



Instituto de Energia e Ambiente - IEE
Universidade de São Paulo - USP
Prof. Célio Bermann

Instituto de Energia e Ambiente da USP

Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da USP

IEE 0005 - Produção e Consumo de Combustíveis e o Meio Ambiente

12a. aula: Programas governamentais no Brasil:
O Proálcool e o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.

Histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil

Em 1493, Cristóvão Colombo introduziu na América, onde hoje é a República Dominicana, uma gramínea perene conhecida como cana-de-açúcar em uma de suas expedições marítimas. No Brasil, as primeiras mudas chegaram com os colonizadores em 1532, na expedição de Martim Afonso de Souza. A primeira lavoura a ser cultivada foi introduzida na capitania hereditária de São Vicente. O comércio do produto era feito por vias marítimas e contava com Portugal, que tinha uma posição geográfica privilegiada para a distribuição do produto no Velho Continente. Além do Brasil, o cultivo da cana-de-açúcar era feito em outras três colônias portuguesas: nas ilhas de Cabo Verde, Açores e Madeira.

No Brasil, a planta se espalhou pelo litoral paulista e, em 1548, contava com seis engenhos em pleno funcionamento, embora tenha sido no nordeste do país que ela evoluiu e fincou raízes, tornou-se a principal atividade exportadora nacional e agente estruturante da economia e da cultura no período colonial da região sudeste. A produção do açúcar no Brasil proporcionou o "Ciclo da cana-de-açúcar", primeiro ciclo econômico do país-colônia.

Histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil

A presença da agroindústria canavieira teve um papel preponderante no desenvolvimento econômico brasileiro desde a época colonial, quando o Brasil era o maior exportador mundial de açúcar. Apesar de sofrer crises periódicas, em consequência da perda de posição hegemônica no mercado, a cana só deixou de ser o principal produto agrícola brasileiro com o início do ciclo do café.

O processo de modernização do setor canavieiro surgiu com o início da participação dos governos estaduais, por meio de leis e decretos destinados a permitir que antigos senhores de engenho pudessem ampliar a escala de produção de suas unidades de processamento de cana.

A partir da primeira modernização surgiu o complexo agroindustrial cujas atividades baseavam-se na produção da cana e a sua transformação em açúcar, álcool e demais subprodutos. Com a crise internacional de 1930 e a do café, a modernização da agroindústria canavieira é incentivada e permite a formação do mercado interno e nacional.

Histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil

Em 1933 foi criado o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), órgão governamental encarregado de dirigir, controlar e fomentar a produção sucroalcooleira em âmbito nacional. Tal entidade foi responsável por disciplinar as conturbadas relações entre usineiros e fornecedores de cana, através de um conjunto de medidas relativas à estabilização da produção, estabelecimento de quotas para os produtores, critérios de definição de preços, pesagem, fiscalização, assistência técnica, jurídica, financeira, social, entre tantas outras.

O governo ficou responsável pelas seguintes atividades:

- Planejar a atuação privada setorial (o que incluía, além da fixação de cotas de produção, a comercialização interna de açúcar e de álcool);
- Direito de confiscar produtos excedentes;
- Autorizar e exercer exclusivamente, por monopólio, as exportações de açúcar;
- Conceder autorizações para importar açúcar e álcool;
- Controlar dos preços de ambos, além de os da cana que lhes servia de matéria-prima;
- Cobrar taxas para financiar o custeio da intervenção na atividade privada e os programas de apoio às lavouras de cana e à indústria;
- Fiscalizar o cumprimento das normas e aplicar sanções;
- Zelar por iniciativas que melhorassem o setor.

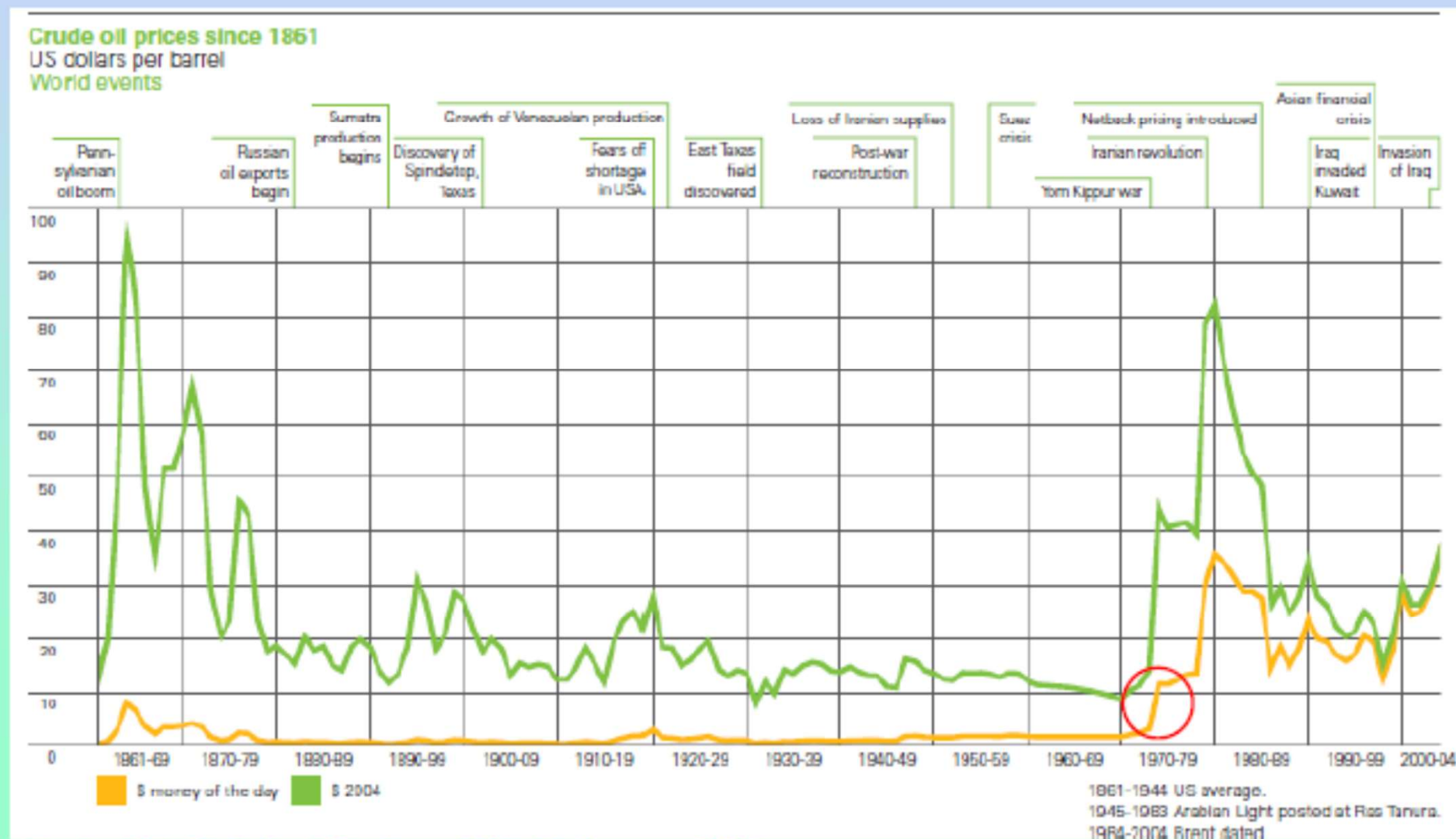
Histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil

A consolidação das terras paulistas como maior produtora de cana ocorreu na segunda Grande Guerra. O nordeste que ainda tinha como principal fonte de renda as exportações. Em 1929 após a crise mundial, a região nordeste começou a ter dificuldades em escoar sua produção devido à diminuição das vendas para o exterior. Já em São Paulo, o álcool foi valorizado em razão das dificuldades do uso derivados de petróleo importados entre os anos de 1940 e 1970.

Além do IAA, o Governo cria em 1971 do Programa Nacional de Racionalização da Agroindústria Açucareira, que atuava na modernização, financiamento e pesquisa das indústrias em conjunto com o Programa Nacional de Melhoramento da cana-de-açúcar-PLANALÇUCAR. O processo de modernização foi particularmente importante no Nordeste, que incluía o uso da mecanização agrícola no preparo do solo, no plantio, carregamento e transporte da cana numa região que usava intensivamente a tração animal.

Histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil

Com o Primeiro Choque do Petróleo em 1973, essa situação se alterou profundamente, com os preços do petróleo passando de US\$ 3,4/barril, em 1972, para US\$ 15,5/barril, em 1974. Isto trouxe graves problemas à Balança Comercial Brasileira, já que cerca de 80% do consumo nacional de petróleo era proveniente de importações.

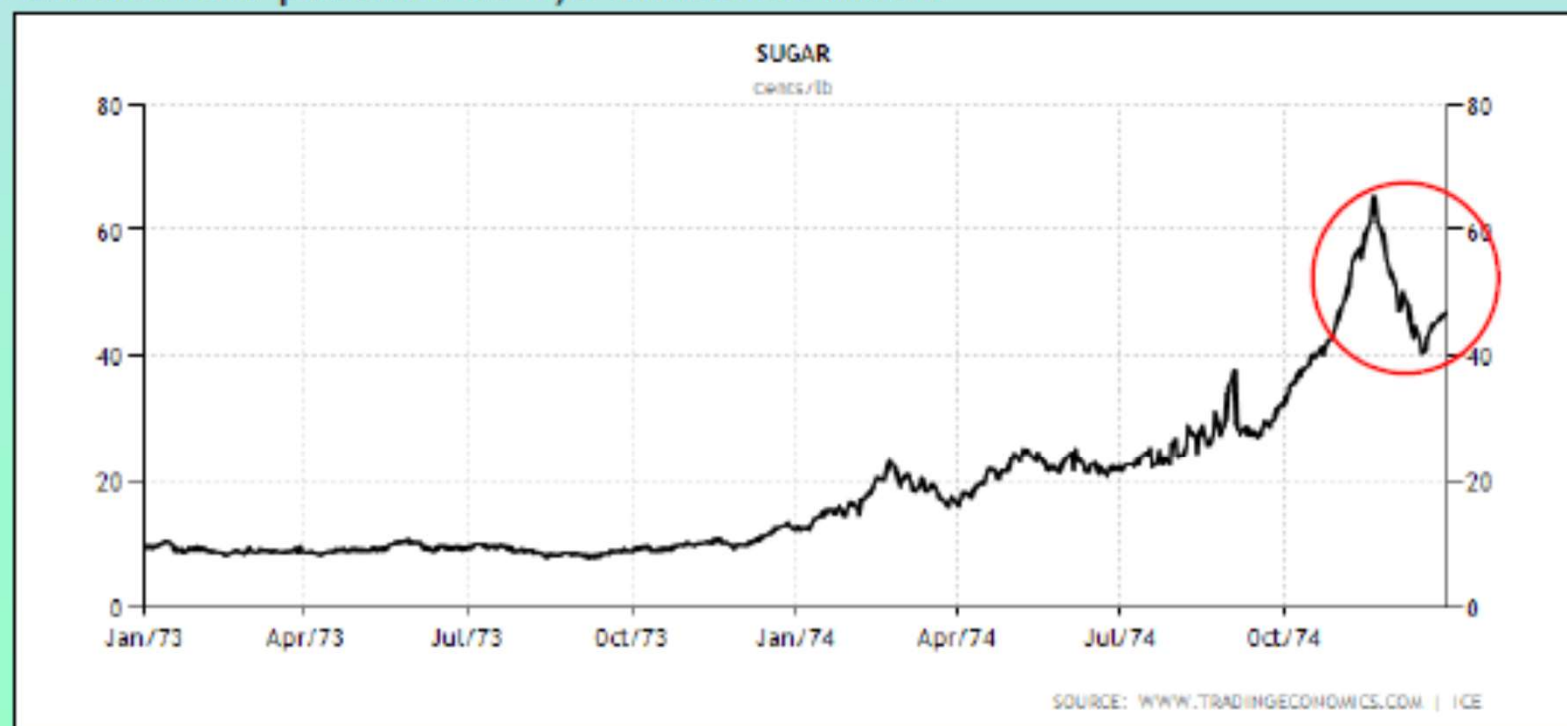


Fonte: BP Statistical Review of World Energy 2005

Histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil

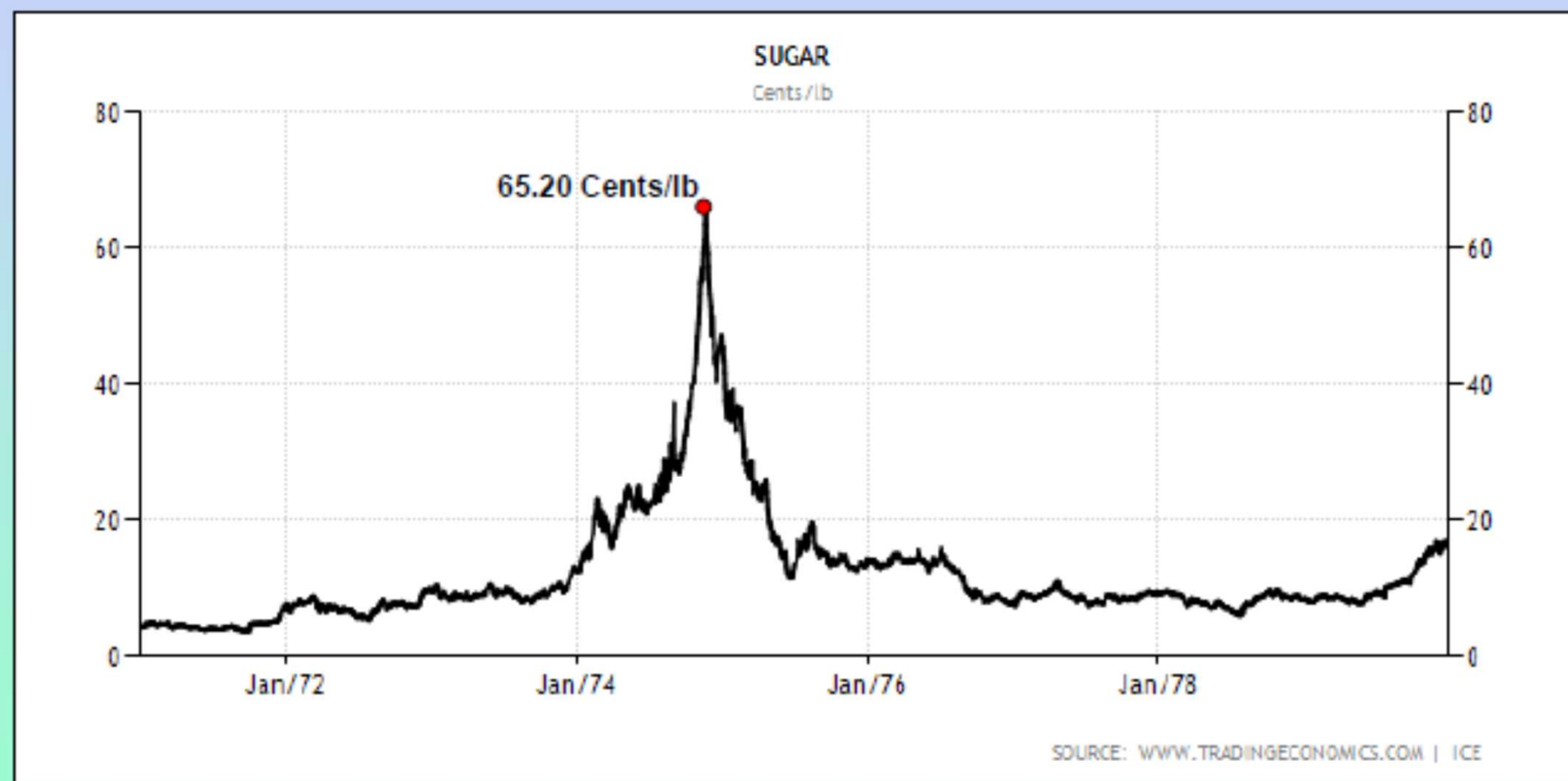
No mercado de açúcar, os preços internacionais mais do que dobraram entre 1969 e 1974, atingindo US\$ 1.388,56/TM em novembro deste ano.

