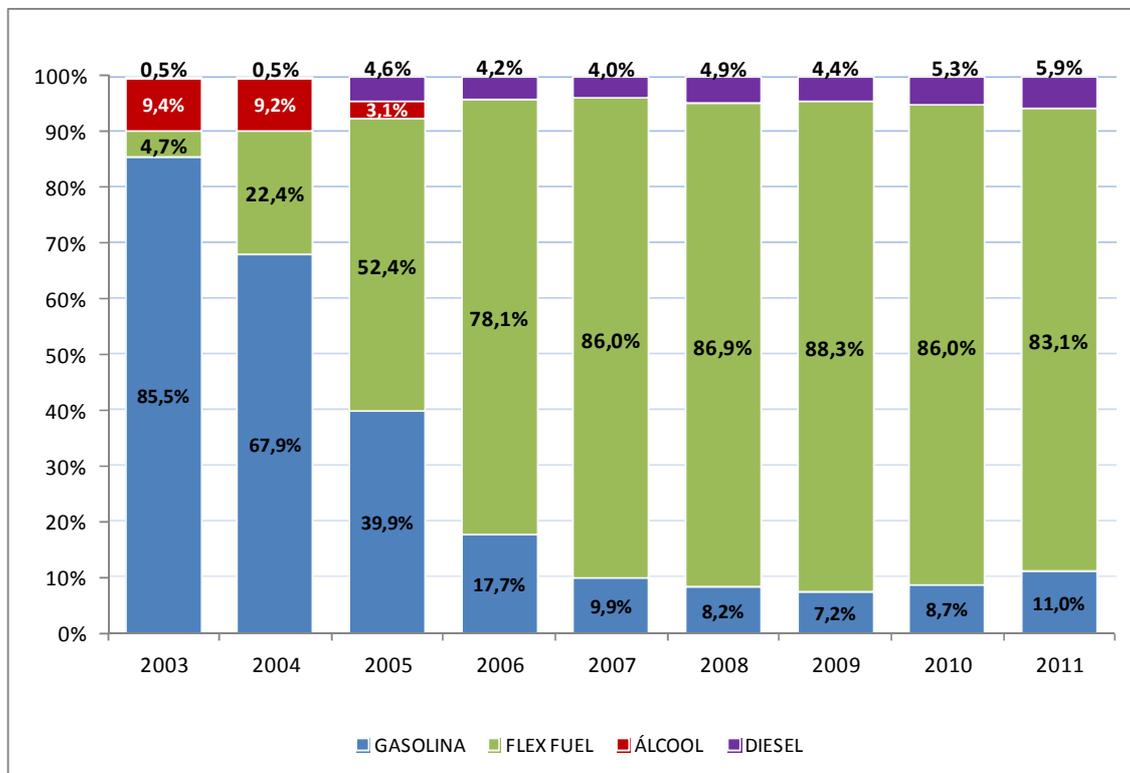
2. Demanda de Etanol

2.1. Evolução do perfil de vendas de veículos leves

Em 2011, 3,43 milhões de veículos leves foram vendidos no Brasil, o que representou um crescimento de 1,6% com relação a 2010. Observa-se que, em 2011, continua crescente a participação de comerciais leves nas vendas de veículos leves, seguindo uma tendência desde 2008. Ademais, houve um movimento de redução da participação de veículos *flex fuel* nas vendas totais, de 86,0% para 83,1%, com

aumento da participação de motores dedicados à gasolina, principalmente nos automóveis, conforme Gráfico 9.

Gráfico 9 – Participação por combustível nas Vendas de veículos leves



Fonte: ANFAVEA [2]

Observa-se que, embora tenham ocorrido restrições de crédito em função de medidas macroprudenciais, vendeu-se uma maior quantidade de veículos importados e de motorização superior (acima de 1000 cilindradas), em geral de maior valor. Tais fatores contribuíram para o incremento nas vendas de comerciais leves e automóveis, em geral a gasolina, conforme citado.

Com o aumento das vendas de veículos leves, estima-se uma frota circulante de 31 milhões de veículos leves no Brasil em 2011, dos quais 14,9 milhões são da categoria *flex fuel*.

Destaque-se que a publicação dos Decretos nº 7567 (setembro/2011) e nº 7604 (novembro/2011) indica uma política de favorecimento da fabricação de veículos com alto conteúdo regional médio e de empresas que realizem investimentos em atividades de inovação, de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico de produto e processo no

país, além de desenvolverem um número razoável de atividades da cadeia de produção automobilística.

Além disso, com a redução das alíquotas de IPI para veículos produzidos nestas condições, salvo aqueles produzidos com base em acordos celebrados entre Brasil e México e no âmbito do MERCOSUL, espera-se uma redução na taxa de crescimento de vendas de veículos importados, resultando em uma menor participação futura deste tipo de veículo no total de vendas.

2 Análise econômica

2.1 Mercado nacional de etanol

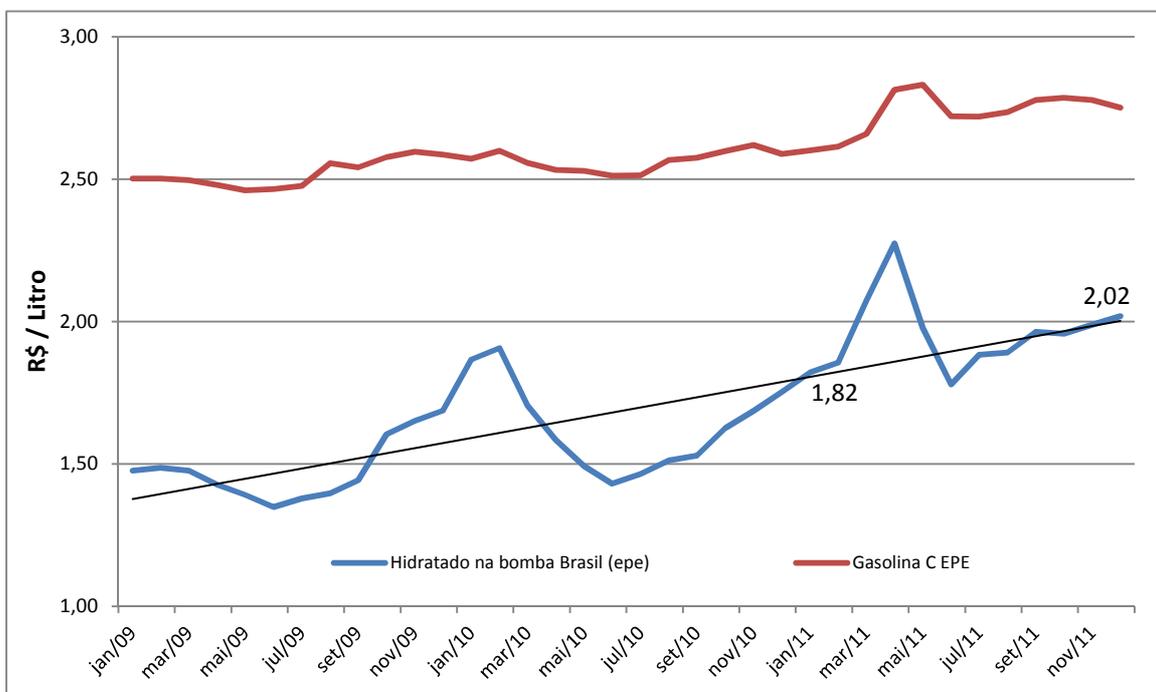
Como descrito na primeira seção, 2011 foi um ano atípico no que diz respeito à oferta de cana-de-açúcar. A falta de investimento em novas usinas e reforma dos canaviais, aliada aos problemas climáticos, reduziram a oferta de açúcar e etanol, que caiu de 37,7 para 36,6 milhões de toneladas e de 28,0 para 23,0 bilhões de litros, respectivamente. Por outro lado, o aumento da frota *flex fuel* de 12,2 para 14,9 milhões de veículos (22%) ocasionou o crescimento da demanda reprimida por etanol hidratado, a qual foi atendida pela gasolina C. A combinação destes dois fatores resultou no aumento do preço do hidratado bem acima da inflação, como será visto nesta seção.

De fato, em 2011 o preço do etanol hidratado⁵ apresentou crescimento acentuado, aumentando fortemente nos primeiros meses, acompanhando a leve alta nos preços da gasolina e caiu a partir de maio, para os consumidores. Após julho, voltou a subir, porém de forma menos intensa em relação ao primeiro semestre, fechando o ciclo em R\$ 2,02 por litro. O Gráfico 10 ilustra o comportamento dos preços do hidratado e da gasolina, onde se verifica a tendência de alta do combustível renovável desde 2009, assim como uma maior volatilidade, em relação à gasolina, devido ao período de entressafra. Note-se que, ao contrário de 2010, em 2011 o etanol chegou a dezembro

⁵ O preço nacional do etanol hidratado foi calculado ponderando-se as médias mensais de preço pelos volumes mensais de consumo em cada um dos estados, conforme informado pela ANP [4] e [5].

R\$ 0,20 mais caro em relação a janeiro, equivalente a 11% de aumento, percentual que excede em 4% a inflação efetiva medida pelo IPCA, de 6,5% no mesmo período [23].