No final de 1974 os preços do açúcar começaram a cair, alcançando US\$ 336,12/TM em maio de 1975, ocasionando grave crise setorial. Ancorados na elevação do preço do petróleo, os empresários canavieiros passaram a encarar, como provável saída a curto prazo, a elevação da produção de álcool para fins energéticos. De início, essa alternativa sequer necessitaria de novos investimentos, já que as destilarias instaladas no Brasil, em 1975, tinham uma capacidade produtiva entre 1,2 e 1,8 bilhão de litros, enquanto a produção efetiva não passava de 0,6 bilhão de litros.



Fonte: <http://www.tradingeconomics.com/commodity/sugar>

Histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil



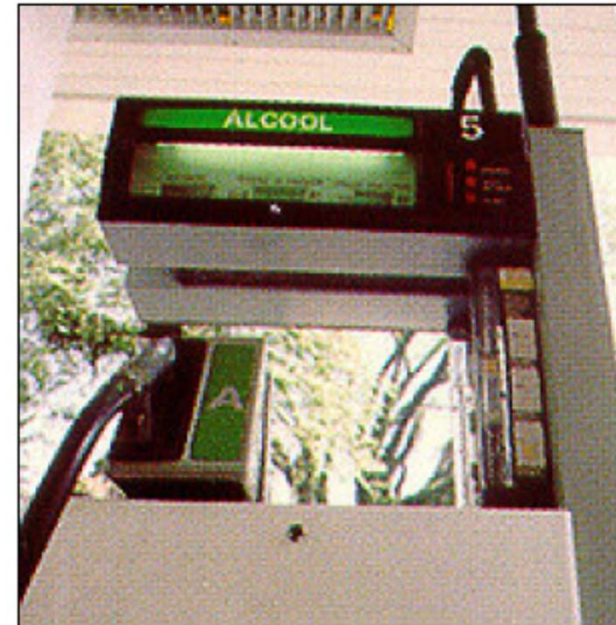
Fonte: <http://www.tradingeconomics.com/commodity/sugar>



The Brazilian Alcohol Program

Brazilian Reference Center on Biomass

- The world largest commercial program on biomass
- Started in 1975 by Federal Government
- ~~• Decision from Brazilian Federal Government to produce ethanol in addition to sugar (from sugarcane): objective of reducing petroleum imports (Gulf War)~~
- High-octane fuel in vehicles, replacing lead and/or MTBE.
- 2009: 7 million flex-fuel vehicles (both ethanol and gasoline, any blend)
- all gasoline in Brazil blended with (anhydrous) ethanol: 20 to 26% of ethanol in volume basis – gasohol
- Nowadays - economically competitive to gasoline



O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL

O Programa Nacional do Alcool - PROÁLCOOL

O Proálcool foi implantado em 14 de novembro de 1975, através do decreto nº 76.593.

O setor sucroalcooleiro passou a receber grandes investimentos. Os recursos públicos, voltados para o financiamento desse programa, eram provenientes do Orçamento Monetário Nacional e, administrados no âmbito do Banco Central, pois tinham como base uma subconta chamada Proálcool, pertencente ao Fundo Geral para a Agricultura e Indústria e recursos provenientes de agências financiadoras internacionais, tal como o Banco Mundial com o aval do IAA.

O incentivo à produção e uso do álcool como combustível em substituição à gasolina se deu com a produção de álcool anidro (99,6% G.L.). O programa alavancou o desenvolvimento de novas regiões produtoras como o Paraná, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em menos de cinco anos, a produção de pouco mais de 300 milhões de litros ultrapassou a cifra de 11 bilhões de litros, caracterizando-o como o maior programa de energia renovável já estabelecido em termos mundiais.

°G.L. - Guy Lussac. É a unidade que determina a quantidade em milímetros de álcool absoluto contida em 100 mililitros de uma mistura hidro-alcoólica.

O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL

O álcool produzido a partir da cana de açúcar não foi a única alternativa inicialmente considerada. Um projeto inicial de produção de combustível através de biomassa previa que seria utilizada a mandioca, que tem um rendimento melhor do que a cana para a produção de álcool. Os pequenos produtores rurais poderiam cultivar a mandioca para vendê-la à uma usina e ainda possuir fonte de carboidratos para a sua alimentação. O projeto ainda previa que com as ramas da mandioca, o agricultor poderia alimentar um certo número de cabeças de gado que seriam a fonte de proteína.

O Programa Nacional do Alcool - PROÁLCOOL

O Proálcool tinha como duplo objetivo o uso alternativo da cana-de-açúcar para a produção de álcool e a formação de estoques reguladores de açúcar para o mercado interno, além da busca por novas fontes energéticas, dado o alto preço do petróleo. O objetivo era subsidiar o incremento da produção do álcool, especialmente o álcool anidro, empregado na mistura com a gasolina e o álcool hidratado, substituindo a gasolina nos motores ciclo Otto.

O Proálcool estimulou a modernização das usinas. Foram feitas ampliações e instalações de destilarias anexas, com créditos subsidiados (os juros cobrados eram sistematicamente abaixo da inflação) e financiamentos que abrangeram a constituição de uma indústria de bens de capital para atender a demanda por máquinas e equipamentos para a montagem das usinas.

O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL

Em 1979, com o desenvolvimento da engenharia nacional, foi possível o surgimento de motores ciclo Otto, desenvolvidos para funcionar com álcool hidratado (93,9° GL) em escala industrial, fazendo surgir assim o primeiro carro a álcool brasileiro, o FIAT 147. Outras montadoras tais como Ford, Volkswagen e General Motors também aderiram à produção de veículos movidos a álcool hidratado. Dessa forma, já era observada uma capacidade anual instalada de 18 bilhões de litros de álcool combustível, equivalente a 100 milhões de barris de gasolina por ano.

O Governo por sua parte incentivava a compra de carros a álcool, reduzindo os impostos e concedendo financiamento subsidiado, além de fixar o preço do álcool em cinquenta por cento, comparado ao da gasolina. Esses incentivos levaram a um crescimento do consumo de carros a álcool, que passou de sessenta e cinco por cento das vendas totais em 1980 para noventa e cinco em 1985.

O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL

Em 1986, o cenário internacional do mercado petrolífero é alterado com o contrachoque dos preços do barril de óleo bruto que caíram de um patamar de US\$ 30 - US\$ 40, para um nível de US\$ 12 – US\$ 20. Em 1985, o Proálcool entrou em declínio em função do comportamento de mercado de um novo produto do qual o álcool se tornou dependente: o petróleo. Ao mesmo tempo em que aumentava a extração nacional deste produto, diminuía os seus custos internos de produção. Além disso, novas áreas de exploração foram detectadas e novas tecnologias inovadoras foram utilizadas, como a de águas profundas, (bacia de Campos/RJ) que tornou viável as formas de prospecção antes desconhecidas.

Como efeito, culmina em 1989 uma crise de abastecimento, época em que os motoristas enfrentavam grandes filas para abastecer seus automóveis. Até os postos de distribuição de álcool no maior pólo processador de cana na região de Ribeirão Preto não foram poupados. Com isso, o interesse pelos motores ciclo Otto preparados para usar exclusivamente álcool hidratado desabou na década de 90.

O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL

Produção de etanol no Brasil: 1982–2006 (em m³)

Safra	Hidratado	Anidro	Total
1982/83	3.549.405	2.273.634	5.823.039
1990/91	1.286.568	10.228.583	11.515.151
1995/96	3.057.557	9.659.202	12.716.759
2000/01	5.584.730	4.932.805	10.517.535
2003/04	8.767.898	5.872.025	14.639.923
2005/06	7.663.245	8.144.939	15.808.184

Fonte: MAPA - *Balanço Anual da Cana-de-Açúcar e Agroenergia: 2007*.

A produção de veículos com o álcool hidratado como combustível que tinha alcançado 95% da frota em 1984, caiu para 63% da produção total de veículos fabricados em 1988; para 47% em 1989; 10% em 1990; 0,44% em 1996; 0,06% em 1997; 0,09% em 1998; 0,92% em 1999; 0,69% em 2000; e 1,02% em 2001. Nos anos subsequentes, a participação de veículos com o álcool hidratado continuou reduzida: 0,1% em 2003; 0,03% em 2006; e 1,5% em 2007.

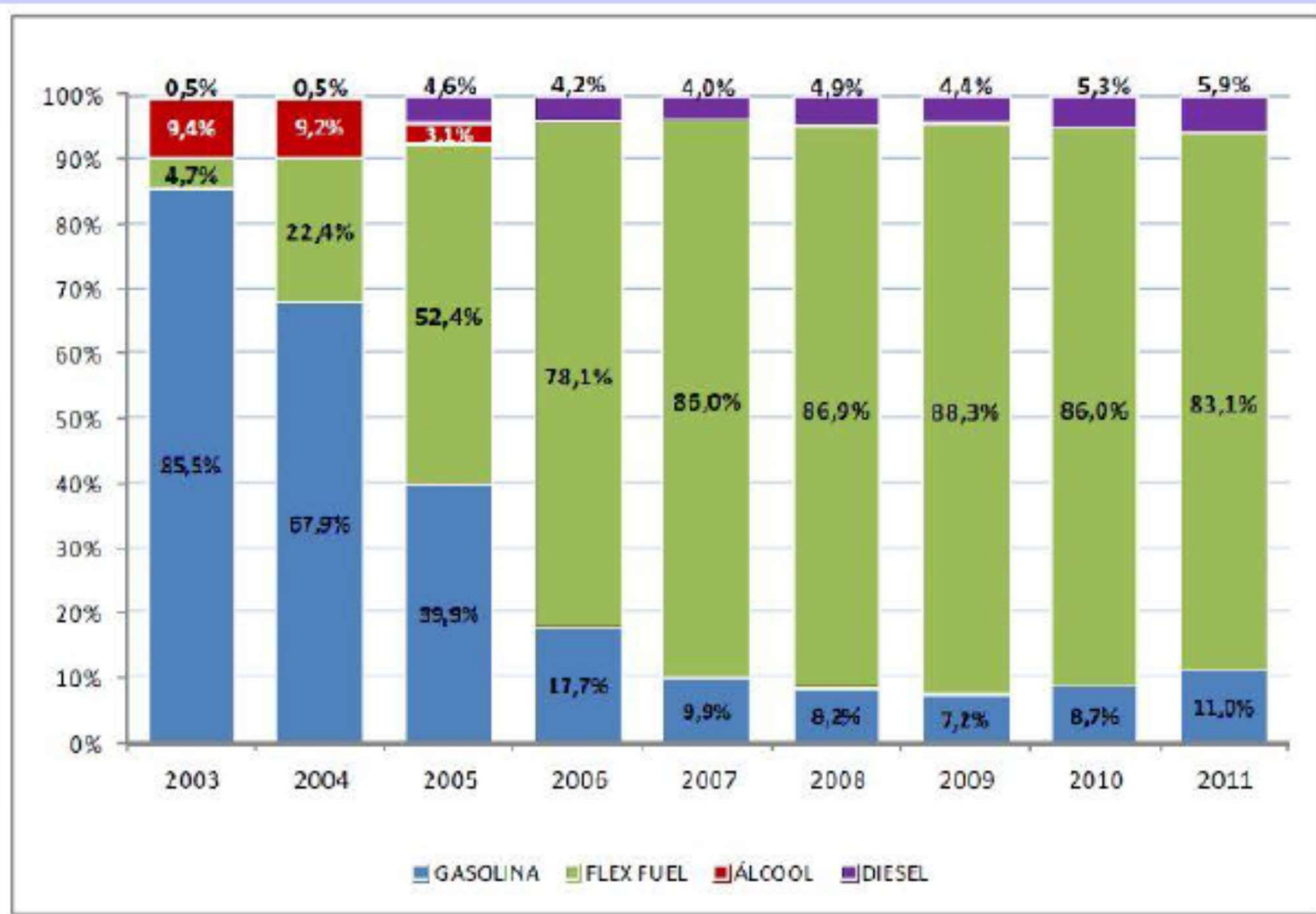
O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL

Em março de 2003 foram introduzidos os veículos tipo *flex fuel* que passaram a utilizar o álcool hidratado ou gasolina, dando um novo impulso a indústria sucroalcooleira. Conforme dados da Anfavea, a participação dos veículos *flex fuel* foi de 4,5% em 2003; 16,6 em 2004; 34,3% em 2005; 53,3% em 2006; e 61,2% em 2007.

Os dados para 2009 indicavam que a produção de auto veículos leves (automóveis e veículos comerciais leves) que utilizam o *flex fuel* alcançou em 2009 2,541 mil unidades (84%), e em 2010 2,627 mil unidades (77%) de toda a produção de auto veículos leves.

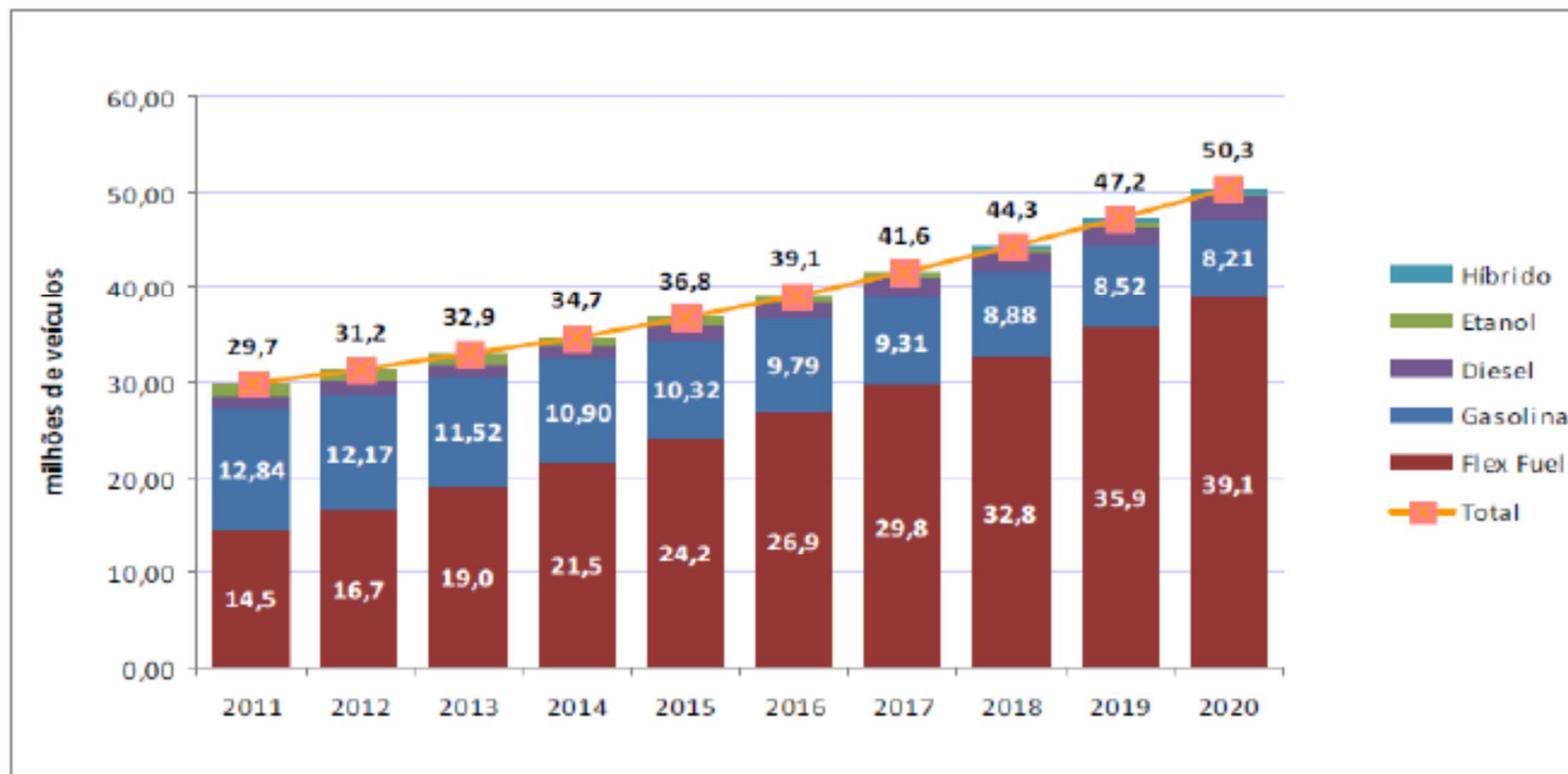
Ainda conforme dados da ANFAVEA (2011) a frota de auto veículos leves no Brasil que utilizam o *flex fuel* alcançou em 2009 9,603 mil unidades; 12,480 mil unidades em 2010; e 15,328 mil unidades em 2011.

Evolução da produção de veículos leves no Brasil: 2003-2011



Fonte: http://www.intechopen.com/source/html/42165/media/image2_w.jpg

Previsão de aumento da frota de veículos leves no Brasil



Fonte: EPE

Gráfico 7 – Brasil: Perfil da frota de veículos leves por combustível

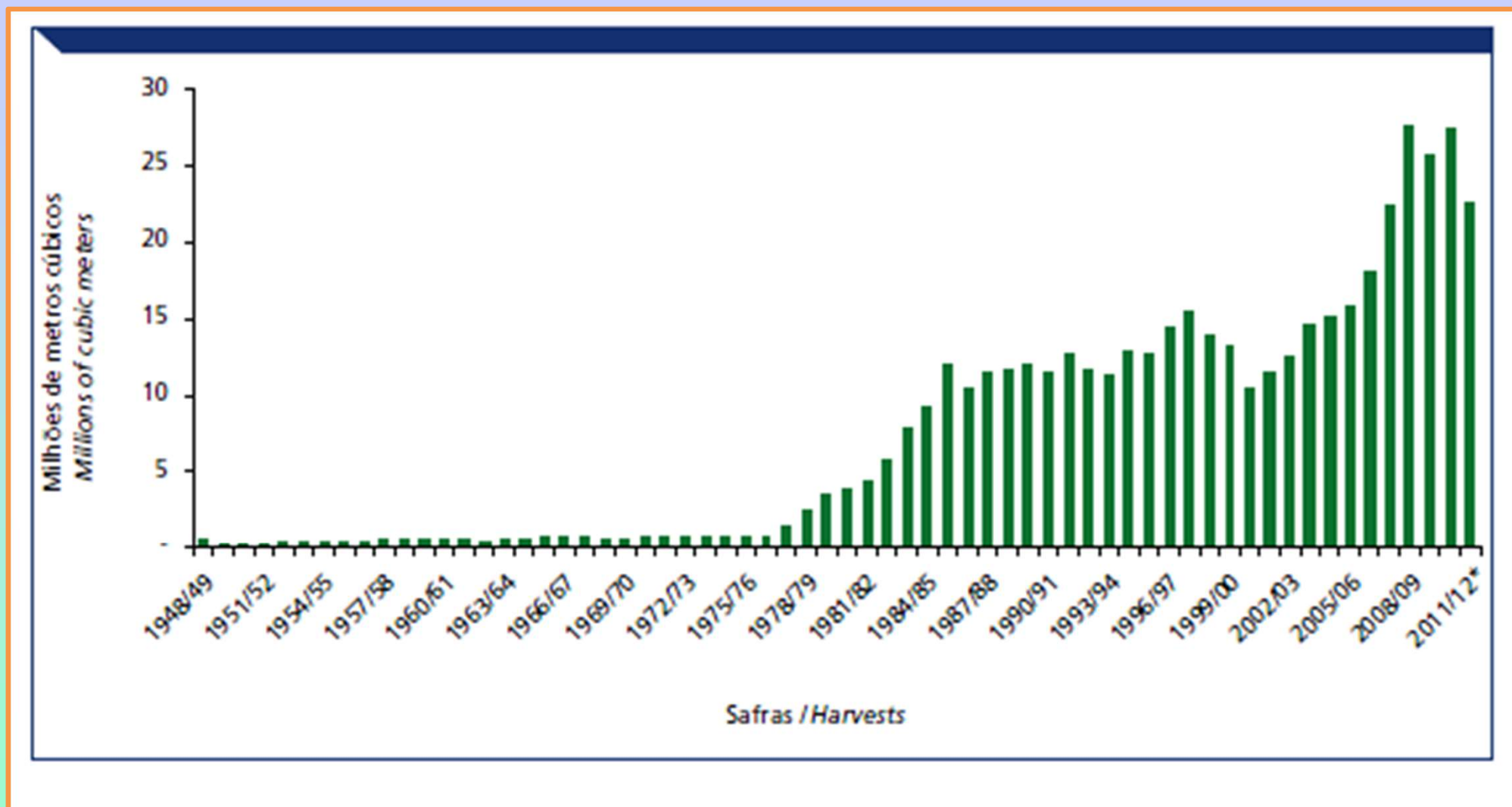
O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL

Esta notável presença dos veículos *flex fuel* no nosso país encontra ainda alguns obstáculos tecnológicos. O principal deles se refere à eficiência dos motores quando comparados aos motores mono combustível. Mesmo considerando que a gasolina comercializada no país possui 25% de etanol anidro, o consumo de gasolina no motor *flex fuel* verificado empiricamente (2005) era cerca de 23,5% superior ao motor a gasolina. Por sua vez, o consumo de etanol no motor *flex fuel* também verificado empiricamente (2005) era cerca de 25% superior ao motor a etanol hidratado.

Foram obtidos avanços na eficiência nos motores *flex fuel* atuais, a partir da adoção do sistema SFS-*Software Flexfuel Sensor*. Entretanto, os motores bicomcombustível ainda trabalham com a taxa de compressão fixa, o que não permite otimizar o desempenho do motor aproveitando melhor a baixa octanagem da gasolina e a alta octanagem do etanol. O desafio tecnológico atual está no desenvolvimento de motores *flex fuel* com compressão variável, ou na adoção de turbo compressores com injeção direta ou indireta, onde a taxa de compressão poderia ser mantida fixa.

O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL

Evolução da Produção brasileira de Etanol, 1948-2012



Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia. Anuário Estatístico da Agroenergia: 2012. Brasília (DF), 2013.

O Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOL

Tabela 10 – produção brasileira de etanol: anidro e hidratado

Table 10 – Ethanol production in Brazil: anhydrous and hydrous

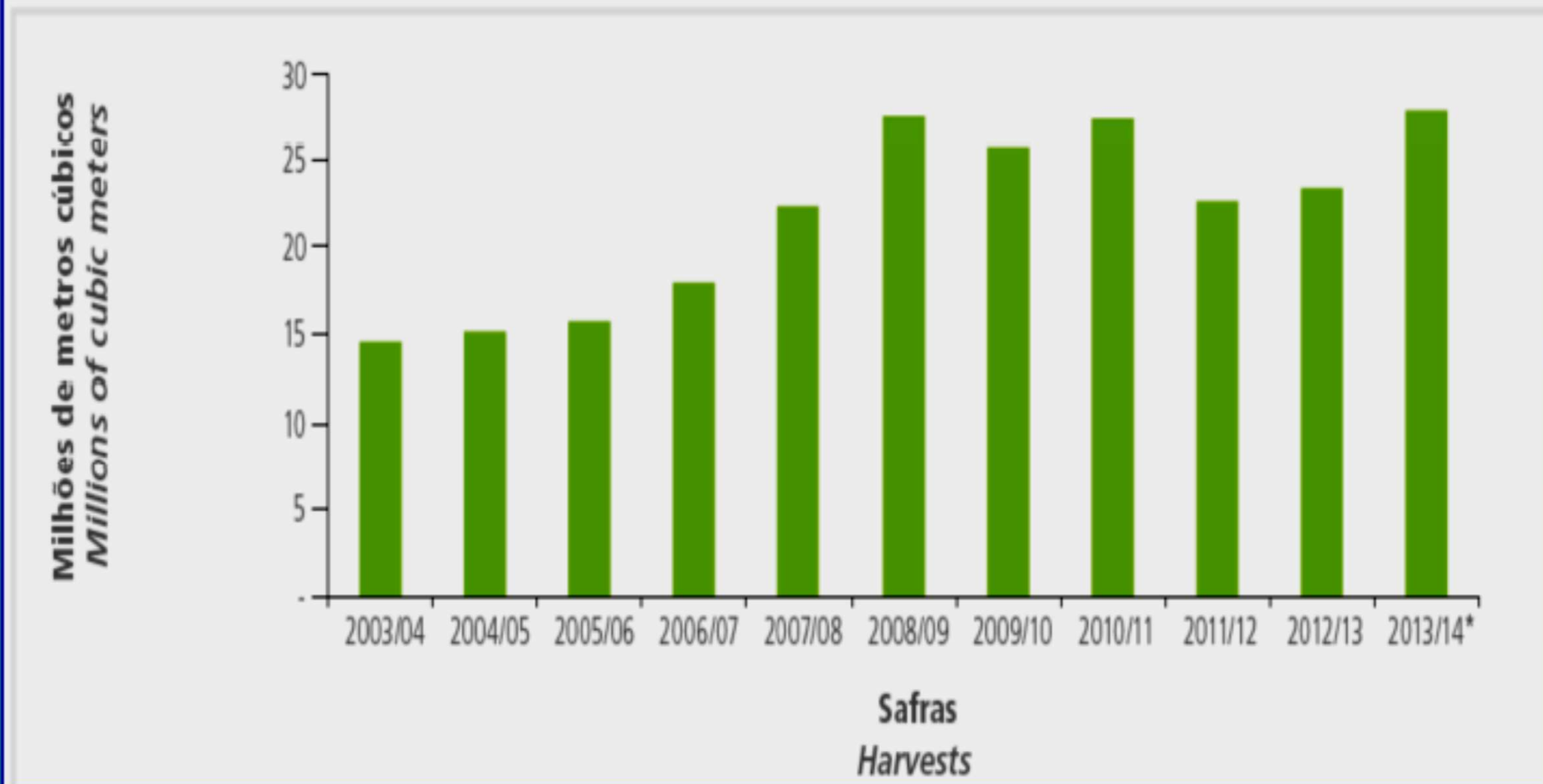
Safr Harvest	Etanol em m³ Ethanol in m³		
	Anidro Anhydrous	Hidratado Hydrous	Total Total
2003/04	8.767.898	5.872.025	14.639.923
2004/05	8.172.488	7.035.421	15.207.909
2005/06	7.663.245	8.144.939	15.808.184
2006/07	8.078.306	9.861.122	17.939.428
2007/08	8.464.520	13.981.459	22.445.979
2008/09	9.630.481	18.050.758	27.681.239
2009/10	6.937.770	18.800.905	25.738.675
2010/11	8.027.283	19.576.837	27.604.120
2011/12	8.623.614	14.112.926	22.736.540
2012/13	9.695.126	13.778.228	23.473.354
2013/14*	11.825.592	16.191.858	28.017.450

Fonte (Source): Mapa e Unica

Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014. Brasília (DF), 2015.