Gráfico 10 – Preços de Etanol Hidratado e Gasolina C



Fonte: EPE com base em ANP [4] e [5]

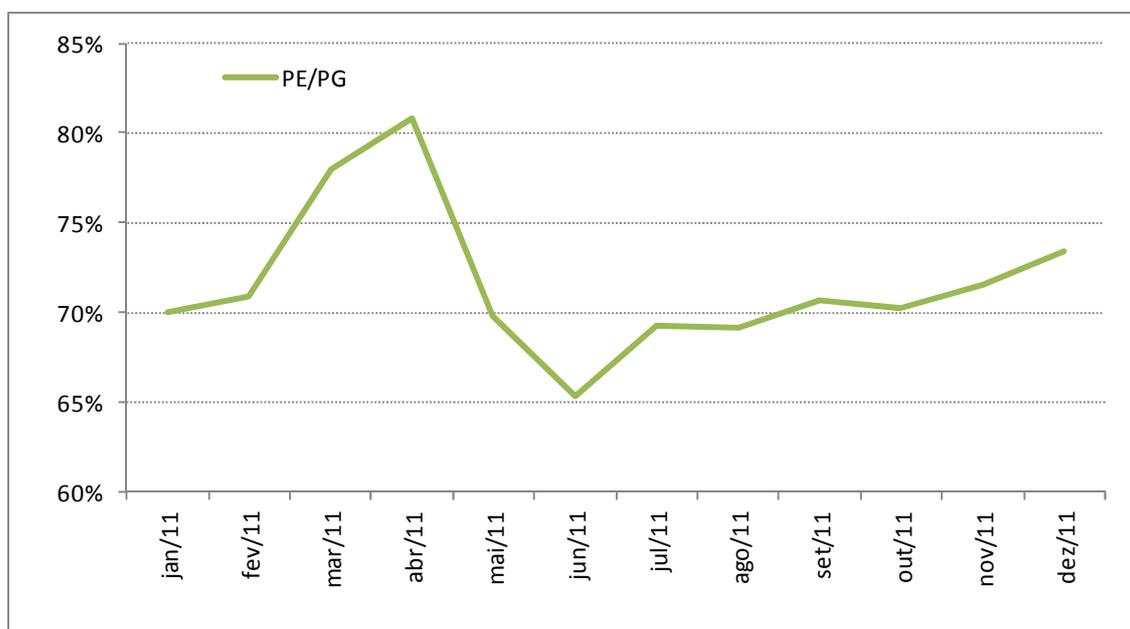
A Tabela 3 mostra a variação de preços da gasolina C e do etanol hidratado (na usina, na distribuidora e na bomba) em relação ao mês anterior e ao mesmo mês de 2010. Enquanto o preço da gasolina - administrado pelo Governo Federal - apresentou taxas de crescimento moderado, o preço do etanol, em todos os segmentos, sobretudo na usina, cresceu acentuadamente.

Tabela 3– Variação de Preço Anual e Mensal de Etanol Hidratado e Gasolina C

	Hidratado Usina		Hidratado Distribuidora		Hidratado Bomba		Gasolina C	
	T/T-12	T/T-1	T/T-12	T/T-1	T/T-12	T/T-1	T/T-12	T/T-1
jan/11	-5,3%	3,2%	-1,7%	4,5%	-2,5%	3,9%	1,1%	0,5%
fev/11	7,3%	6,0%	-2,3%	2,0%	-2,7%	1,9%	0,6%	0,5%
mar/11	72,3%	20,9%	25,9%	11,1%	21,6%	11,8%	4,0%	1,7%
abr/11	73,5%	-2,4%	50,9%	9,5%	43,6%	9,7%	11,1%	5,8%
mai/11	38,9%	-27,5%	39,4%	-13,5%	32,5%	-13,1%	11,9%	0,6%
jun/11	54,6%	10,7%	29,9%	-10,1%	24,4%	-10,0%	8,3%	-3,9%
jul/11	42,5%	2,1%	34,5%	7,1%	28,6%	5,9%	8,2%	0,0%
ago/11	42,8%	4,9%	28,9%	0,5%	25,0%	0,4%	6,5%	0,6%
set/11	34,4%	1,0%	31,2%	3,5%	28,4%	3,8%	7,9%	1,5%
out/11	25,8%	2,1%	21,1%	-0,4%	20,4%	-0,3%	7,2%	0,3%
nov/11	27,6%	3,8%	20,8%	3,1%	17,9%	1,6%	6,0%	-0,3%
dez/11	16,3%	-2,1%	17,1%	1,6%	15,2%	1,5%	6,3%	-1,0%

Fonte: EPE com base em ANP [4] e [5]

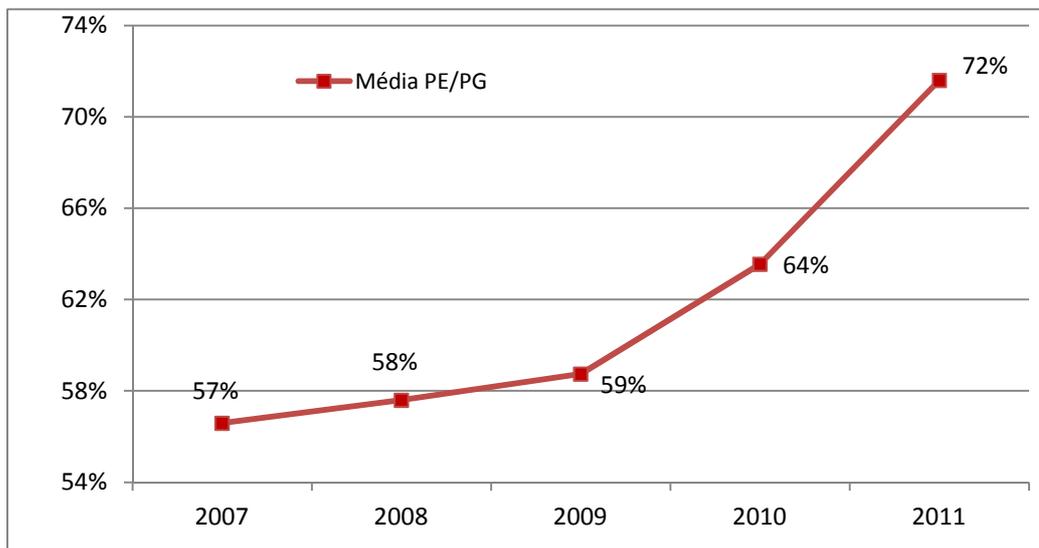
Por outro lado, o aumento do preço da gasolina, de R\$ 0,15 (ou de 5,8%) entre janeiro e dezembro, foi inferior à inflação. Nota-se que a razão de preço PE/PG ao longo de 2011 acompanha a oferta de etanol ao longo da safra e entressafra.

Gráfico 11 – Relação PE/PG

Fonte: EPE com base em ANP [4] e [5]

Com isto, a relação de preços médios PE/PG⁶ atingiu 72% em 2011, como ilustra o Gráfico 12 a seguir.

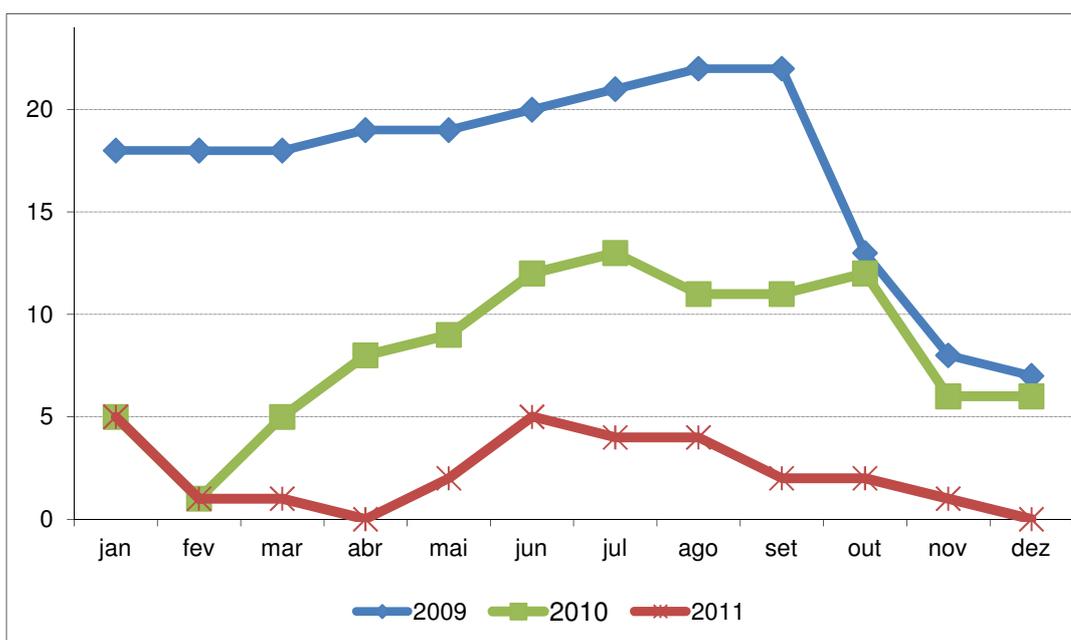
Gráfico 12– Relação de Preços entre Etanol Hidratado e Gasolina



Fonte: EPE com base em ANP [4] e [5]

O aumento da relação de preços entre os combustíveis, nos últimos anos, tem tornado o etanol menos competitivo (PE/PG igual ou superior a 70%), conforme Gráfico 13. Nota-se claramente que o número de estados onde o etanol é mais competitivo caiu significativamente desde 2009. No final de 2011, por exemplo, em nenhum dos estados era vantajoso abastecer com o combustível renovável.

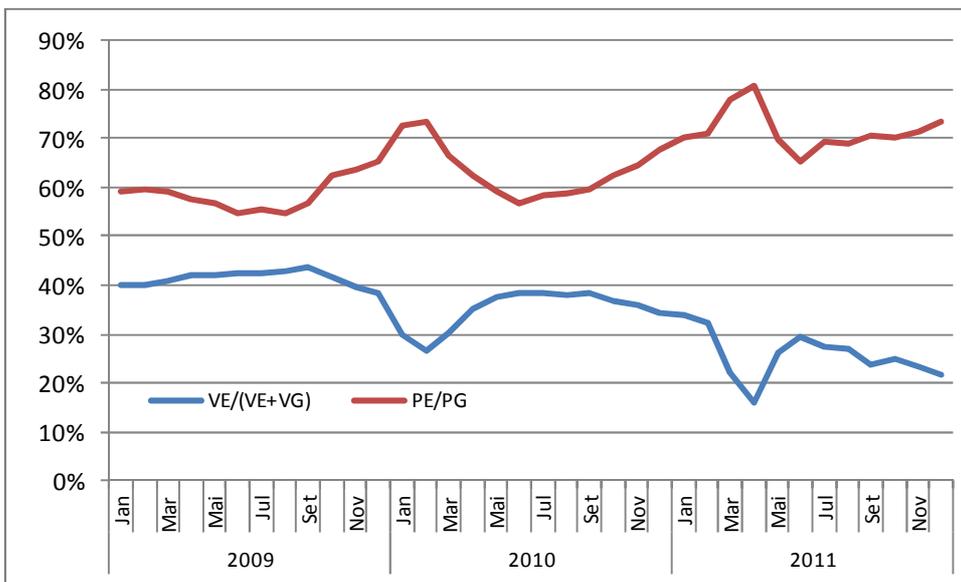
⁶ PE/PG é a razão entre o preço do etanol hidratado e da gasolina C.