Gráfico 12 – Evolução da produção brasileira de etanol

Chart 12 – Ethanol production in Brazil



Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014, 2015.

Produção brasileira de Álcool Etílico: 2013-2022

10³ m³

FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	27.608	28.526	30.249	28.276	27.694	33.198	35.156	32.599	29.898	32.485	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	132	984	828	835	1.826	1.775	1.437	958	432	99	IMPORT
EXPORTAÇÃO	-2.940	-1.469	-2.121	-1.789	-1.380	-1.682	-1.933	-2.026	-1.868	-2.358	EXPORT
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-629	-1.898	1.750	249	-581	-1.857	255	-470	1.502	204	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	24.171	26.142	30.705	27.572	27.559	31.434	34.915	31.061	29.964	30.430	TOTAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL	24.171	26.142	30.705	27.572	27.559	31.434	34.915	31.061	29.964	30.430	FINAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL NÃO-ENERGÉTICO	1.294	1.132	952	860	956	1.079	1.097	1.430	1.368	1.268	FINAL NON-ENERGY CONSUMPTION
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	22.877	25.010	29.754	26.711	26.603	30.355	33.817	29.630	28.595	29.161	FINAL ENERGY CONSUMPTION
AGROPECUÁRIO ²	21	22	25	17	17	17	17	18	17	19	AGRICULTURE AND LIVESTOCK ²
TRANSPORTES	22.856	24.988	29.729	26.694	26.586	30.338	33.800	29.613	28.578	29.142	TRANSPORTATION
RODOVIÁRIO	22.856	24.988	29.729	26.694	26.586	30.338	33.800	29.613	28.578	29.142	HIGHWAYS

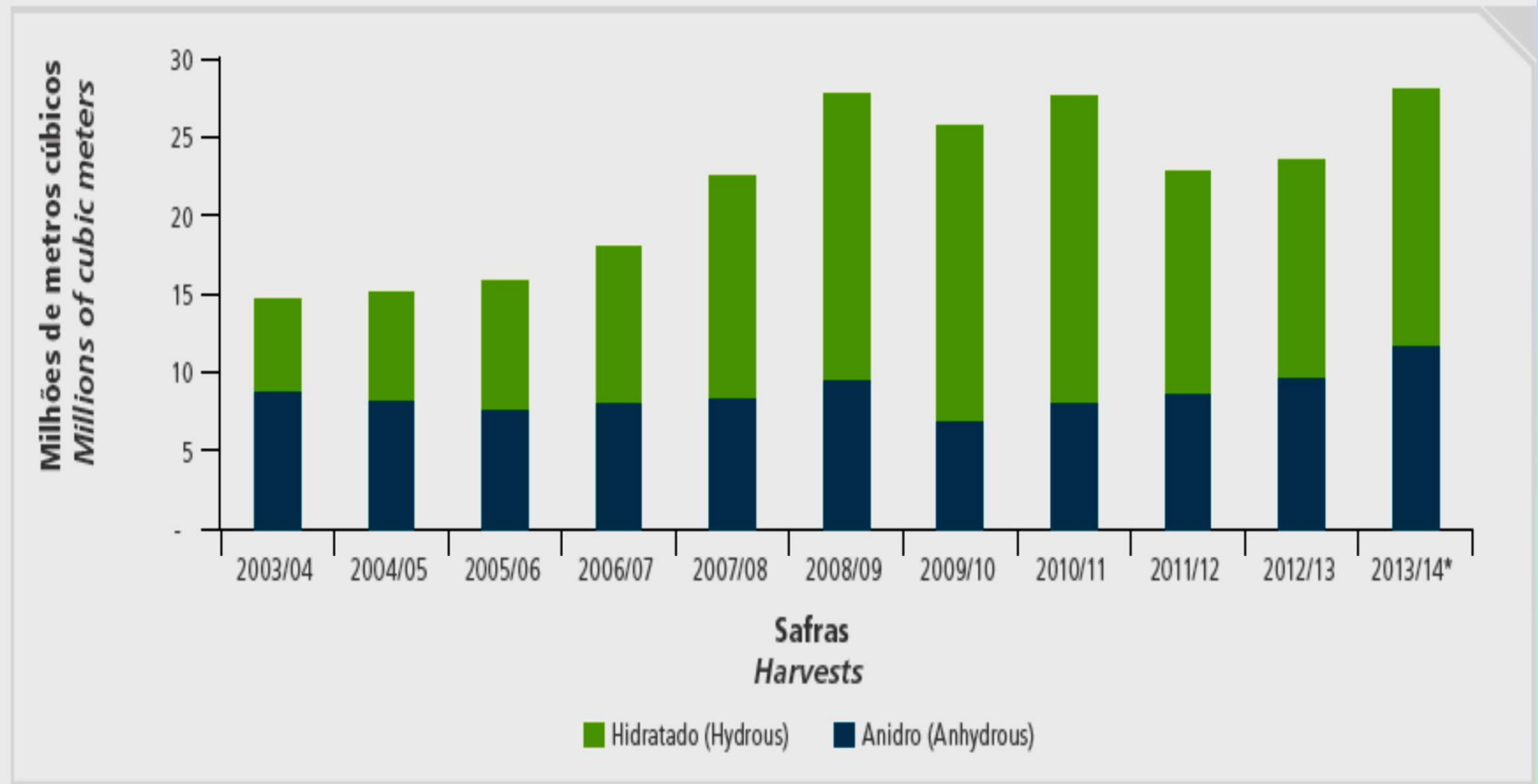
¹ Inclui metanol/ methanol included.

2 Utilizado como combustível em pequenas aeronaves agrícolas, para a atividade de fertilização./ ¹ Used as fuel in small agricultural aircraft, for the activity of fertilization.

Fonte: MME – Balanço Energético Nacional, 2023.

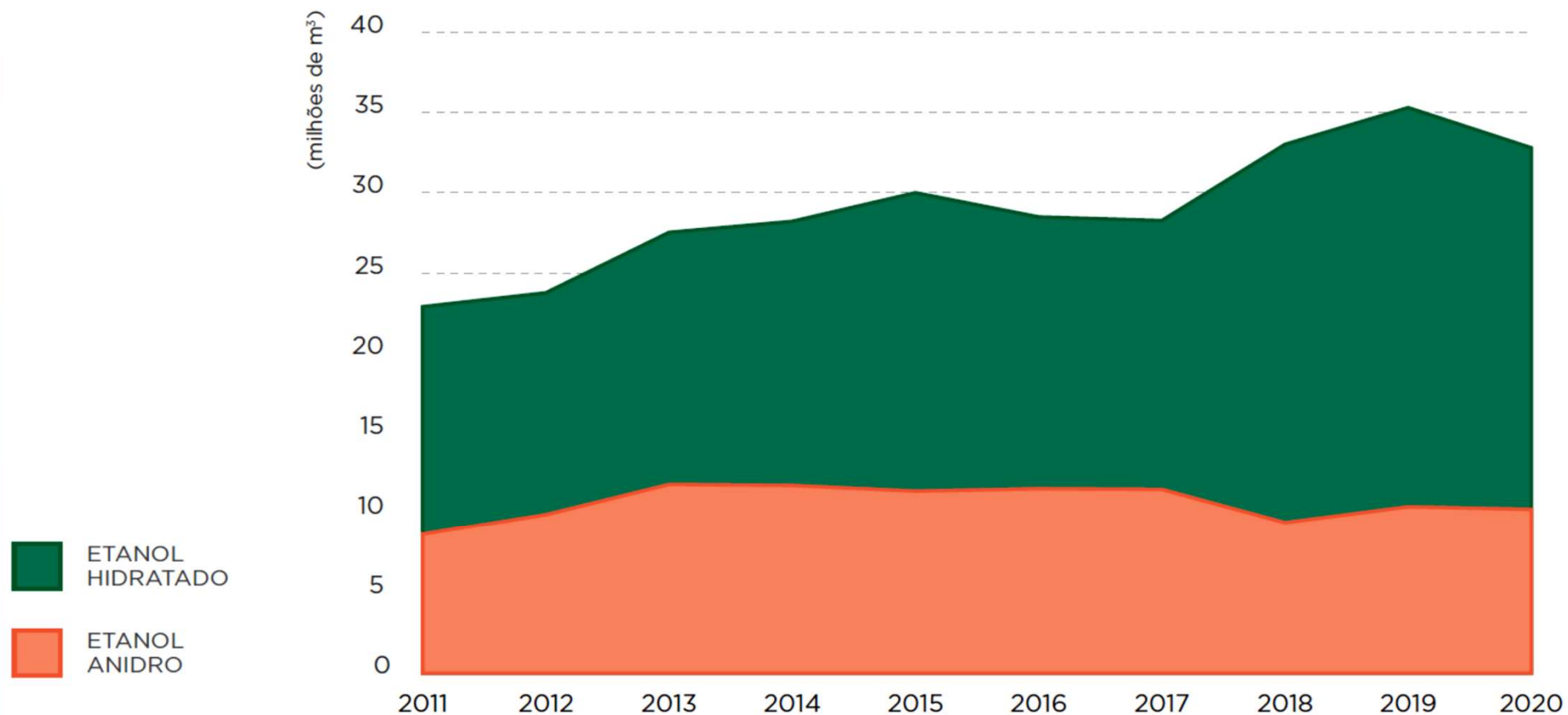
Gráfico 13 – Evolução da produção brasileira de etanol, por tipo

Chart 13 – Ethanol production in Brazil, by type



Source: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia. Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014. Brasília (DF), 2015.

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO NACIONAL DE ETANOL ANIDRO E HIDRATADO – 2011-2020



FONTES: Mapa/Sapcana e ANP (Tabelas 4.2 e 4.3).

Fonte: ANP-Anuário Estatístico Brasileiro de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2021.

Produção brasileira de Álcool Etílico (Etanol) Anidro: 2013-2022

											10 ³ m ³
FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	12.005	12.230	11.565	11.727	11.695	9.505	10.608	10.412	11.553	13.233	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	35	400	408	357	1.825	1.737	1.437	958	432	99	IMPORT
EXPORTAÇÃO	-1.826	-717	-1.074	-952	-1.024	-1.067	-1.316	-1.224	-605	-1.361	EXPORT
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-264	-667	224	131	-280	285	10	-163	-199	334	STOCK VARIATION, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	9.951	11.245	11.122	11.264	12.217	10.461	10.739	9.983	11.181	12.305	TOTAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL	9.951	11.245	11.122	11.264	12.217	10.461	10.739	9.983	11.181	12.305	FINAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL NÃO-ENERGÉTICO	265	229	182	164	145	247	186	204	145	107	FINAL NON-ENERGY CONSUMPTION
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	9.686	11.016	10.940	11.100	12.072	10.214	10.554	9.778	11.037	12.198	FINAL ENERGY CONSUMPTION
TRANSPORTES	9.686	11.016	10.940	11.100	12.072	10.214	10.554	9.778	11.037	12.198	TRANSPORTATION
RODOVIÁRIO	9.686	11.016	10.940	11.100	12.072	10.214	10.554	9.778	11.037	12.198	HIGHWAYS

Fonte: MME – Balanço Energético Nacional, 2022.

Produção brasileira de Álcool Etílico (Etanol) Hidratado: 2013-2022

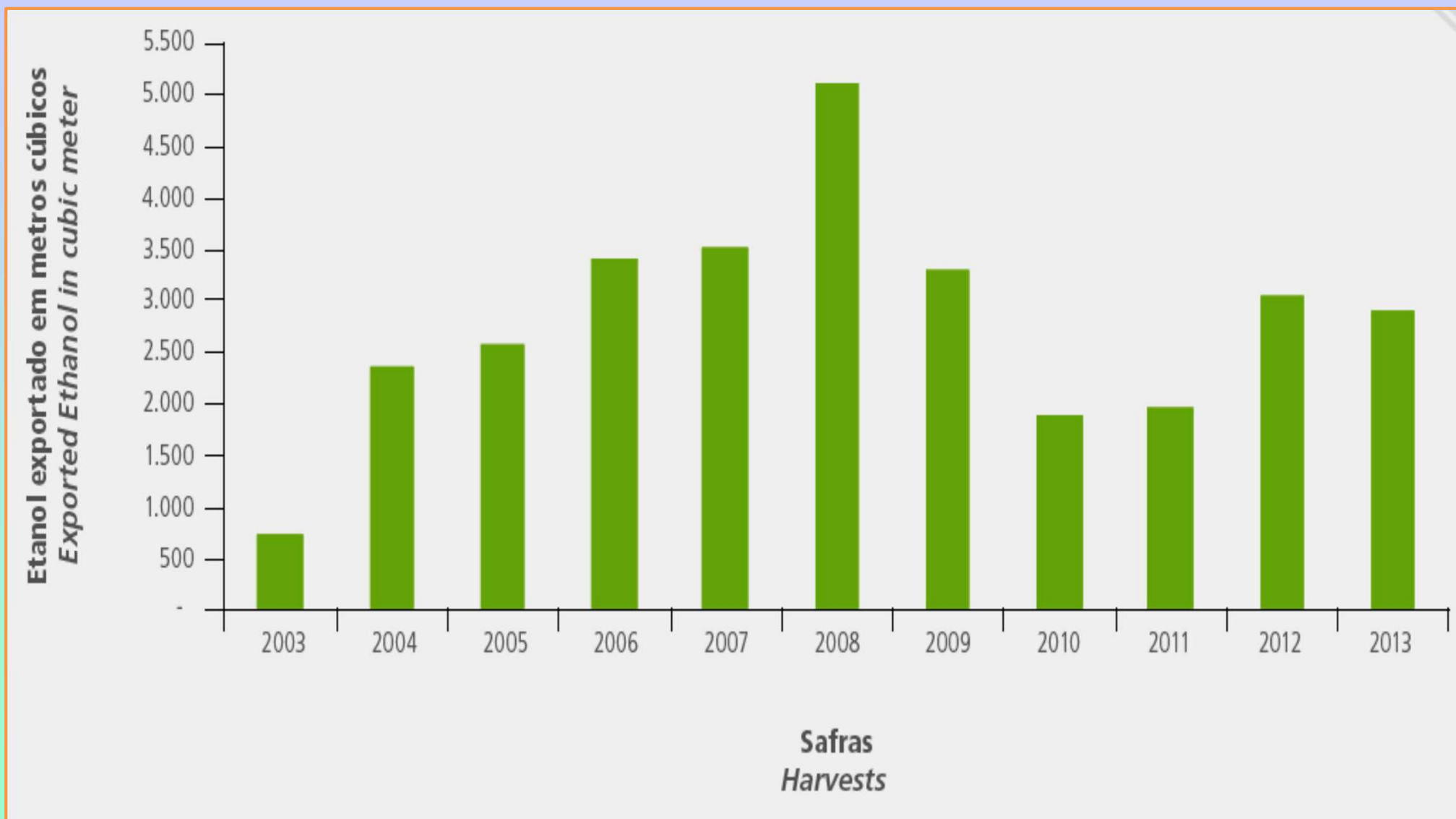
10³ m³

FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	15.603	16.296	18.685	16.549	15.999	23.693	24.548	22.187	18.345	19.252	PRODUCTION
IMPORTAÇÃO	97	584	420	478	0	38	0	0	0	0	IMPORT
EXPORTAÇÃO	-1.114	-752	-1.047	-837	-356	-615	-617	-802	-1.262	-996	EXPORT
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-366	-1.231	1.526	118	-301	-2.142	244	-308	1.700	-131	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	14.220	14.897	19.584	16.308	15.342	20.973	24.175	21.078	18.782	18.125	TOTAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL	14.220	14.897	19.584	16.308	15.342	20.973	24.175	21.078	18.782	18.125	FINAL CONSUMPTION
CONSUMO FINAL NÃO-ENERGÉTICO	1.029	903	770	697	810	833	911	1.226	1.224	1.161	FINAL NON-ENERGY CONSUMPTION
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	13.191	13.994	18.814	15.611	14.531	20.141	23.264	19.852	17.559	16.964	FINAL ENERGY CONSUMPTION
AGROPECUÁRIO ¹	21	22	25	17	17	17	17	18	17	19	AGRICULTURE AND LIVESTOCK ¹
TRANSPORTES	13.170	13.972	18.789	15.594	14.514	20.124	23.247	19.834	17.541	16.945	TRANSPORTATION
RODOVIÁRIO	13.170	13.972	18.789	15.594	14.514	20.124	23.247	19.834	17.541	16.945	HIGHWAYS

¹ Utilizado como combustível em pequenas aeronaves agrícolas, para a atividade de fertilização. / ¹ Used as fuel in small agricultural aircraft, for the activity of fertilization.