Gráfico 13 – Unidades da Federação - Competitividade Hidratado / Gasolina C.

Fonte: EPE com base em ANP [5]

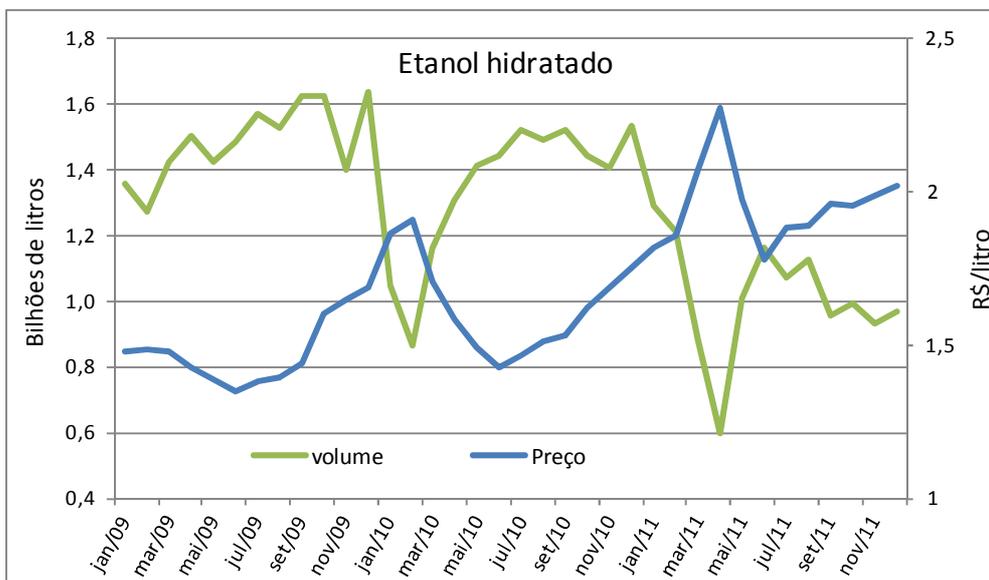
A consequência direta da perda de competitividade do etanol foi a redução no consumo e na participação em volume do biocombustível no total de combustíveis consumidos pela frota de ciclo Otto, como pode ser observado nos Gráfico 14 e Gráfico 15. Em ambos, é possível identificar movimentos relativamente simétricos desde 2009: queda no volume consumido de etanol (ou na participação) associado ao aumento de preço (ou da relação de preços) e, analogamente, aumento do volume associado à queda do preço.

Gráfico 14– Participação em Volume do Etanol Hidratado no Total de Combustíveis consumidos pela Frota Ciclo Otto X Relação de Preços PE/PG.



Fonte: EPE com base em ANP [4] e [5]

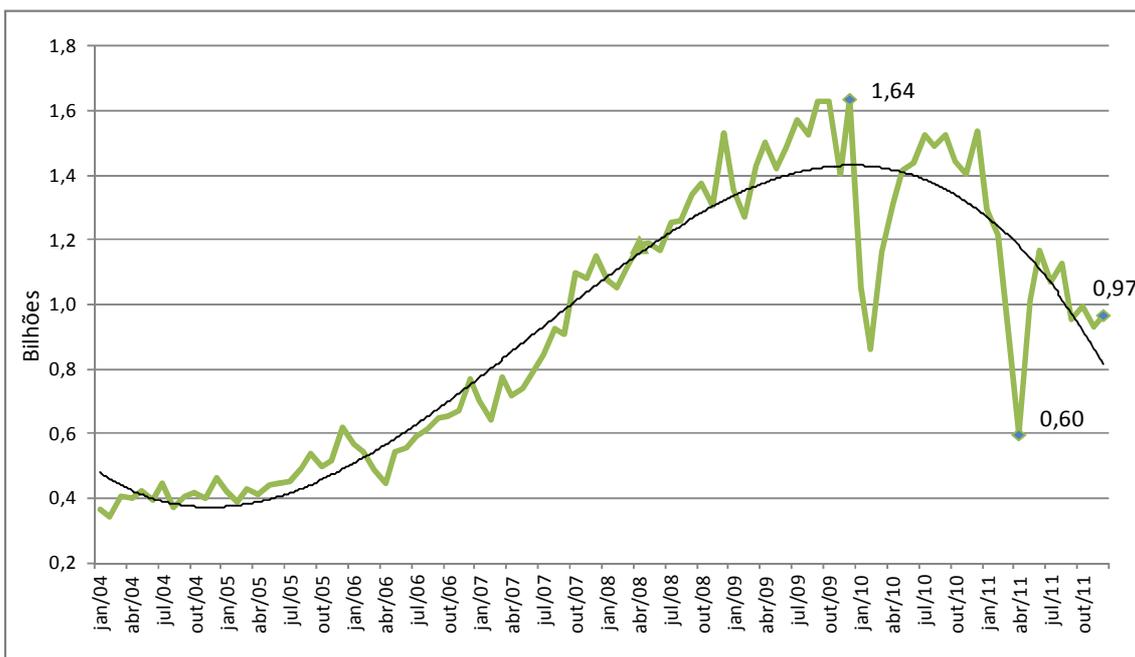
Gráfico 15 - Comparação entre o Preço e a Demanda do Etanol Hidratado



Fonte: EPE com base em ANP [4] e [5]

O Gráfico 16 a seguir mostra a evolução histórica da demanda de etanol hidratado desde janeiro de 2004, primeiro ano após a introdução dos veículos *flex fuel*. Percebe-se que, até 2009, o consumo cresce intensamente, com taxas superiores a 30% ao ano e atinge o pico de 1,6 bilhão de litros no mês de dezembro daquele ano. A partir de 2010, porém, o consumo cai, apresentando significativa volatilidade e fechando dezembro de 2011 com aproximadamente 1 bilhão de litros.

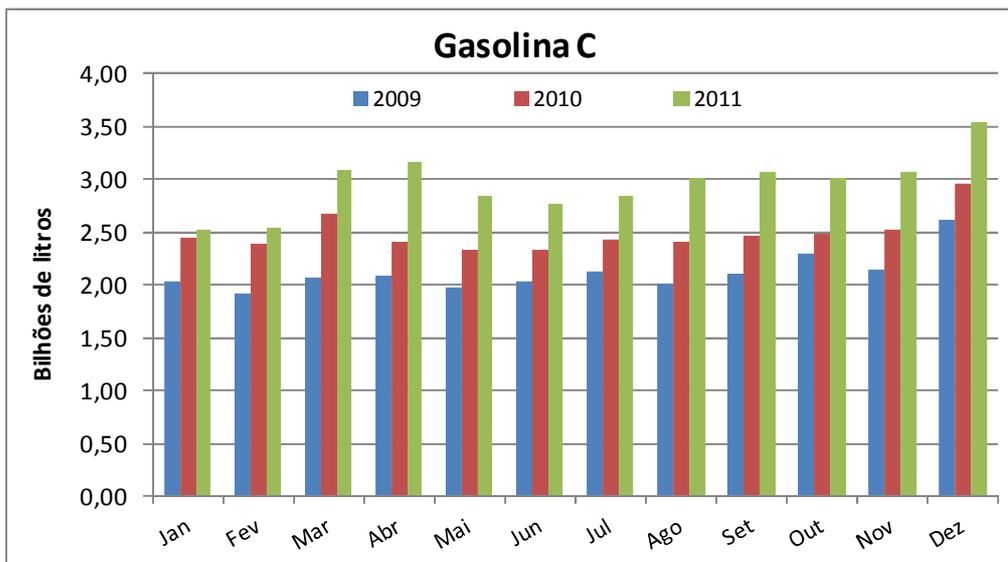
Gráfico 16 – Demanda mensal de etanol hidratado

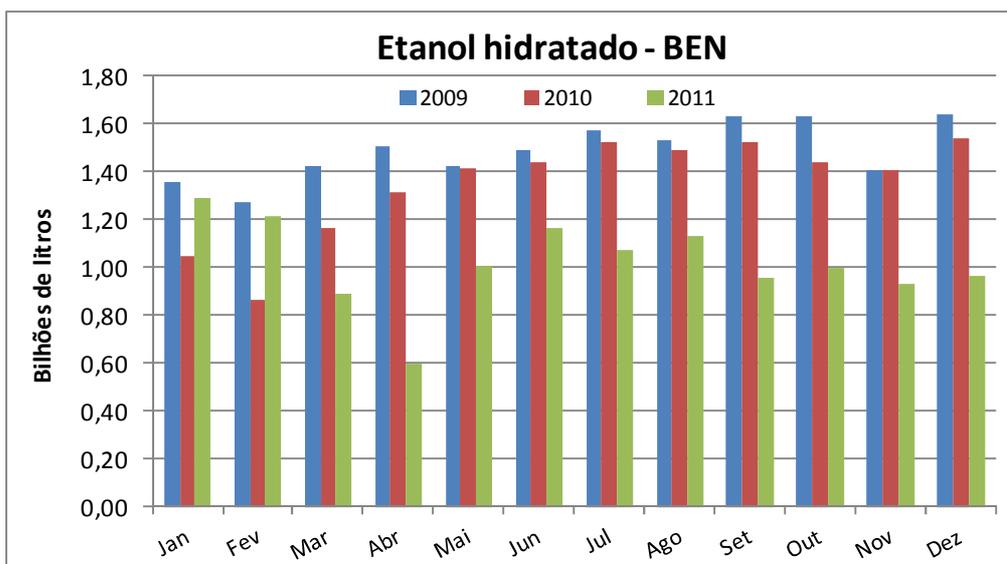


Fonte: EPE com base em ANP [4]

No Gráfico 17, é possível comparar as demandas mensais de etanol hidratado e gasolina C entre os anos de 2009, 2010 e 2011. A tendência é inversa entre os combustíveis. Enquanto o consumo da gasolina C em cada mês aumenta na comparação entre os anos, a demanda de etanol decresce.