Fonte: MME – Balanço Energético Nacional, 2023.

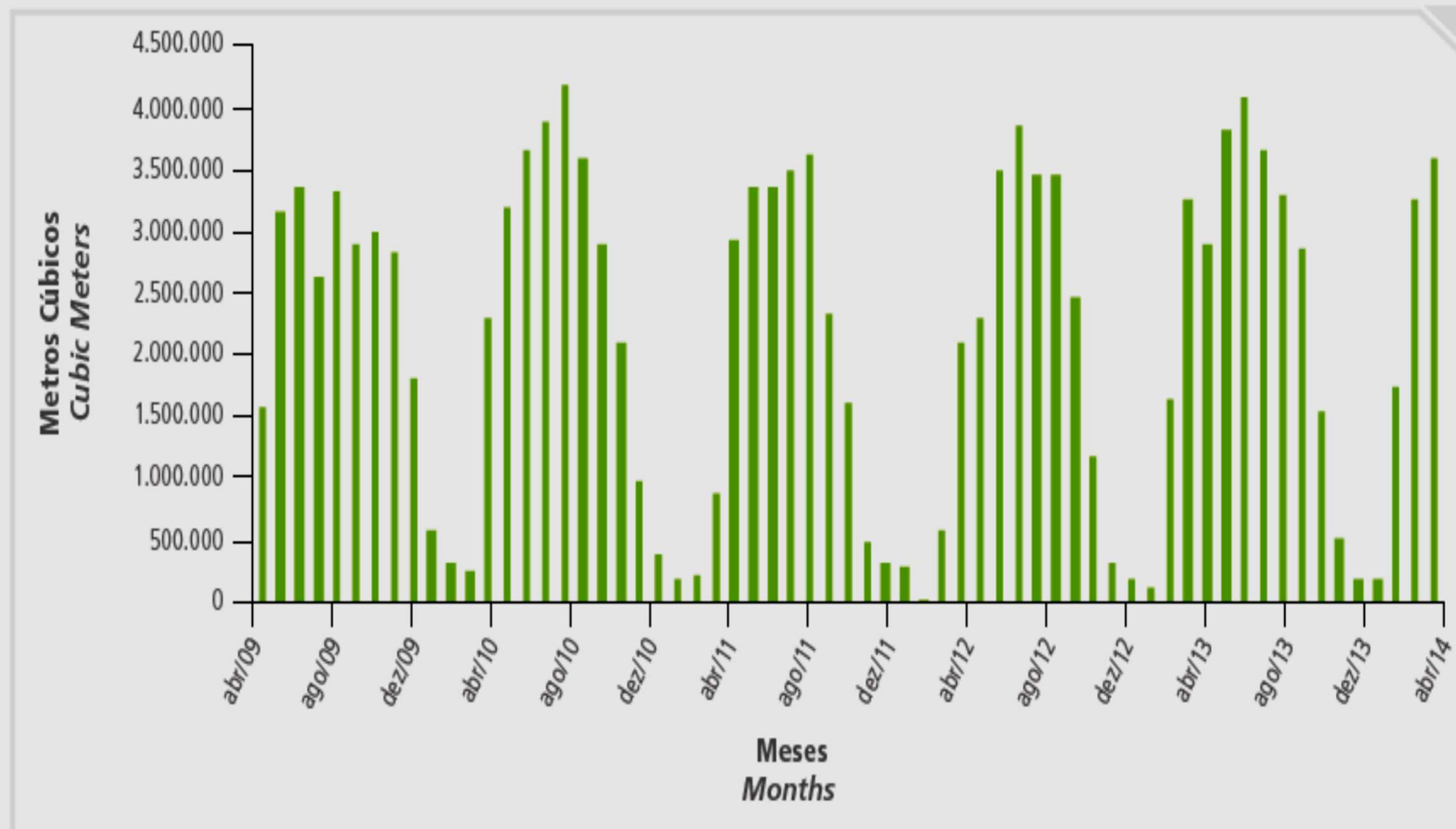
Volume do etanol brasileiro exportado, por ano civil



Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014, 2015.

Gráfico 18 – Produção mensal de etanol total no Brasil, em m³

Chart 18 – Brazilian monthly production of total ethanol, in m³



Evolução da produção de veículos flex-fuel no Brasil: 2003 - 2007

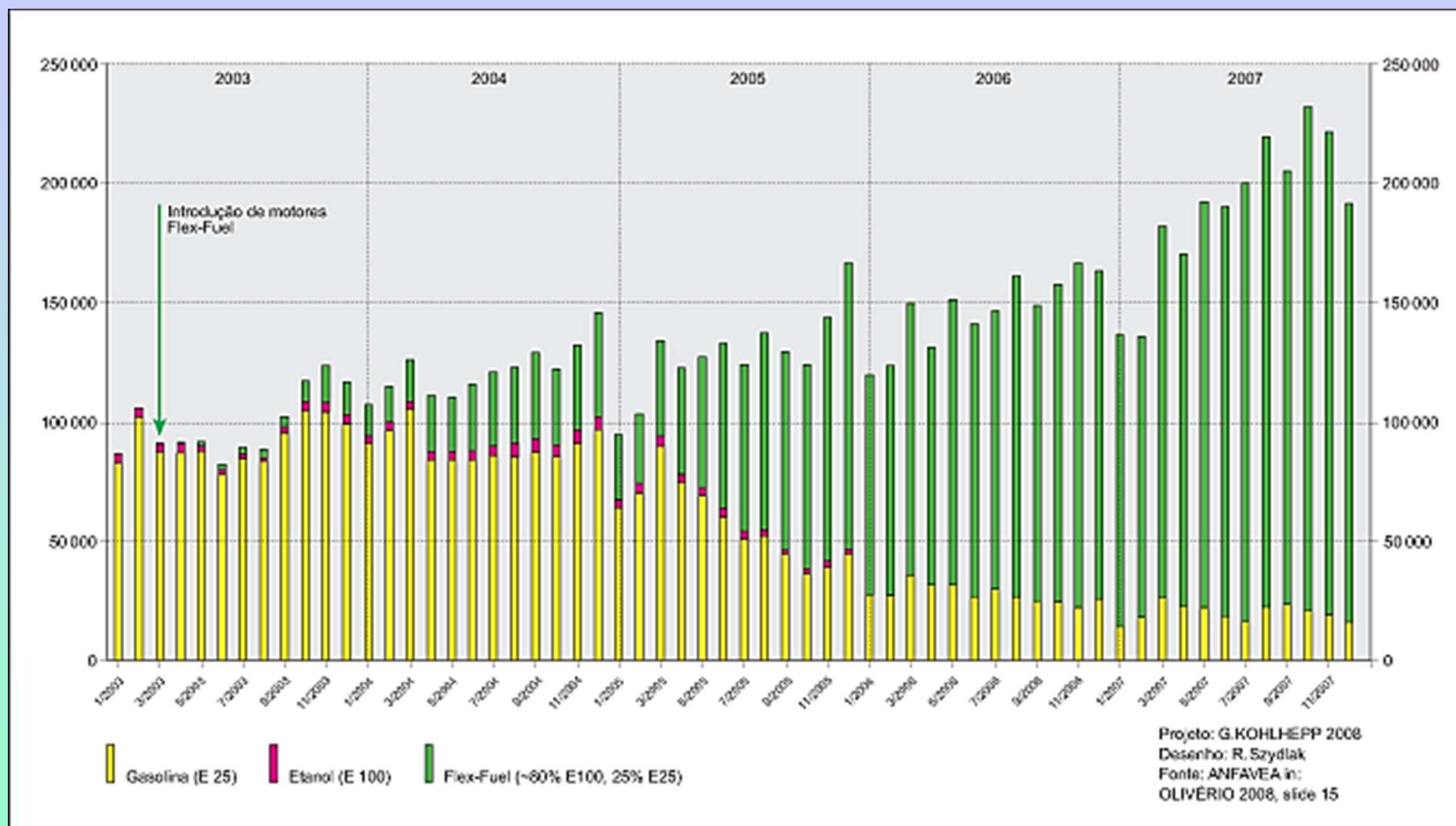
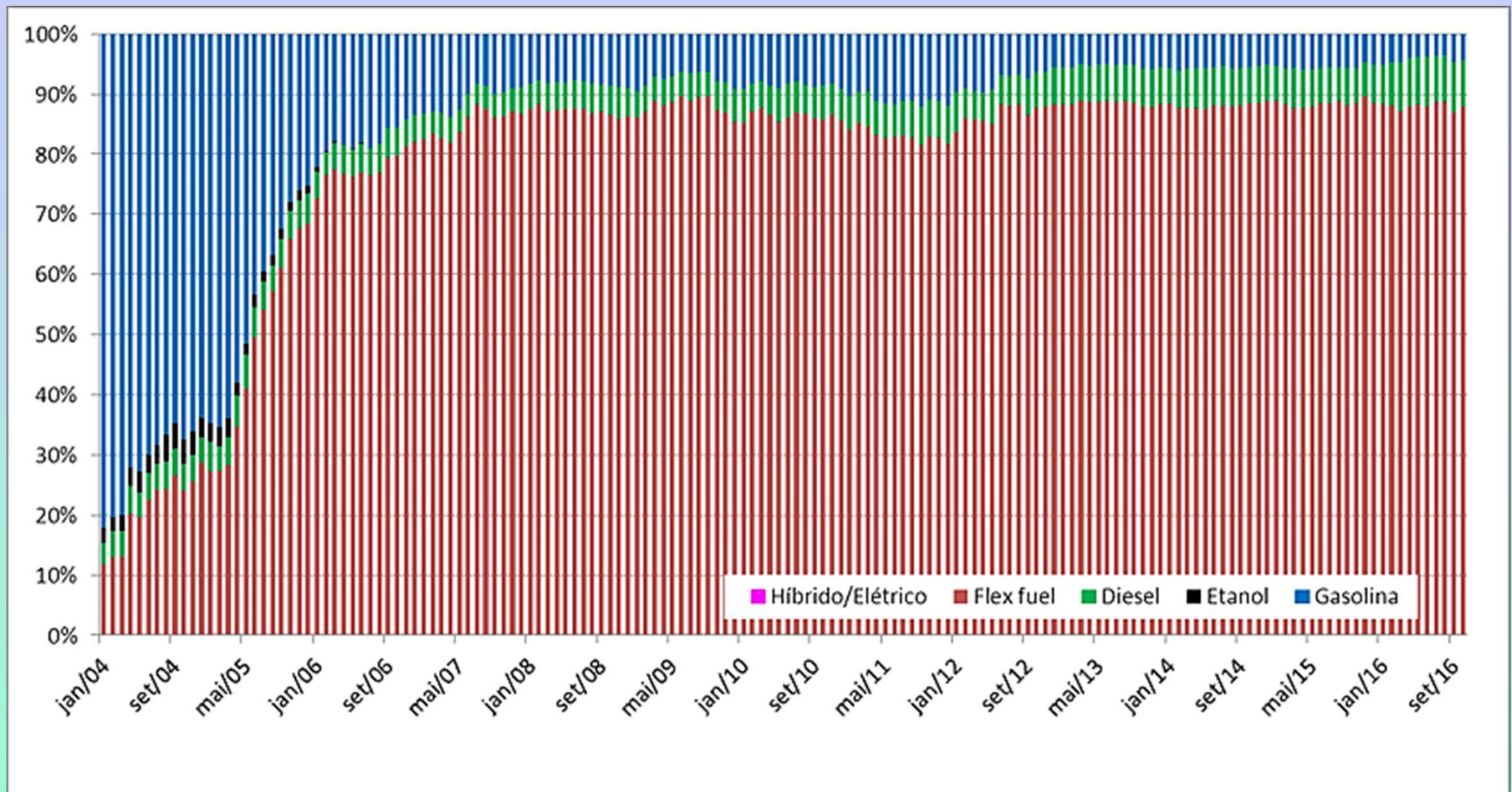


Figura 6 – Uso de combustível nos carros 0 km no Brasil, 2003-2007.

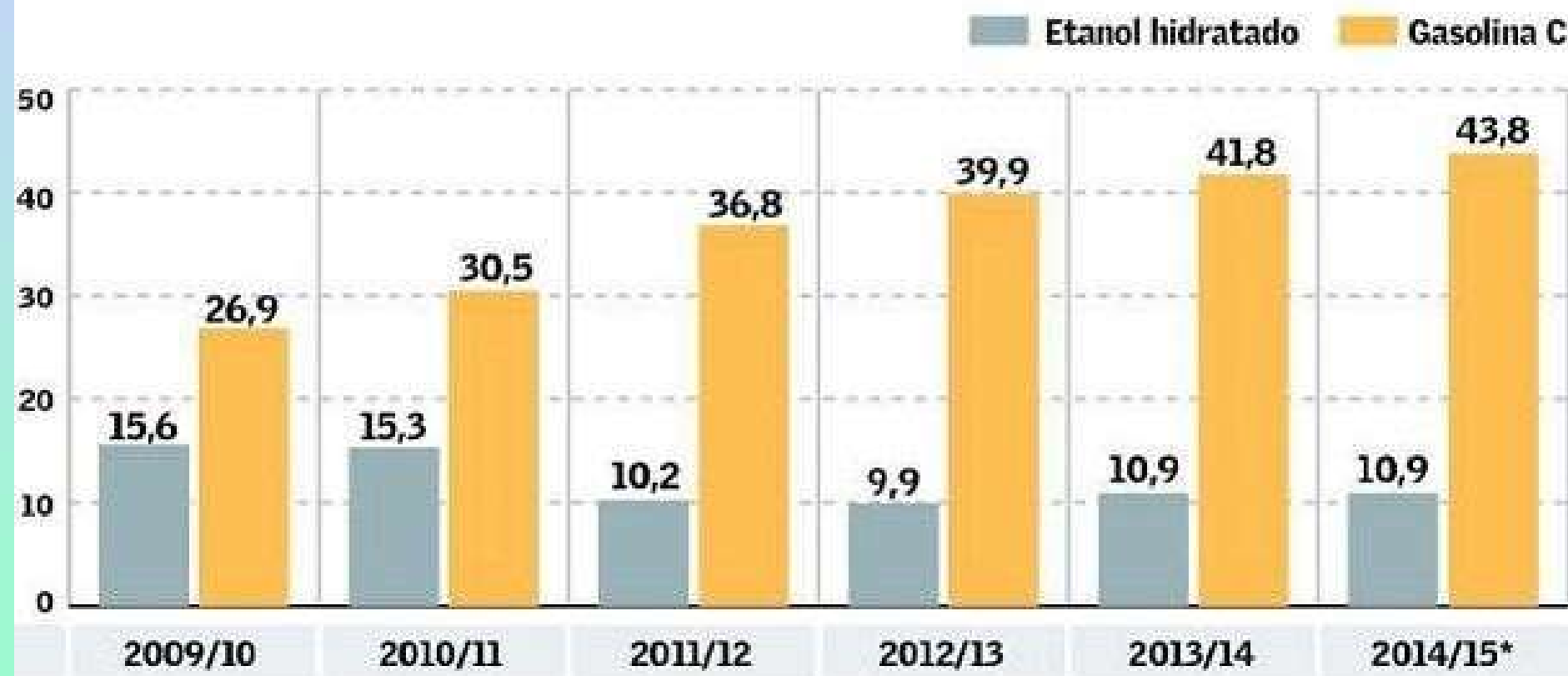
Evolução da produção de veículos flex-fuel no Brasil: 2004 - 2016



Fonte: Carta da Anfavea. 24-32.

Combustíveis no Brasil

Consumo de etanol e gasolina C (bilhões de litros)



Fonte: Bioagência, a partir de dados da ANP. * Estimativa.

GRÁFICO 4.9. VENDAS DE ETANOL¹ E GASOLINA A NO BRASIL - 2011-2020

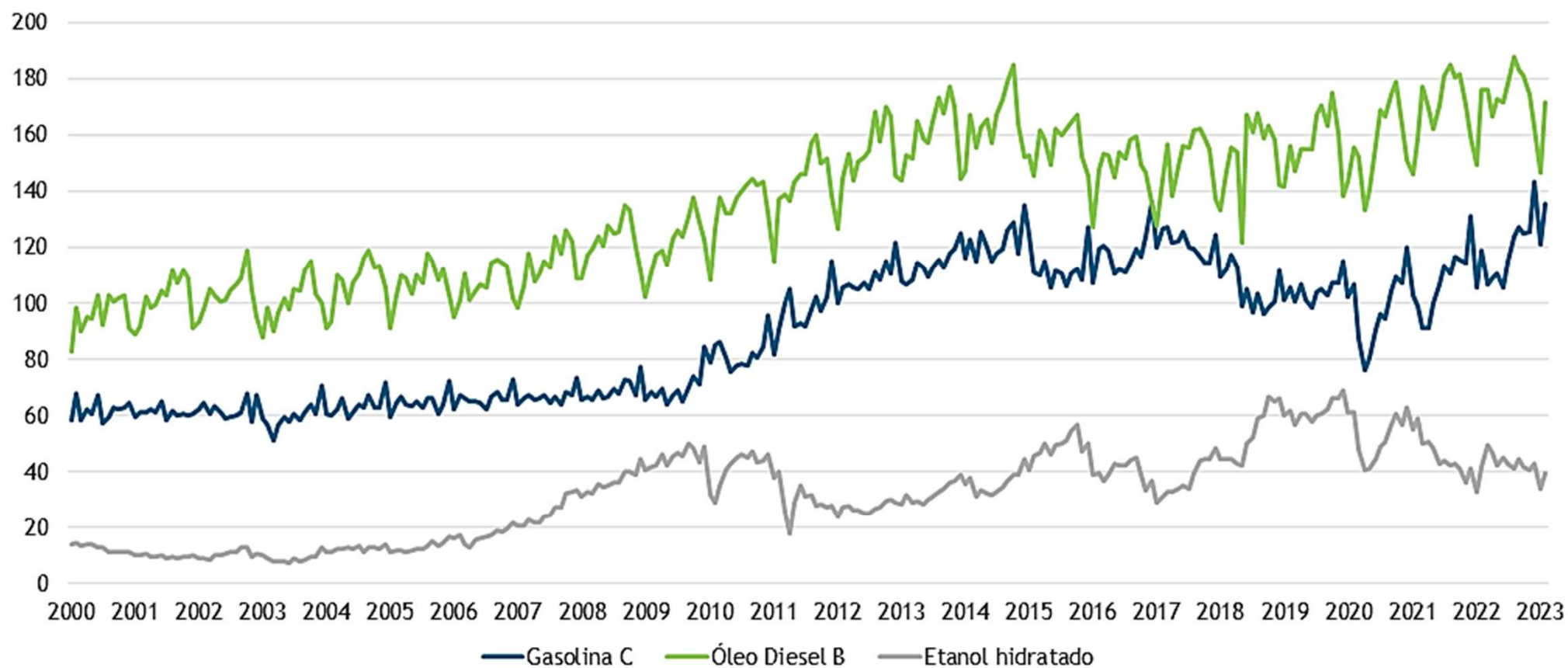


FONTE: ANP/SDL (Tabelas 3.5 e 4.6).

¹Inclui as vendas de etanol hidratado e anidro.

Vendas de combustíveis líquidos

2000 - Fevereiro/2023, mil m³/dia



Atualização - Abril 2023

Fonte: Elaboração IBP com dados ANP

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel começou a ser elaborado em meados de 2003, com a criação do Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de biodiesel como fonte alternativa de energia. A forma de implantação do PNPB foi estabelecida por meio de decreto de 23 de dezembro de 2003.

Por meio deste decreto foi instituída a Comissão Executiva Interministerial encarregada da implantação das ações direcionadas à produção e ao uso de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia.

No decorrer de 2004, foram elaboradas as bases do programa, de modo que ele foi oficialmente lançado em dezembro daquele ano. Na ocasião, foi lançado o Marco Regulatório do segmento, que estabelece as condições legais do programa. Além disso, em janeiro de 2005 foi publicada a Lei 11.097, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, entre outros pontos.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

O Programa de biodiesel previa a mistura voluntária de 2% de biodiesel (B2) no diesel de petróleo até o final de 2007. A partir de 2008, a mistura nessa proporção passaria a ser obrigatória e, a partir de 2013, 5% de todo o diesel comercializado no país seria biodiesel.

Esta meta do B5 foi antecipada a partir de janeiro de 2010, e a expectativa é atingir até 20% do biocombustível nas regiões metropolitanas até 2015 (B20).

Em linhas gerais, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel possui três objetivos: permitir a produção de biodiesel a partir de diferentes oleaginosas e em regiões diversas do país, promover a inclusão social e garantir o suprimento do novo combustível a preços competitivos e com condições de qualidade.

Em termos ambientais, o programa previa melhorar as condições ambientais principalmente nos centros metropolitanos, de modo a melhorar a qualidade de vida da população e evitar gastos dos governos e dos cidadãos no combate aos males da poluição. Ainda, o combustível vegetal também deveria ser uma forma de redução das emissões de enxofre e gases de efeito estufa.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

Para estimular a participação da agricultura familiar no programa e garantir o cumprimento de um de seus objetivos – gerar renda no campo – foi criado o **Selo Combustível Social**, dado aos produtores de biodiesel que adquirirem determinadas quantidades das matérias-primas de agricultores familiares. Além de ser uma exigência para a participação nos leilões de biodiesel, o selo também permite a redução de alguns impostos.

Tabela – Participação mínima de agricultura familiar entre os fornecedores de matéria-prima para a obtenção do Selo Combustível Social

Região	Participação de Agricultura Familiar (%)	Participação de Agricultura Intensiva (%)
Norte	10	90
Nordeste e Semi-Árido	50	50
Centro-Oeste	10	90
Sudeste	30	70
Sul	30	70

Fonte: Elaboração própria com base na Instrução Normativa nº 1 do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

A comercialização da produção é realizada através de leilões. Os leilões são feitos por sistema reverso, ou seja, é estabelecido um preço máximo e os ofertantes apresentam propostas de preços menores pelos quais aceitam vender seu produto. O sistema, semelhante ao utilizado atualmente para a contratação de energia elétrica e de linhas de transmissão de energia, apresenta a vantagem de permitir que se pague o menor preço possível (aceito pelo produtor) pelo produto em negociação.

Após a contratação, a entrega do biodiesel é feita diretamente pelos produtores às distribuidoras, em cujas instalações é feita a mistura. A diferença entre o preço do diesel mineral e do biodiesel é dividida entre todos os litros de diesel vendidos para os consumidores. Ou seja, se o biodiesel é negociado a R\$ 1,80 por litro e o litro do diesel derivado de petróleo custa R\$ 1,20 para a refinaria, a diferença de R\$ 0,60 é repassada para todos os litros de diesel comercializados, que incluam ou não o combustível de origem vegetal.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

Os decretos que regulamentam o programa também definem um regime tributário especial para o novo combustível. A incidência de impostos varia de acordo com a região, a oleaginosa utilizada e a categoria de produção (agronegócio e agricultura familiar). Uma característica comum em termos de impostos é que o biodiesel é isento do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). O Selo Combustível Social é parte das regras tributárias do programa:

Tributos federais	Biodiesel				Diesel de Petróleo
	Agricultura Familiar nas regiões N e NE, e Semi-árido, com mamona ou Palma	Agricultura Familiar	Regiões N e NE, e Semi-árido, com mamona ou Palma	Regra Geral	
IPI	Alíquota Zero	Alíquota Zero	Alíquota Zero	Alíquot a Zero	Alíquot a Zero
CIDE	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexiste nte	R\$ 0,070
PIS/COFINS	Redução de 100%	Redução de 68%	Redução de 32%	≤ diesel mineral	R\$ 0,148
Total tributos federais	R\$ 0,00 R\$/litro	R\$ 0,070 R\$/litro	R\$ 0,151 R\$/litro	R\$ 0,218 R\$/litro	R\$ 0,218 R\$/litro

Legenda: IPI: Imposto sobre Produtos Industrializados; CIDE: Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico; PIS: Programa de Integração Social; COFINS: Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social.

Nota: ≤ diesel mineral: incidência do PIS/COFINS menor ou igual ao diesel mineral.