Gráfico 17 – Demanda mensal de hidratado e gasolina C

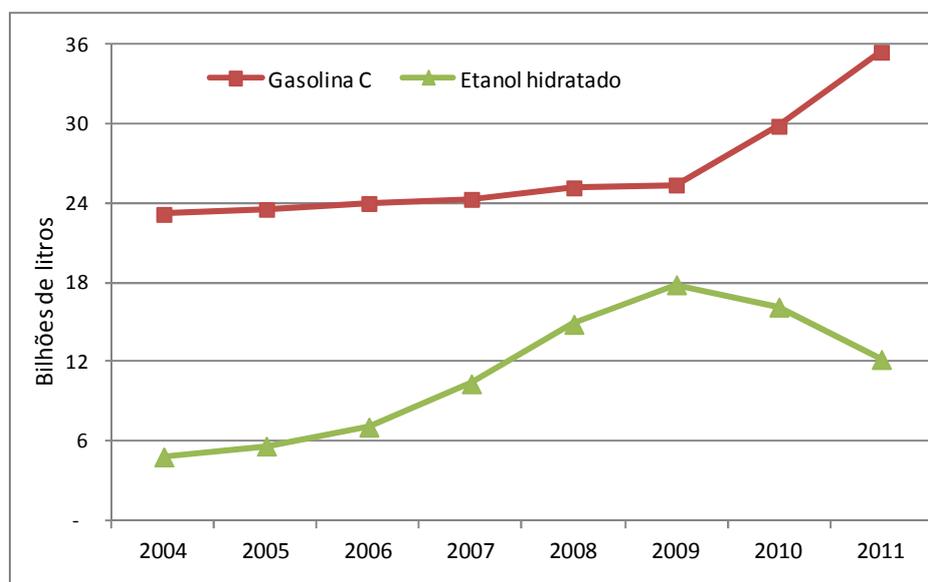




Fonte: EPE com base em EPE [17], MAPA [30] e ANP [4]

Na comparação anual, a tendência fica ainda mais clara, como ilustra o Gráfico 18. Até 2009, as curvas de demanda se aproximavam. Entretanto, a partir deste ano, elas passam a divergir, e a curva de etanol encerrou 2011 com uma demanda 10,9% inferior a 2010. Com isto, a demanda final de gasolina C e de hidratado fecharam o ano, respectivamente, em 35,5 e 12,2 bilhões de litros. Em relação a 2010, o volume de gasolina cresceu 18,8% e o de hidratado caiu 24,5%.

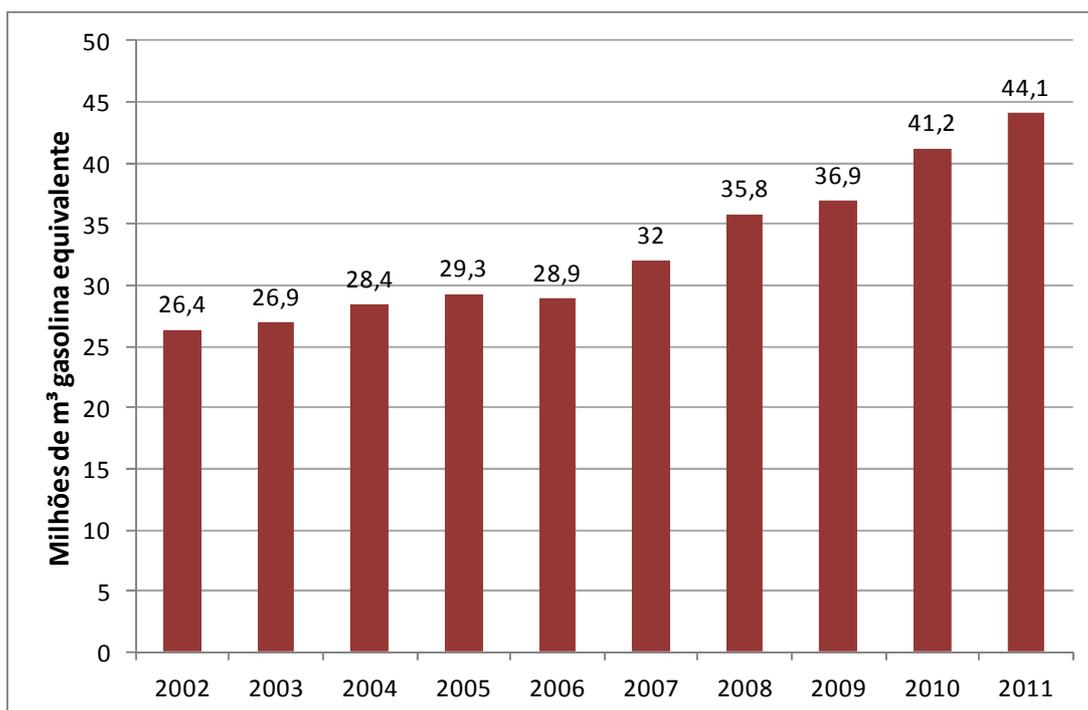
Gráfico 18 – Demanda anual de etanol hidratado e gasolina C



Fonte: EPE com base em EPE [17], MAPA [30] e ANP [4]

A resultante entre as variações do hidratado e da gasolina C foi um crescimento de 6,8% na demanda de combustíveis da frota nacional de veículos do ciclo Otto⁷, que passou de 41,2 em 2010 para 44,1 bilhões de litros de gasolina equivalente em 2011, conforme Gráfico 19. Pode ser verificada uma forte aceleração da demanda a partir de 2006, acima da taxa de crescimento da frota de veículos leves Ciclo Otto no país. Neste período, a taxa média de crescimento da frota foi de 7,4% a.a., enquanto a demanda aumentou 8,8% a.a..

Gráfico 19 – Demanda de Combustíveis da Frota de Veículos de Ciclo Otto*

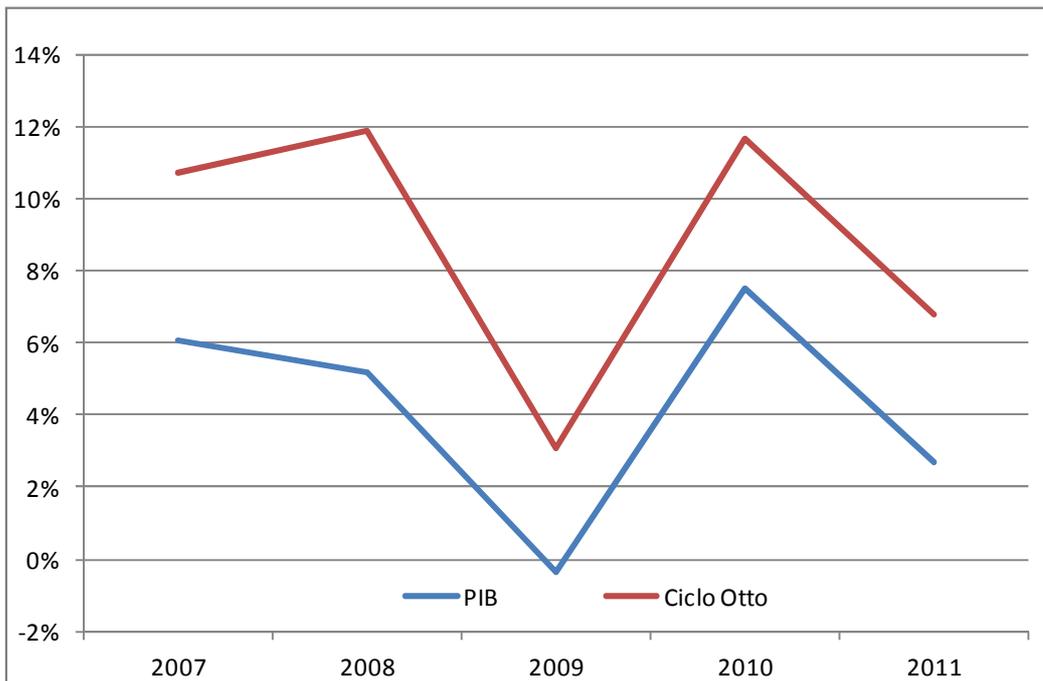


* exceto GNV.

Fonte: Elaboração EPE a partir de ANP [4], EPE [17] e MAPA [30]

O Gráfico 20 ilustra que a demanda de energia do segmento Ciclo Otto cresceu sempre a taxas superiores às observadas para o PIB, a partir de 2007.