Produção de biodiesel no Brasil, em m³

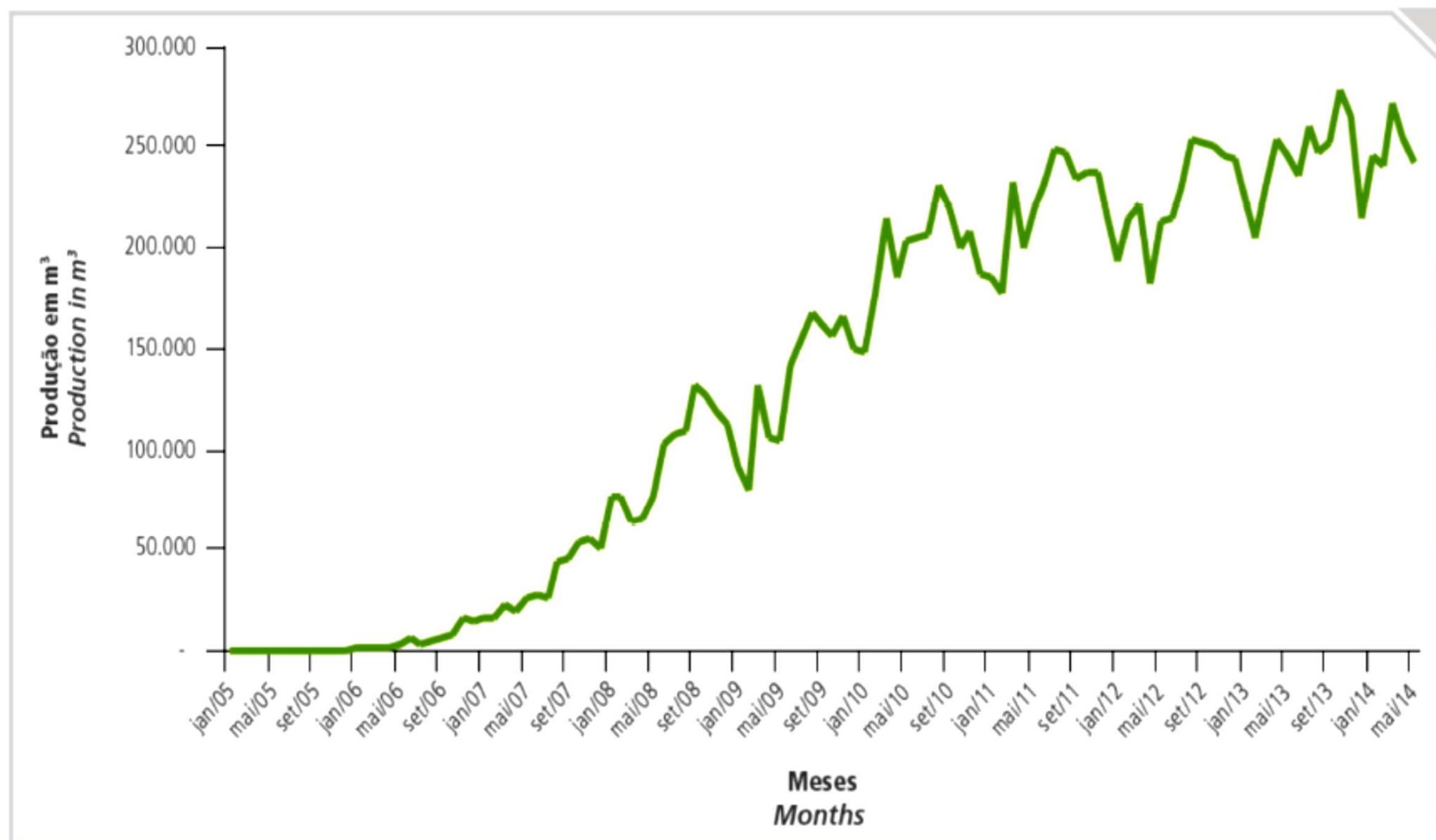
Meses	Anos									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Janeiro <i>January</i>	0	1.075	17.109	76.784	90.352	147.435	186.327	193.006	226.505	245.215
Fevereiro <i>February</i>	0	1.043	16.933	77.085	80.224	178.049	176.783	214.607	205.738	240.529
Março <i>March</i>	8	1.725	22.637	63.680	131.991	214.150	233.465	220.872	230.752	271.839
Abril <i>April</i>	13	1.786	18.773	64.350	105.458	184.897	200.381	182.372	253.591	253.224
Mai <i>May</i>	26	2.578	26.005	75.999	103.663	202.729	220.484	213.021	245.934	242.526
Junho <i>June</i>	23	6.490	27.158	102.767	141.139	204.940	231.573	214.898	236.441	237.585
Julho <i>July</i>	7	3.331	26.718	107.786	154.557	207.434	249.897	230.340	260.671	
Agosto <i>August</i>	57	5.102	43.959	109.534	167.086	231.160	247.934	254.426	247.610	
Setembro <i>September</i>	2	6.735	46.013	132.258	160.538	219.988	233.971	252.243	252.714	
Outubro <i>October</i>	34	8.581	53.609	126.817	156.811	199.895	237.885	251.416	277.992	
Novembro <i>November</i>	281	16.025	56.401	118.014	166.192	207.868	237.189	245.321	265.176	
Dezembro <i>December</i>	285	14.531	49.016	112.053	150.042	187.856	216.870	244.962	214.364	
Total Ano <i>Total year</i>	736	69.002	404.329	1.167.128	1.608.053	2.386.399	2.672.760	2.717.483	2.917.488	1.490.918

Fonte (Source): ANP

Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014, 2015.

Gráfico 126 – Produção mensal de biodiesel no Brasil, em m³

Chart 126 – Monthly biodiesel production in Brazil, in m³



Fonte: MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia.
Anuário Estatístico da Agroenergia: 2014, 2015.

Produção brasileira de Biodiesel: 2013-2022

											10 ³ m ³
FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	2.917	3.420	3.937	3.801	4.291	5.350	5.924	6.432	6.766	6.766	PRODUCTION
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-32	-29	8	-7	-42	33	-18	-2	35	41	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	2.885	3.391	3.946	3.794	4.250	5.383	5.906	6.430	6.801	6.300	TOTAL CONSUMPTION
TRANSFORMAÇÃO ¹	143	202	177	76	66	112	143	150	186	-501	TRANSFORMATION ¹
CONSUMO FINAL ²	2.742	3.189	3.769	3.719	4.183	5.270	5.762	6.280	6.615	6.801	FINAL CONSUMPTION ²
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO ³	2.742	3.189	3.769	3.719	4.183	5.270	5.762	6.280	6.615	6.801	FINAL ENERGY CONSUMPTION ³
COMERCIAL	0	0	0	1	1	3	4	4	5	6	COMMERCIAL
PÚBLICO	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	PUBLIC
AGROPECUÁRIO	347	413	522	510	611	763	834	929	912	930	AGRICULTURE AND LIVESTOCK
TRANSPORTES ⁴	2.326	2.694	3.154	3.120	3.477	4.386	4.796	5.200	5.544	5.693	TRANSPORTATION ⁴
RODOVIÁRIO	2.266	2.627	3.074	3.041	3.382	4.254	4.664	5.060	5.408	5.555	HIGHWAYS
FERROVIÁRIO	60	67	80	79	95	132	132	140	136	137	RAILROADS
INDUSTRIAL	68	81	92	88	94	118	128	147	154	171	INDUSTRIAL

¹ Geração de eletricidade.

² A partir de 2008 a mistura de biodiesel puro (B100) ao óleo diesel passou a ser obrigatória. Entre janeiro e junho de 2008 a mistura foi de 2%, entre julho de 2008 e junho de 2009 foi de 3% e entre julho e dezembro de 2009 foi de 4%. Mais recentemente, a partir de março de 2021 passou a 13%.

Potencial Brasileiro de produção de óleos por Estado



Espécie	Produtividade (toneladas/ha)	Porcentagem de óleo	Ciclo de vida	Regiões produtoras	Tipo de cultura	Rendimento (tonelada óleo/ha)
Algodão	0,86 a 1,4	15	Anual	MT, GO, MS, BA e MA	Mecanizada	0,1 a 0,2
Amendoim	1,5 a 2	40 a 43	Anual	SP	Mecanizada	0,6 a 0,8
Dendê	15 a 25	20	Perene	BA e PA	Intensiva MO	3 a 6
Girassol	1,5 a 2	28 a 48	Anual	GO, MS, SP, RS e PR	Mecanizada	0,5 a 0,9
Mamona	0,5 a 1,5	43 a 45	Anual	Nordeste	Intensiva MO	0,5 a 0,9
Pinhão manso	2 a 12	50 a 52	Perene	Nordeste e MG	Intensiva MO	1 a 6
Soja	2 a 3	17	Anual	MT, PR, RS, GO, MS, MG e SP	Mecanizada	0,2 a 0,4

Fonte: Transcrição tabela 12 Características de algumas culturas oleaginosas com potencial de uso energético. Adaptada de Meirelles F. S. 2003.

Infraestrutura da produção de biodiesel no Brasil - 2021

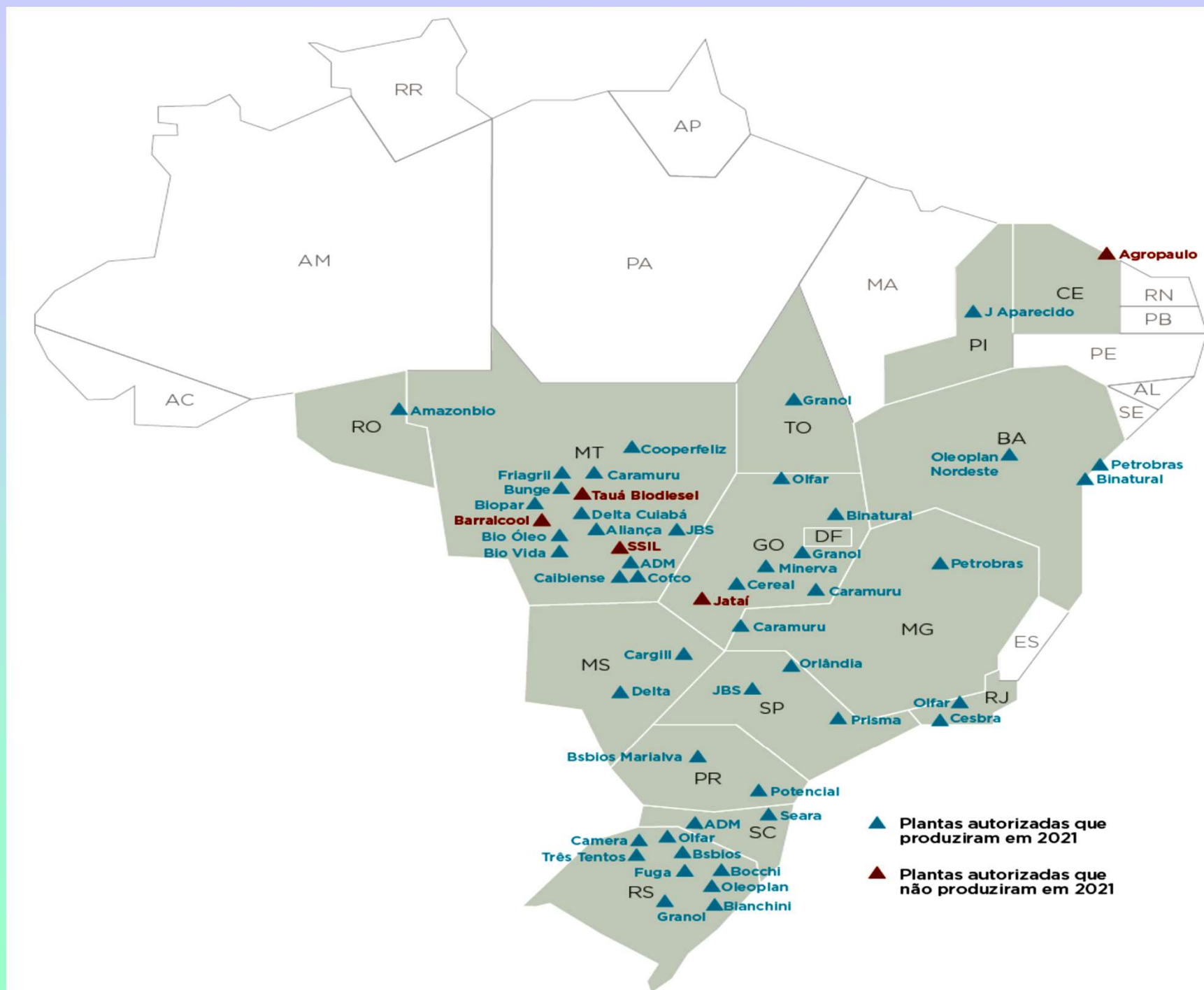


TABELA 4.10. PRODUÇÃO DE BIODIESEL¹ (B100), SEGUNDO GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO - 2012-2021

GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	PRODUÇÃO DE BIODIESEL (B100) - (M³)										21/20 %
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
BRASIL	2.717.483,49	2.917.488,27	3.422.209,90	3.937.268,53	3.801.339,00	4.289.839,69	5.336.528,68	5.902.765,77	6.444.989,57	6.765.850,23	4,98
Região Norte	78.653,63	62.239,38	84.581,07	66.224,75	38.957,79	7.821,29	101.332,22	108.350,84	148.611,27	144.421,72	-2,82
Rondônia	8.406,16	13.552,77	10.977,02	4.139,99	1.034,54	7.260,15	16.231,51	15.861,52	6.854,16	3.724,07	-45,67
Tocantins	70.247,47	48.686,61	73.604,05	62.084,76	37.923,25	561,14	85.100,71	92.489,32	141.757,11	140.697,66	-0,75
Região Nordeste	293.573,13	278.379,13	233.175,51	314.716,54	304.604,90	290.944,79	376.337,64	454.325,59	478.223,92	452.821,46	-5,31
Piauí	-	-	-	-	-	-	-	-	39.643,02	42.391,91	6,93
Ceará	62.368,86	84.191,26	72.983,60	87.433,71	59.389,65	-	-	-	-	-	-
Rio Grande do Norte	-	-	-	1.798,79	-	-	-	-	-	-	-
Bahia	231.204,27	194.187,87	160.191,91	225.484,05	245.215,26	290.944,79	376.337,64	454.325,59	438.580,90	410.429,54	-6,42
Região Sudeste	255.732,62	261.372,73	270.891,21	295.435,69	254.258,67	332.619,67	457.701,64	499.874,83	506.120,57	425.276,96	-15,97
Minas Gerais	80.100,09	88.019,75	83.283,42	92.258,39	94.798,23	118.136,42	127.945,65	131.111,98	131.888,20	112.201,05	-14,93
Rio de Janeiro	17.045,89	8.891,27	17.262,44	18.704,25	21.669,10	58.237,08	96.103,07	137.673,22	141.299,37	137.877,83	-2,42
São Paulo	158.586,64	164.461,72	170.345,35	184.473,06	137.791,33	156.246,17	233.652,93	231.089,63	232.933,00	175.198,08	-24,79
Região Sul	926.610,86	1.132.405,36	1.361.320,41	1.512.484,49	1.556.690,09	1.762.174,16	2.198.926,80	2.396.698,12	2.741.261,18	3.182.198,07	16,09
Paraná	120.110,85	210.716,22	319.221,89	363.688,71	392.679,00	504.233,41	597.347,66	659.340,10	809.335,78	1.224.612,51	51,31
Santa Catarina	-	38.357,71	68.451,58	34.488,52	89.252,13	121.964,95	122.131,45	130.473,40	139.944,62	101.798,34	-27,26
Rio Grande do Sul	806.500,01	883.331,44	973.646,94	1.114.307,26	1.074.758,96	1.135.975,80	1.479.447,69	1.606.884,62	1.791.980,78	1.855.787,22	3,56
Região Centro-Oeste	1.162.913,25	1.183.091,66	1.472.241,70	1.748.407,06	1.646.827,55	1.896.279,78	2.202.230,38	2.443.516,37	2.570.772,63	2.561.132,02	-0,38
Mato Grosso do Sul	84.053,96	188.896,91	217.296,71	207.483,63	178.236,89	265.707,08	324.483,04	343.493,39	308.890,05	274.897,34	-11,00
Mato Grosso	477.713,15	418.480,11	611.107,70	845.671,43	818.669,13	914.002,41	1.119.551,75	1.234.971,91	1.383.384,42	1.321.594,14	-4,47
Goiás	601.146,14	575.714,64	643.837,29	695.251,99	649.921,53	716.570,29	758.195,59	865.051,08	878.498,16	964.640,54	9,81

FONTE: ANP/SPC, conforme a Resolução ANP nº 729/2018.

¹ Biodiesel (B100), especificado conforme a Resolução ANP nº 45/2014.

SEI/ANP - 1256822 - Nota Técnica Conjunta

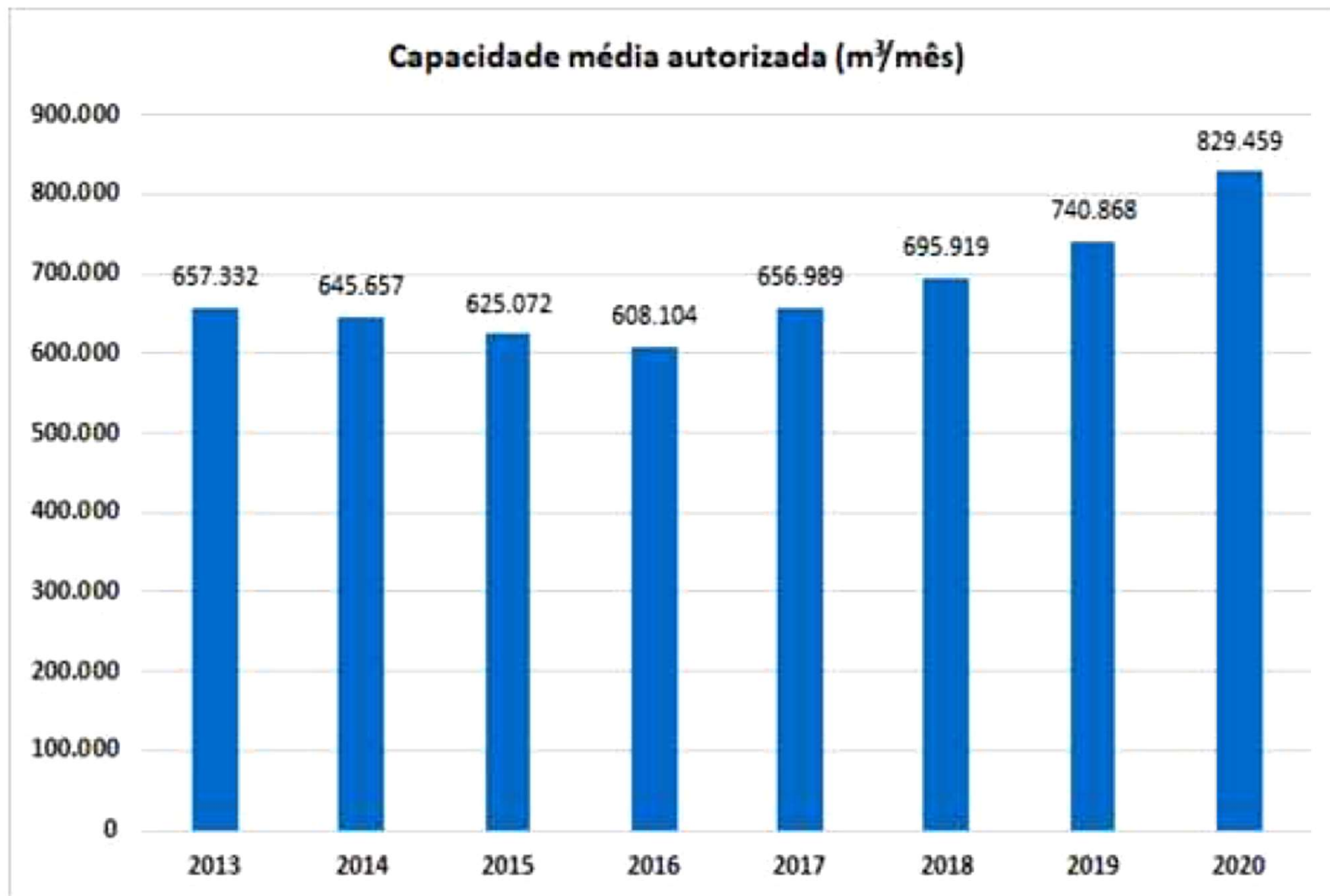


Gráfico 1 - Capacidade de produção de 2013 a 2020 do PNPB.

Evolução do percentual de teor de biodiesel presente no diesel fóssil no Brasil:

- Nov/2005 a Fev/2007 - Facultativo
- Nov/2007 - 2%
- Jul/2008 - 3%
- Jul/2009 - 4%
- Jan/2010 - 5%
- Ago/2014 - 6%
- Nov/2014 - 7%
- Mar/2017 - 8%
- Mar/2018 - 10%
- Mar/2019 - 11%
- Mar/2020 - 12%
- Mar/2021 - 13%
- Mar/2022 - 10%
- Abr/2023 - 12%
- Mar/2024 - 14%

Leilões de Biodiesel

A comercialização do biodiesel é feita por meio de leilões públicos organizados pela ANP. Os leilões de biodiesel visam à aquisição de biodiesel pelos adquirentes (refinarias e importadores de óleo diesel) para atendimento ao percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel e para fins de uso voluntário, cujo volume deve ser entregue pelas unidades produtoras de biodiesel. O edital padrão do leilão vigente estabelece que o processo do certame seja composto de oito etapas, na seguinte ordem:

Etapas 1: habilitação dos fornecedores de biodiesel, promovida diretamente pela ANP por meio de análise documental.

Etapas 2: apresentação das ofertas pelos fornecedores para atender à mistura obrigatória. Cada fornecedor pode apresentar até três ofertas por unidade produtora. O preço apresentado para cada oferta, em reais por metro cúbico, na condição FOB, incluindo PIS/Pasep e Cofins, sem ICMS, não pode ser superior ao preço máximo de referência (PMR) regional, que é calculado pela ANP.

Etapas 2.a: apresentação de uma oferta individual de venda, com indicação do preço unitário e do volume pelos fornecedores, exclusivamente para fins de comercialização de biodiesel de uso voluntário. O volume ofertado por cada fornecedor não poderá ser superior ao seu saldo total de oferta não vendida para fins de adição obrigatória. Na segunda rodada de lances o fornecedor poderá alterar apenas o preço unitário.

Etapas 3: seleção das ofertas pelos adquirentes, com origem exclusiva em fornecedores detentores do selo combustível social. Nessa etapa os distribuidores disputam os lotes de biodiesel ofertados pelos produtores detentores do selo.

Etapas 4: reapresentação de preços de ofertas pelos fornecedores. Nessa etapa, os fornecedores deverão apresentar novos preços, sempre iguais ou inferiores àqueles apresentados na etapa 2, visando a sua participação na etapa 5.

Etapas 5: seleção das demais ofertas pelos adquirentes, com origem em quaisquer fornecedores, independentemente de possuírem o selo combustível social.

Etapas 5.a: seleção das ofertas pelos adquirentes para fins de comercialização de biodiesel de uso voluntário.

Etapas 6: consolidação e divulgação do resultado final, que é publicado no Diário Oficial da União (DOU).

Leilões de Biodiesel

Obs:

Além dos leilões regulares, cuja periodicidade é bimestral para reger as entregas de biodiesel do bimestre seguinte ao de realização do certame, a ANP poderá realizar leilões complementares ou específicos em situações nas quais houver necessidade de:

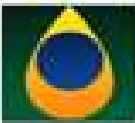
1. Suprir os volumes de biodiesel não entregues pelos produtores aos adquirentes; e
2. Aquisição de quantidades de biodiesel superiores à demanda necessária ao atendimento do percentual mínimo obrigatório.

O caráter público do leilão promove um ambiente mais transparente de comercialização devido ao conhecimento, pelos agentes envolvidos, dos fornecedores, dos volumes transacionados e das condições de preços. O leilão também fornece igualdade de acesso entre fornecedores e não discrimina o porte do produtor no processo de negociação.



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

RESUMO DOS LEILÕES NA FASE DA MISTURA OPCIONAL 2% Jan/06 a dez/07

 anp Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	FASE DA MISTURA OPCIONAL 2% - 2006 a 2007				
	1º Leilão ^a Edital ANP 061/05 23/11/05	2º Leilão ^a Edital ANP 007/06 30/03/06	3º Leilão ^b Edital ANP 021/06 11/07/06	4º Leilão ^a Edital ANP 022/06 12/07/06	5º Leilão ^c Edital ANP 002/07 13/02/07
Nº de Ofertantes	8	12	6	25	7
Nº de Vencedores	4	8	4	12	4
Volume ofertado (m³)	92.500	315.520	125.400	1.141.335	50.000
Volume arrematado (m³)	70.000	170.000	50.000	550.000	45.000
Preço Máximo de Referência (R\$/m³) ^d	1.920,00	1.908,00	1.904,84	1.904,51	1.904,51
Preço Médio	1.904,84	1.859,65	1.753,79	1.746,48	1.862,14
Deságio (%)	(0,79)	(2,53)	(7,93)	(8,29)	(2,22)
Prazo de entrega	Jan a Dez/06	Jul/06 a Jul/07	Jan a Dez/07	Jan a Dez/07	Até Dez/07

Fonte:
Superintendência de
Abastecimento

Leilões da ANP para aquisição do Biodiesel

Obs: Ver a relação completa dos Leilões do 1º até o 58º no arquivo anexo:

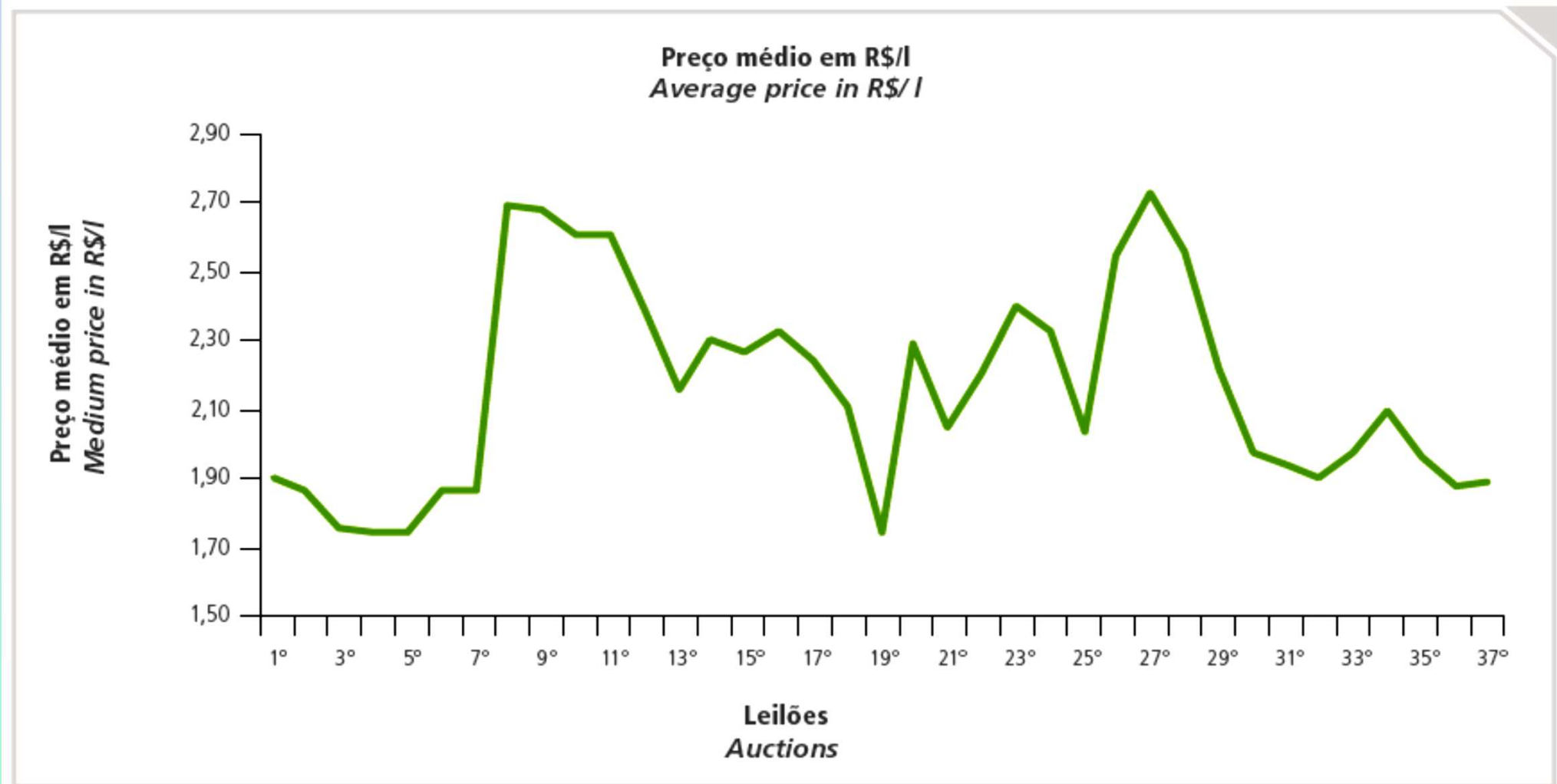
- Resumo_leiloes_ANP-L58.pptx

Para os Leilões mais recentes ver também os arquivos anexos:

- Resumo_leiloes_ANP_2018_L58_L63.xlsx
- Resumo_leiloes_ANP_2019_L64_L69.xlsx
- Resumo_leiloes_ANP_2020_L70_L76.xlsx
- Resumo_leiloes_ANP_2021_L77_L82.xlsx

Gráfico 129 – Preço médio arrematado de biodiesel nos leilões da ANP

Chart 129 – Average price of biodiesel sold in ANP auctions



Desafios sociais do Programa Biodiesel

- o pequeno produtor não pode vender sua produção a diferentes produtores, ficando dependente de um único comprador;
- os pequenos produtores têm sido convidados a participarem de tais empreendimentos como meros agricultores – produtores de grãos;
- analisando-se todas as linhas de financiamento do Pronaf, fica evidente a omissão do governo de modo a incentivar a criação de cooperativas de produção do biodiesel. O objetivo dos financiamentos é de apenas garantir ao produtor em regime familiar as condições de subsistência em sua propriedade;
- a inclusão da agricultura familiar no programa foi idealizada de modo a favorecer os grandes produtores de biodiesel. A utilização da mão-de-obra em regime familiar permite ao grande produtor operar com uma margem expandida de lucratividade, pois, além de não precisar empregar pessoas em sua propriedade, aumenta sua lucratividade;
- não há qualquer iniciativa concreta que permita aos pequenos produtores se organizarem e tornarem-se produtores de biodiesel de fato (e não apenas de matérias-primas), conseguindo ter uma participação mais significativa no processo inclusive em termos tecnológicos.