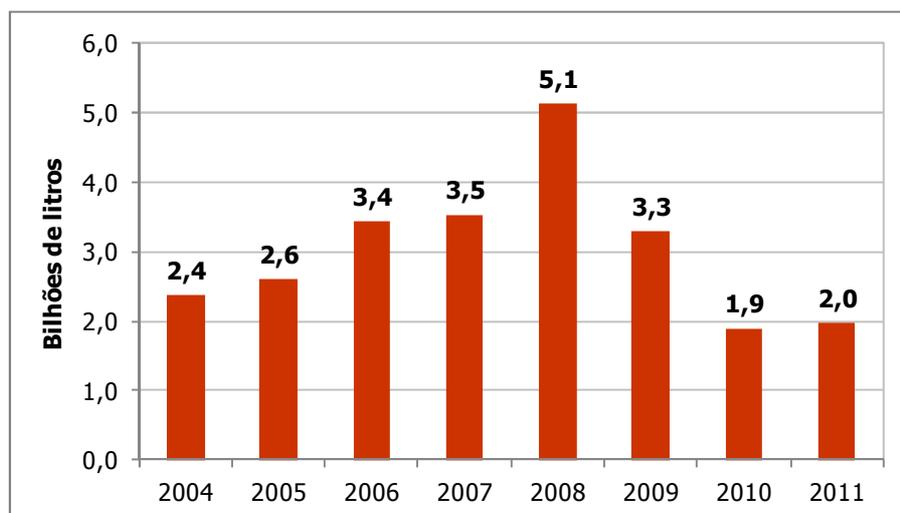
⁷ A demanda de combustíveis da frota nacional de veículos do Ciclo Otto desconsidera o GNV, compreendendo Etanol Hidratado + Gasolina C, ambos medidos em gasolina equivalente.

Gráfico 20 – Taxa de Crescimento Anual - PIB e Demanda Ciclo Otto (%)

Fonte: EPE com base em ANP [4], EPE [17] e MAPA [30] e IPEA [24]

2.2 Mercado Internacional de Biocombustíveis

As exportações brasileiras de etanol totalizaram 2,0 bilhões de litros em 2011, praticamente o mesmo volume do ano anterior. Os volumes exportados pelo Brasil nos dois últimos anos foram os mais baixos desde 2004, conforme Gráfico 21.

Gráfico 21 – Exportações de etanol de 2004 a 2011

Fonte: Aliceweb/MDIC [32]

Em 2011, uma nova crise econômica atingiu os países da Europa e os Estados Unidos, levando-os a reduzirem seus orçamentos, inclusive suas importações. Além disto, um desequilíbrio entre a oferta e a demanda do Brasil intensificou a restrição às exportações.

Este mesmo ano foi muito positivo para a indústria de biocombustíveis americana. A produção de etanol atingiu 52 bilhões de litros, 2 bilhões acima dos volumes de 2010 [38]. Em relação ao biodiesel, os EUA produziram um volume recorde de 4 bilhões de litros em 2011, praticamente triplicando a produção de 2010 [14].

No tocante aos biocombustíveis de segunda geração, os Estados Unidos não conseguiram cumprir com os volumes estabelecidos na *Energy Independence and Security Act* de 2007 – EISA para esta categoria. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*Environmental Protection Agency* – EPA), inclusive, diminuiu as metas⁸ para biocombustíveis celulósicos da EISA para o ano de 2012, dos 1,9 bilhão de litros originais para aproximadamente 30 milhões de litros [16].

Os EUA importaram cerca de 1,0 bilhão de litros de etanol do Brasil em 2011 (considerando os volumes de etanol anidro importados diretamente e os volumes de hidratado via CBI) [32]. Estes volumes foram direcionados principalmente para o cumprimento de contratos entre empresas brasileiras e americanas. No entanto, o Brasil necessitou importar deste país um volume de etanol anidro praticamente igual para o atendimento da sua demanda interna.

Mesmo com a não extensão dos subsídios americanos ao seu etanol (além da aprovação do E15⁹ e da classificação do etanol de cana como combustível avançado¹⁰), a expectativa para o curto prazo é que o comércio de etanol do Brasil com os Estados Unidos permaneça no nível atual (inclusive com possibilidade de importações líquidas positivas).

Em 2011, a Europa se viu envolvida numa crise econômica que, dentre outras consequências, fez com que os investimentos em energias alternativas fossem

⁸ Projeções de volumes que deverão ser misturados aos combustíveis carburantes.

⁹ Em 13 de outubro de 2010, a EPA aprovou o uso da mistura E15 para veículos leves lançados a partir de 2007. Em 21 de janeiro de 2011, o uso da mistura foi estendido para aqueles lançados a partir de 2001.

¹⁰ Em 04 de fevereiro de 2010, a EPA confirmou que o etanol de cana é um combustível avançado, de acordo com o conceito definido pela EISA, pois alcança uma redução de emissões de GEEs em até 61% na comparação com combustíveis fósseis.

diminuídos. Nesse ano, o continente importou do Brasil um volume de cerca de 100 milhões de litros de etanol, o menor valor dos últimos oito anos, quatro vezes menor do que o volume de 2010 [32].

A produção europeia de biodiesel caiu pela primeira vez, em relação ao ano anterior. A demanda, por outro lado, permaneceu constante. Para suprir a lacuna gerada pela queda na produção, a Europa teve que importar um volume recorde de 2,4 milhões de toneladas (2,7 bilhões de litros) de biodiesel, principalmente da Argentina e Indonésia [37].

Segundo estimativas da *Oil World*, as usinas europeias de biodiesel atualmente trabalham a 44% da capacidade nominal [35]. Algumas fecharam devido à competição com o biodiesel importado e à retração nos investimentos. Ainda há incerteza quanto a futuros incentivos governamentais, pois a divulgação de alguns estudos levantaram dúvidas quanto à autenticidade dos critérios de sustentabilidade do biodiesel europeu [9].

Em 2011, não houve grandes mudanças na situação japonesa em relação aos biocombustíveis. Neste ano, o país importou cerca de 300 milhões de litros de etanol do Brasil, mesma quantidade de 2010 [32]. Este volume tem atendido aos contratos históricos entre as empresas japonesas e brasileiras. O acidente com as usinas nucleares de Fukushima, no início de 2011, poderá influenciar o programa de redução de consumo de combustíveis fósseis, mas a estratégia japonesa referente a biocombustíveis não deve ser alterada no curto prazo.

Países da Ásia, África e América Latina – dentre eles, China, Índia, Indonésia, Nigéria e Colômbia – vêm adotando políticas de incentivo à utilização de etanol por meio de legislações específicas.

Notadamente a Coréia do Sul representou um importante polo importador de etanol nos últimos três anos [32]. No entanto, o país não tem uma política mandatória de mistura carburante e praticamente todo o etanol importado é insumo para a alcoolquímica.

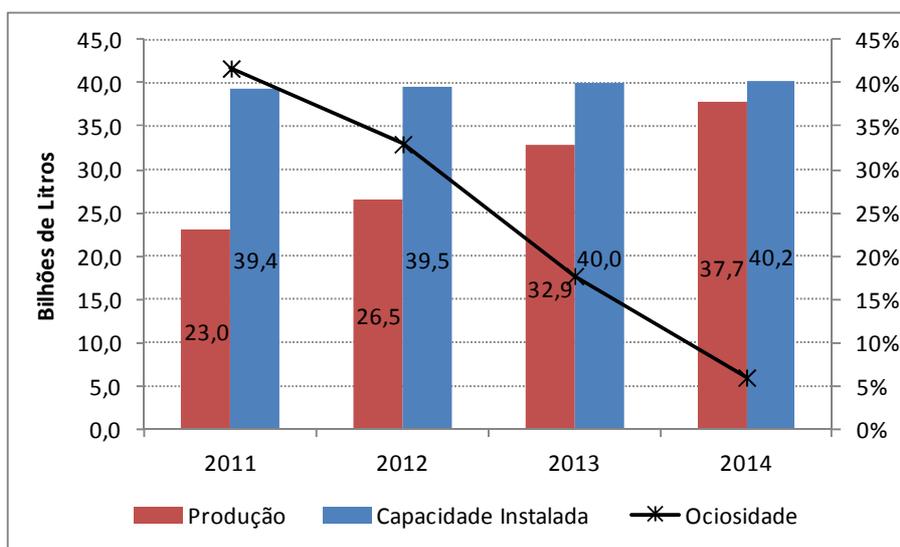
3. Infraestrutura e Mercado de Biocombustíveis

3.1. Usinas

A capacidade instalada de produção de etanol em 2011, considerando-se o mix máximo de 65% da cana destinada ao etanol nas usinas mistas, foi de cerca de 44 bilhões de litros. Caso fosse utilizado o mix médio dos últimos cinco anos (55,6% para o etanol), este valor passaria a 39,4 bilhões de litros. Como a produção neste ano foi de cerca de 23 bilhões de litros, isto representaria uma ociosidade de 41,7%, na menor hipótese de mix. Em 2012, a EPE estima que a produção fique em torno de 25 bilhões de litros, logo, a ociosidade ficará próxima a 33%.

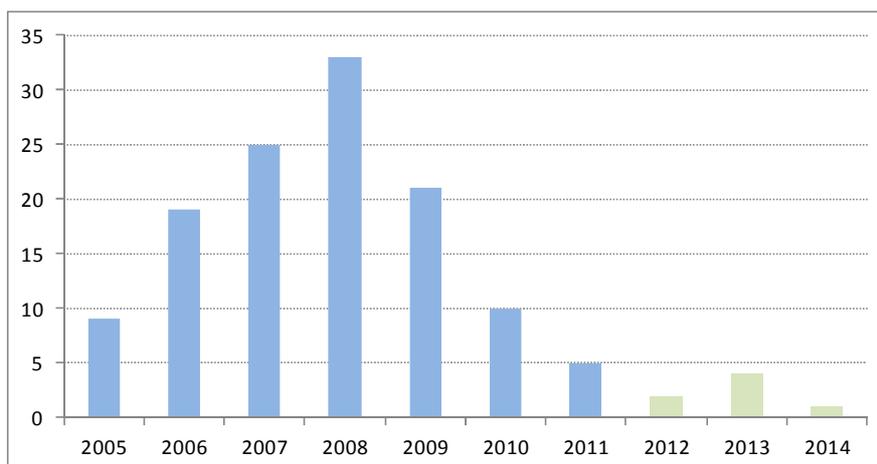
No curto prazo, a expansão da moagem e a utilização da capacidade ociosa das usinas existentes podem mitigar os problemas atuais da oferta, mas, no médio e longo prazos, torna-se necessária a retomada dos investimentos em novas usinas, para acompanhar o aumento de demanda do segmento, conforme sugere o Gráfico 22.

Gráfico 22- Capacidade Produtiva de Etanol no Brasil



Nota: Valores segundo fatores de produção estimados para cada ano
Fonte: Elaboração EPE a partir de MAPA [25] e [26].

Os investimentos em usinas em 2011 seguem a mesma tendência do ano anterior. Conforme se pode observar no Gráfico 23, eles estão bastante reduzidos e têm sido frequentemente postergados. Em 2012, esperavam-se quatro novos projetos, mas poderão ser apenas dois.

Gráfico 23- Entrada de novas usinas no Brasil.

Fonte: Elaboração EPE a partir de UNICA [40]

Em paralelo, perdura o movimento de concentração no mercado sucroenergético, onde a maioria dos grandes grupos e dos novos entrantes prioriza a aquisição, em detrimento da construção de unidades *greenfield*. Em 2011, os dez maiores grupos detinham 43% de participação na capacidade de moagem brasileira, enquanto em 2005 o percentual era de 30%.

Parte desta ação de concentração foi feita por capital externo, através de *tradings*, fundos de investimentos, empresas de biotecnologia e empresas petrolíferas, seja pela compra de parte ou da totalidade de participações acionárias, seja pela criação de *joint ventures*. Um dos fatores que facilitou a penetração dessas companhias no setor foi a crise de 2008, que elevou o endividamento das empresas de capital nacional, cujas dívidas estavam atreladas ao dólar. Além disso, os baixos preços do açúcar e do etanol praticados à época limitaram a rentabilidade do setor. A participação das empresas de capital externo no setor sucroalcooleiro evoluiu de 7% da capacidade de moagem total, em 2008, para 32% em 2011 [36].

3.2. Dutos

O sistema de polidutos e hidrovias da Logum, que terá cerca de 1.300 km de extensão, capacidade anual de transporte de até 21 milhões de m³ de etanol e investimentos de cerca de R\$ 6,5 bilhões, já está em construção e tem previsão de operação do primeiro trecho (Sertãozinho – Replan) até o início de 2013. A capacidade total de armazenamento é superior a 800.000 m³ [22].

As embarcações do sistema hidroviário serão entregues ao longo de 2012, com operação prevista para 2013 e plena operação em 2015. Cada um dos 20 comboios¹¹ terá capacidade de transporte de 7,6 milhões de litros, com movimentação total de 4 bilhões de litros de etanol por ano. Sua parcela no investimento total será de R\$ 415 milhões.

3.3. Ferrovias

O modal ferroviário é o segundo modal mais eficiente para o transporte de carga, mas sua utilização no Brasil ainda é baixa (21,7% da matriz de transportes), quando comparada à de outros países, como os EUA (41,5% da matriz). Atualmente, existem projetos em desenvolvimento para o melhor aproveitamento deste modal na movimentação de biocombustíveis.

Em 2011, a América Latina Logística – ALL iniciou o transporte ferroviário de biodiesel entre o Rio Grande do Sul e o Paraná, cujo mercado potencial é de 25 milhões de litros por mês e, em janeiro de 2012, iniciou o transporte de etanol a partir de Campo Grande (MS). A empresa também planeja a construção de uma nova base em Alto Taquari (MT), que, juntamente com a base em MS, possibilitará a movimentação de 750 mil m³/ano, o desenvolvimento de terminais portuários para recebimento de carga ferroviária com alta produtividade e, ainda, a extensão da linha ferroviária de Alto Araguaia (MT) a Rondonópolis (MT), com 250 km, com previsão de término em dezembro de 2012 [3].

A Vale utiliza o trecho da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Palmas e São Luiz para distribuir biocombustíveis no território brasileiro e/ou exportá-lo pelo porto de Itaqui (MA), cuja capacidade de transporte é de 100.000 m³/ano. O Terminal Ferroviário de Guaraí (TO) já está em operação e, em Porto Nacional (TO), há dois terminais em construção para derivados de petróleo, etanol e biodiesel [41].

Na Ferrovia Centro Atlântica (FCA), a Vale movimenta cerca de 200.000 m³ de etanol por ano e ainda tem capacidade ociosa para transportar 120.000 m³/ano de etanol

¹¹ Comboio – Conjunto de embarcações composto por um empurrador e 4 barcasas.

e/ou biodiesel entre Brasília e Paulínia. Além disso, a empresa planeja transportar etanol do Centro-Oeste e de São Paulo para Candeias, na Bahia, assim como interligar as plantas de biodiesel de Minas Gerais à malha ferroviária.

3.4. Destaques

A regulamentação do setor passou a ser feita a partir de 2011 pela ANP. No âmbito de suas atribuições, a Agência instituiu a Resolução nº 67/2011 [21], que determina em seus pontos principais que:

- As distribuidoras deverão optar pela modalidade de aquisição de etanol por contrato de fornecimento ou por compra direta. Caso haja aquisição de volumes adicionais aos previstos nestes dois modelos, a transação poderá ser feita através do mercado à vista;
- O volume total do contrato de fornecimento de etanol anidro entre as distribuidoras e os produtores ou comercializadores deve ser compatível com, no mínimo, 90% da comercialização de gasolina C no ano anterior. Este contrato deverá ter duração mínima de um ano;
- Caso o distribuidor necessite formar estoque final próprio a cada mês, para habilitação à aquisição de gasolina A, o regime de compra direta poderá ser realizado em volume suficiente para a comercialização de gasolina C no mês subsequente;
- Os produtores ou comercializadores de anidro deverão possuir, em 31 de janeiro de cada ano, estoque próprio em volume compatível com, no mínimo, 25% de sua comercialização de anidro, no ano anterior. Caso já tenham contratado com o distribuidor 90% do volume de anidro comercializado no ano anterior, sob o regime de contrato de fornecimento, o percentual mínimo de estoque passa a ser de 8%, em 31 de março.

Adicionalmente a esta resolução, o Conselho Monetário Nacional instituiu, em 29/02/2012, uma linha de financiamento à estocagem de etanol de R\$ 4,5 bilhões ao ano.

O Governo Federal estuda a abertura de linhas de financiamento para o Setor Sucroalcooleiro, cujos objetivos abrangem recuperar a produtividade, diminuir a ociosidade das usinas, atender o aumento da demanda por anidro, incentivar pesquisas de novas variedades de cana e desenvolver tecnologias para produção de etanol celulósico.

Cabe ressaltar que o BNDES já tem um programa para renovação e ampliação dos canaviais (Prorenova), cujo orçamento é de R\$ 4 bilhões e vigência até o fim de 2012. Estima-se que estes recursos permitam a renovação e/ou ampliação de mais de 1 milhão de hectares de cana-de-açúcar.

4. Bioeletricidade

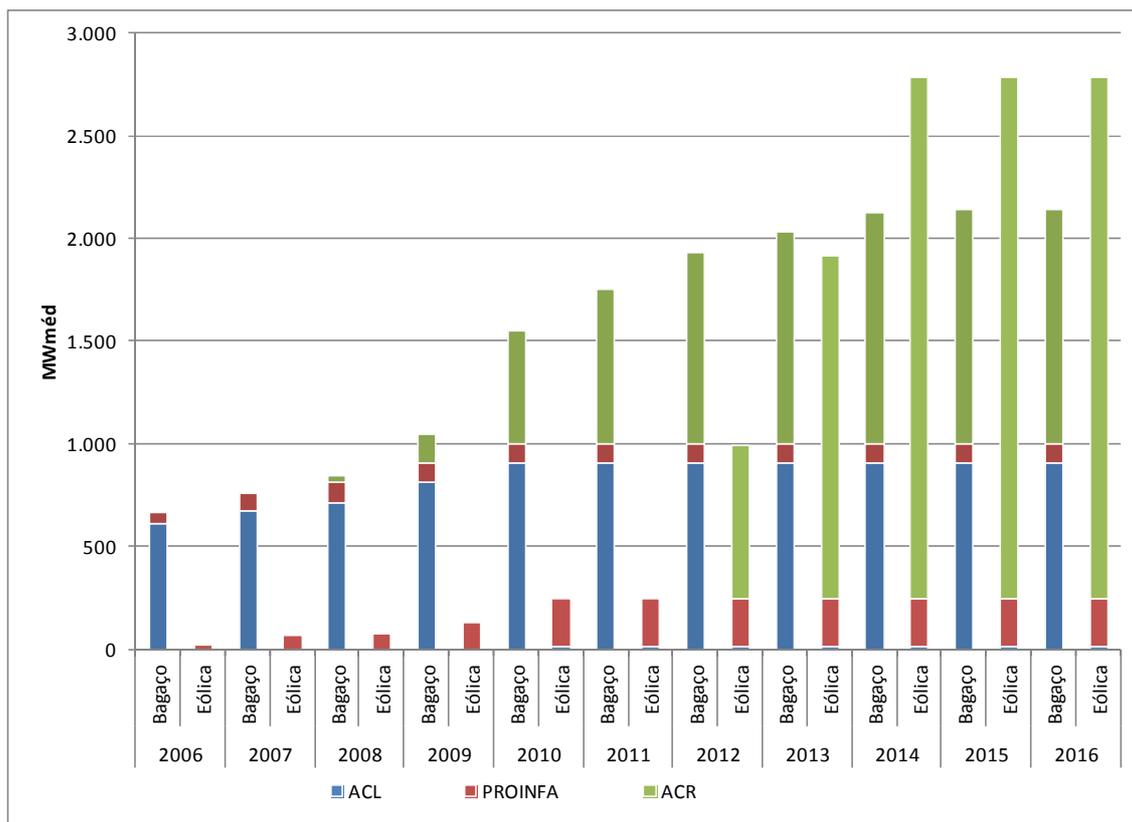
Em 2011, a comercialização da energia proveniente da biomassa de cana no ACR¹² ocorreu no leilão de energia nova (A - 3) e no de Reserva (LER), totalizando 81,4 MWméd. No LER 2011, a energia da cana correspondeu a 5% do total (23,3 MWméd). Já no A - 3 (2011), a participação da bioeletricidade foi equivalente a 4% do total contratado (58,1 MWméd). A participação das eólicas nestes certames correspondeu a cerca de 95% (410 MWméd) e 30% (437,1 MWméd) do total comercializado nos leilões A- 3 e LER 2011, respectivamente [11].

O Gráfico 24 ilustra a quantidade total de energia comercializada por estas fontes. Cabe registrar que as usinas sucroenergéticas já possuíam contratos de comercialização de energia anteriores à implantação do novo modelo do setor elétrico¹³ em 2004. Por outro lado, as usinas eólicas somente iniciaram sua participação na matriz energética nacional após este marco.

¹² ACR: Ambiente de Contratação Regulada. Neste ambiente estão concentradas as operações de compra e venda de energia, por meio de licitações (leilões).

¹³ Novo modelo do setor elétrico foi instituído em março de 2004, através da Lei 10.484, alterando as regras de comercialização de energia no país. Desde então, esta só pode ser contratada de acordo com as regras do ACR e do Ambiente de Contratação Livre (ACL).

Gráfico 24 – Energia Comercializada: Bagaço x Eólica



Fonte: Elaboração própria com dados da CCEE [11]

5. Biodiesel

Em 2011, foram consumidos 2,6 bilhões de litros de biodiesel no Brasil, o que representa um aumento de 3,3% sobre 2010. Como não houve mudança no mandatório, o crescimento do consumo deveu-se exclusivamente ao aumento na demanda do óleo diesel convencional e ficou muito próximo da variação anual do PIB, de 2,7%.

Analisando regionalmente, verifica-se que o Norte e o Centro-Oeste foram as regiões onde o consumo cresceu de forma mais acentuada, respectivamente 20,8% e 19,5%, conforme detalha a Tabela 4 a seguir.

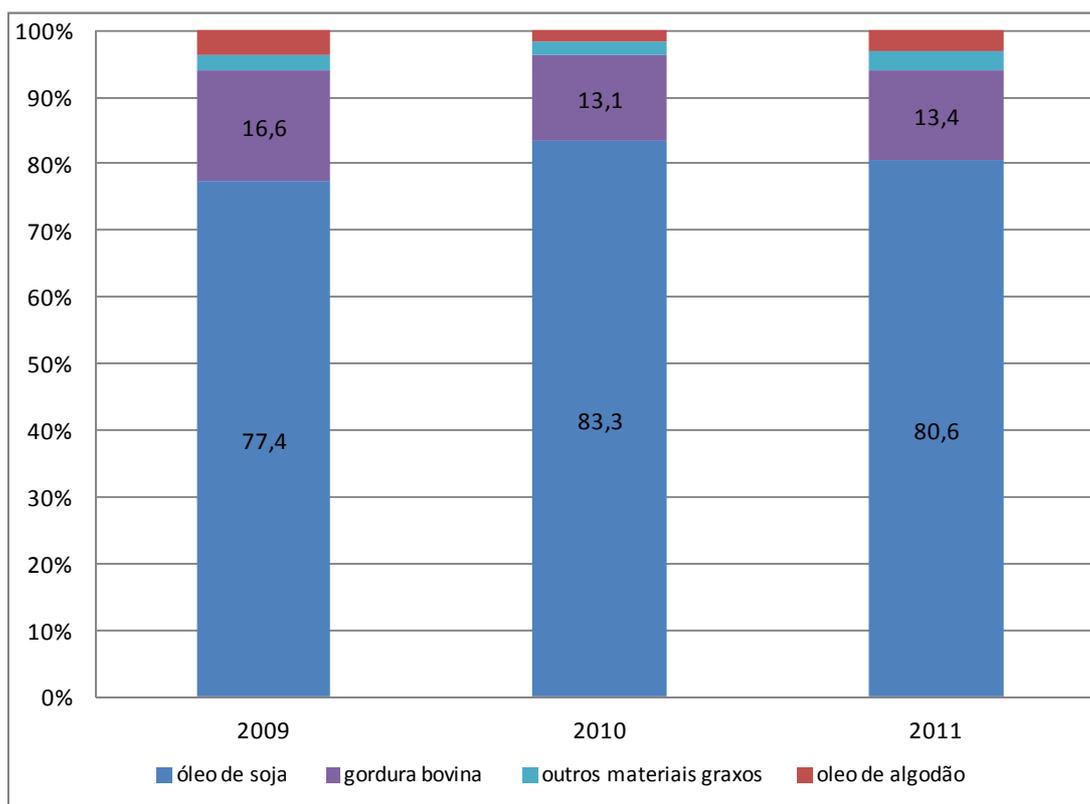
Tabela 4 – Demanda regional de biodiesel – bilhões de litros

Região / ano	2010	2011	Variação %
Norte	0,26	0,32	20,8
Nordeste	0,36	0,39	9,0
Sul	0,49	0,48	-1,4
Sudeste	1,11	1,06	-4,7
Centro-Oeste	0,28	0,34	19,5
Brasil	2,51	2,59	3,3
Biodiesel de soja	2,09	2,09	-0,1
Capacidade Instalada	4,17	5,90	41,4

Fonte: EPE a partir de [4] e [17]

Outro ponto que chama a atenção foi o aumento da capacidade instalada e, conseqüentemente, ociosa da produção. Em 2010, a produção de biodiesel foi equivalente a 60% da capacidade nominal das usinas, que era de 4,17 bilhões de litros. Em 2011, a capacidade nominal aumentou para 5,9 bilhões de litros e superou em mais de duas vezes a produção.

A soja continua como matéria-prima predominante, como pode ser observado no Gráfico 25. Entretanto, como a produção de biodiesel de soja foi praticamente igual em 2010 e 2011 (2,09 bilhões de litros) e o consumo total do biocombustível aumentou 3,3%, a participação desta oleaginosa na cesta de insumos caiu de 83,3% para 80,6%.

Gráfico 25 – Participação de matérias-primas para a produção de biodiesel

Fonte: ANP [7][4]

5.1. Leilões de biodiesel

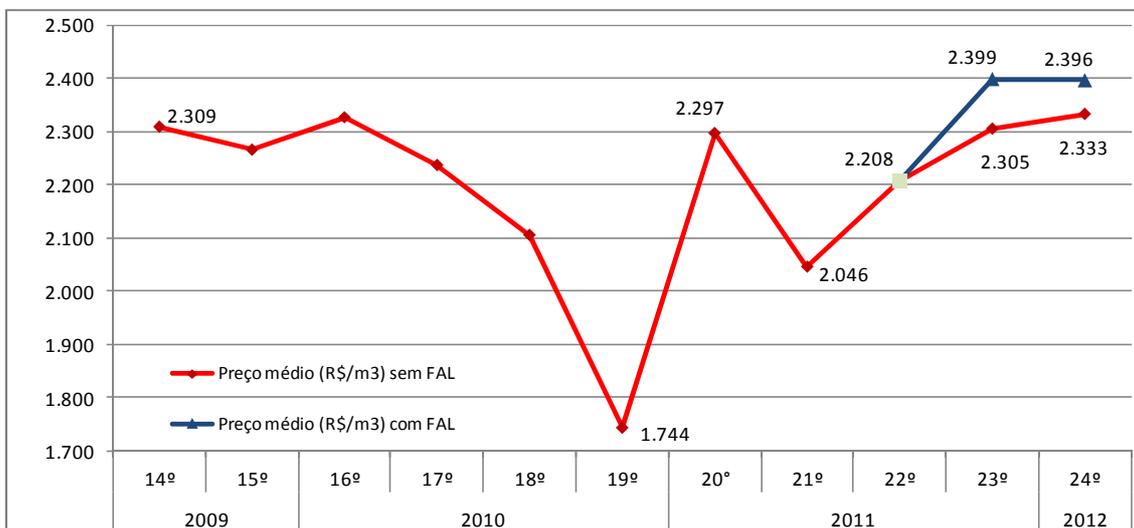
Um aspecto relevante para a produção de biodiesel foi a introdução, no segundo semestre de 2011, do Fator de Ajuste Logístico (FAL) – que consiste em um valor adicional no preço do biocombustível, considerando os custos do transporte interestadual e inter-regional.

O FAL, aplicável a todos os lotes e itens leiloados, foi introduzido para equilibrar regionalmente a produção, interferindo nos preços, além de equilibrar os custos de transporte. Ou seja, o FAL é um valor adicional considerado no preço de cada ofertante do leilão, para corrigir distorções relativas às distâncias percorridas pelo biodiesel arrematado, fazendo com que ele seja usado preferencialmente em sua zona de produção.

Com isso, o preço máximo de referência único, fornecido pela ANP como balizador para os preços ofertados, passou a ser diferente para cada região do país.

Apesar de ter sido implementado recentemente, teve efeito imediato nos preços do 23º e do 24º leilões, como pode ser observado pelo Gráfico 26 a seguir.

Gráfico 26 – Preço médio dos leilões de biodiesel



Fonte: ANP [6]

Além da variação no preço médio, a introdução do FAL alterou os volumes de biodiesel arrematados por região, com destaque para o Nordeste. Segundo o MME, enquanto a oferta das principais regiões produtoras (Centro-Oeste e Sul) caiu do 22º para o 23º leilão, respectivamente 3,3% e 8,8%, o volume vendido pelas regiões Norte e Nordeste cresceu. A Região Norte arrematou um volume 5,2% maior e a Nordeste apresentou significativo crescimento, de 92,6%. Sugere-se, desta forma, que o novo modelo de comercialização que introduziu a regionalização dos lotes e o Fator de Ajuste Logístico avançou no sentido de reduzir as desigualdades regionais [33].

6. Novos Biocombustíveis

6.1. Biocombustíveis Celulósicos

O ano de 2011 se encerrou com prognósticos nada favoráveis à implementação mundial em larga escala de biocombustíveis obtidos por processos tecnológicos disruptivos ou matérias-primas de usos menos nobres, os chamados biocombustíveis avançados.

No âmbito internacional, os Estados Unidos, país que possui as metas mais ambiciosas para este segmento, revisaram, por meio de uma nota da EPA (*Environmental Protection Agency*), as previsões de produção para o etanol lignocelulósico em 2012, o

principal combustível de segunda geração proposto no EISA [15]. Os volumes de combustíveis renováveis avançados esperados para 2012 seguem sem otimismo: do 1,9 bilhão de litros projetados, estima-se uma produção em torno somente de 32 milhões, apenas quatro milhões de litros a mais do que o produzido em 2011 [16].

No Brasil, embora a grande disponibilidade de matéria-prima represente uma oportunidade para o desenvolvimento de combustíveis celulósicos, poucos foram os investimentos nessas tecnologias no último ano. Destacam-se as iniciativas de empresas como o CTC e a Novozymes, que planejam tornar o etanol produzido a partir do bagaço de cana viável industrial e economicamente dentro de alguns anos, além do edital do Plano Conjunto BNDES-FINEP de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico – PAISS, lançado em 2011, que prevê o desembolso de até um bilhão de reais para o desenvolvimento do setor [10]. Estima-se que, com essa iniciativa governamental, o cenário atual mude e essas tecnologias tornem-se comercialmente viáveis no médio prazo.

6.2. Bioquerosene de aviação e Diesel de cana

Após o voo inaugural, em 2010, de uma aeronave de uma viação brasileira que utilizou biocombustível de aviação produzido a partir do óleo de pinhão manso (*Jatropha curcas*), o ano de 2011 manteve em latência o desenvolvimento deste biocombustível no país.

Mundialmente, o óleo hidrotratado de pinhão manso continua sendo a principal aposta para as biorrefinarias, onde o material é convertido em uma mistura de hidrocarbonetos na presença de hidrogênio, com sua posterior adição ao querosene convencional de aviação, na proporção de 50%.

No campo das pesquisas e testes experimentais, a empresa Amyris, responsável por desenvolver uma tecnologia de conversão da sacarose da cana-de-açúcar em hidrocarbonetos semelhantes ao diesel, anunciou, no último ano, avanços nos acordos para testes preliminares de seu bioquerosene de aviação, também obtido da conversão bioquímica desta espécie química [1].

As condições conjunturais de restrição de oferta de cana podem exigir das empresas um ajuste em seus modelos de negócios para o desenvolvimento de uma indústria sucroquímica e seus possíveis bioprodutos (diesel, querosene, polímeros, óleos básicos

e fármacos). Reitera-se que, no curto prazo, rotas termoquímicas apresentam maior viabilidade econômica e tecnológica, enquanto as rotas bioquímicas, mais eficientes, não saírem da escala piloto.

Referências Bibliográficas

Nº.	REFERÊNCIA – TÍTULO
[1]	Amyris, 2011. Press releases. Disponíveis em: http://www.amyris.com/pt/newsroom/press-releases . Acessos em janeiro de 2012.
[2]	ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Disponível em 38TTP://www.anfavea.com.br/tabelas2010.html. Acesso em 01 mar. 2010.
[3]	ALL – América Latina Logística, 2011. ALL começa o transporte de biodiesel. Disponível em: http://ri.all-logistica.com/all/web/conteudo_pti.asp?idioma=0&tipo=27244&conta=45&id=137250&img=27441 . Acesso em: 08 de setembro de 2011.
[4]	ANP – 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/?Dw=11031 . Acesso em 20 abr. 2011.
[5]	ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Levantamento de preços. Disponível em http://www.anp.gov.br/preco/ . Acesso em 01 abr. 2010.
[6]	ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Leilões de biodiesel. Disponível em http://www.anp.gov.br/?pg=24326&m=leiloes&t1=&t2=leiloes&t3=&t4=&ar=0&ps=1&cachebust=1274291194898 . Acesso em 17 mar. 2012.
[7]	ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2011. Boletim Mensal do Biodiesel de Outubro. Disponível em http://www.anp.gov.br .
[8]	Biodieselbr, 2010. Disponível em: http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/amyris-primeira-usina-oleo-verde-221210.htm , Acesso em 22 dez. 2010.
[9]	BiodieselBR, 2012. Dados vazados indicam que biodiesel europeu polui mais que o petróleo. Disponível em http://www.biodieselbr.com/noticias/inter/ue/dados-vazados-biodiesel-europeu-polui-petroleo-300112.htm . Acesso em 30 jan 2012.
[10]	BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social, 2011. Plano Conjunto BNDES-Finep de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucreenergético e Sucrequímico – PAISS. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Inovacao/paiss/ . Acesso em janeiro de 2012.
[11]	CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Disponível em: http://www.ccee.org.br . Acessado em janeiro 2012.
[12]	CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, 2012. Acompanhamento da Safra Brasileira de Cana-de-Açúcar - safra 2012/2013 - Primeiro Levantamento. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_04_10_09_19_04_boletim_de_cana.pdf . Acesso em 12/12/2011.
[13]	CONSECANA - 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 07 de fev. 2012.
[14]	EIA/DOE, 2012. Total Energy Data. Monthly Energy Review. Disponível em < http://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/#renewables >. Acesso em 19 mar 2012.
[15]	EPA – <i>Environmental Protection Agency</i> , 2007. <i>Energy Independence and Security Act</i> . Disponível em: http://www.epa.gov/lawsregs/laws/eisa.html . Acesso em fevereiro de 2012.
[16]	EPA – <i>Environmental Protection Agency</i> , 2011. <i>EPA Finalizes 2012 Renewable Fuel Standards</i> .

Disponível em <39TTP://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/documents/420f11044.pdf>. Acesso em 22 dez 2011.

[17] EPE – Empresa de Pesquisa Energética. BEN 2011 – Balanço Energético Nacional 2011.. Disponível em: https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf Acesso em 22 março. 2012.

[18] IDEA ON LINE - Análise de sensibilidade para determinação do ponto de reforma do canalial - 7ª Reunião do Grupo Fitotécnico de Cana IAC em 2011 - RIBEIRÃO PRETO-SP. 22 de NOVEMBRO de 2011. Disponível em <http://www.ideaonline.com.br/fazer-download/arquivo/33/anexo.html>

[19] Index Mundi. Disponível em: <http://www.indexmundi.com/commodities/>. Acesso em 01 mar. 2011.

[20] INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2010. 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 nov. 2011.

[21] LIMA, Haroldo B.R. (Agência Nacional do Petróleo). Resolução ANP nº 67, de 9.12.2011. Disponível em: <http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll?f=templates&fn=default.htm&vid=anp:10.1048/enu>. Acesso em 12/12/2011.

[22] Logum Logística S.A., 2011. Disponível em: <http://www.logum.com.br/php/index.php>. Acesso em 13/02/2012.

[23] IPEA/ipeadata Inflação: IPCA. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em 03 mar 2012.

[24] IPEA/ipeadata Produto interno bruto (PIB): variação real anual. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em 03 mar 2012.

[25] MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2012. Comunicação Pessoal.

[26] MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2012. Acompanhamento da Produção Sucoalcooleira. Disponível em: <HTTP://www.agricultura.gov.br/> Acesso em 01 mar. 2012.

[27] MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2012. Relação das Unidades Produtoras Cadastradas no Departamento da Cana-de-açúcar e Agroenergia. Posição 27/02/2012. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/agroenergia/orientacoes-tecnicas>. Acesso em 27 fev. 2012.

[28] MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011. Relação das Unidades Produtoras Cadastradas no Departamento da Cana-de-açúcar e Agroenergia. Posição 01/11/2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/agroenergia/orientacoes-tecnicas>. Acesso em 03 nov. 2011.

[29] MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010. Comparativo Etanol Hidratado x Gasolina, em São Paulo. Posição 15/12/2010. Disponível em: <39TTP://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/PRECO/18-COMPARATIVO%20ETH%20X%20GAS.PDF>. Acesso em 26 mar. 2011.

[30] MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento 2011. Comércio Exterior Brasileiro. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/agroenergia/estatistica>. Acesso em 9 mar. 2012.

[31] Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio. Aliceweb. Disponível em: <http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em 14 mar. 2012.

[32] MDIC/SECEX/Aliceweb, 2012. Acesso aos Dados Estatísticos das Exportações e Importações Brasileiras. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em 05 mar 2012.

[33] MME - Ministério das Minas e Energia. Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis - edição Nº 44, agosto de 2011.

[34] O Estado de São Paulo, 2010. Disponível em:
http://economia.estadao.com.br/noticias/not_44406.htm. Acesso em 22 nov. 2010

[35] OIL & FATS INTERNATIONAL, 2012. European biodiesel imports look set to soar. Disponível em <40TTP://www.ofimagazine.com/news/view/european-biodiesel-imports-look-set-to-soar>. Acesso em 15 fev 2012.

[36] Pinto, Mairun J A. Investimentos diretos estrangeiros no setor sucroenergético. 2011. 171 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2011.

[37] REUTERS, 2012. Europa deverá importar ainda mais biodiesel, segundo Oil World. Disponível em <40TTP://br.reuters.com/article/businessNews/idBRSPE82C09220120313>. Acesso em 13 mar 2012.

[38] RFA, 2012. Industry Statistics. Disponível em <<http://ethanolrfa.org/pages/monthly-fuel-ethanol-production-demand>>. Acesso em 20 mar 2012.

[39] TAM, 2010. Press release. Disponível em:
<http://www.tam.com.br/b2c/vgn/v/index.jsp?vgnextoid=c88561db4cdac210VgnVCM1000009508020aR CRD>. Acesso em 22 nov. 2010.

[40] UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar, 2011. Bioeletricidade – a energia elétrica da cana: Evolução e perspectivas. Disponível em:
<http://www.unica.com.br/download.asp?mmdCode=A4B064E2-E1CC-4A1D-9F52-F06C6B89AA81>. Acesso em 31 jan. 2012.

[41] VALE, 2011. Comunicação pessoal.
