Biocombustíveis e as Emissões Veiculares no Brasil

Uma visão geral e resultados de recentes pesquisas

Dr. Renato Penteado

UFRJ
Rio de Janeiro

renato@pkconsult.com.br

02/08/2013

Sumário

1. Introdução

2. Brasil e os biocombustíveis

3. Biodiesel e Etanol

4. Projetos

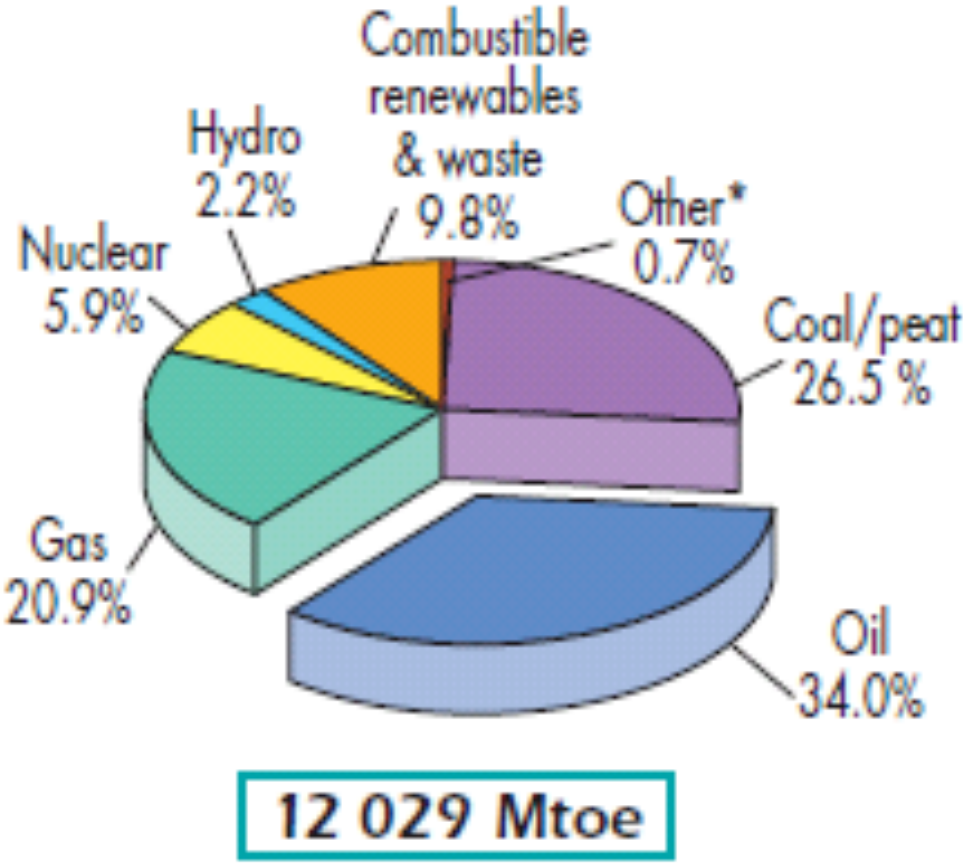
5. Tendências

6. Considerações finais

Oferta mundial de energia primária - por fonte

Nuclear
Carvão
Hidro
Renováveis
Petróleo
Gás
...

Oferta mundial de energia primária - por fonte



Mtoe: Million Tonnes of Oil Equivalent

Fonte: O SETOR DE GÁS NATURAL NO MUNDO
http://www2.camara.gov.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/tema16/2009_11105.pdf. Acesso em 28/06/2011

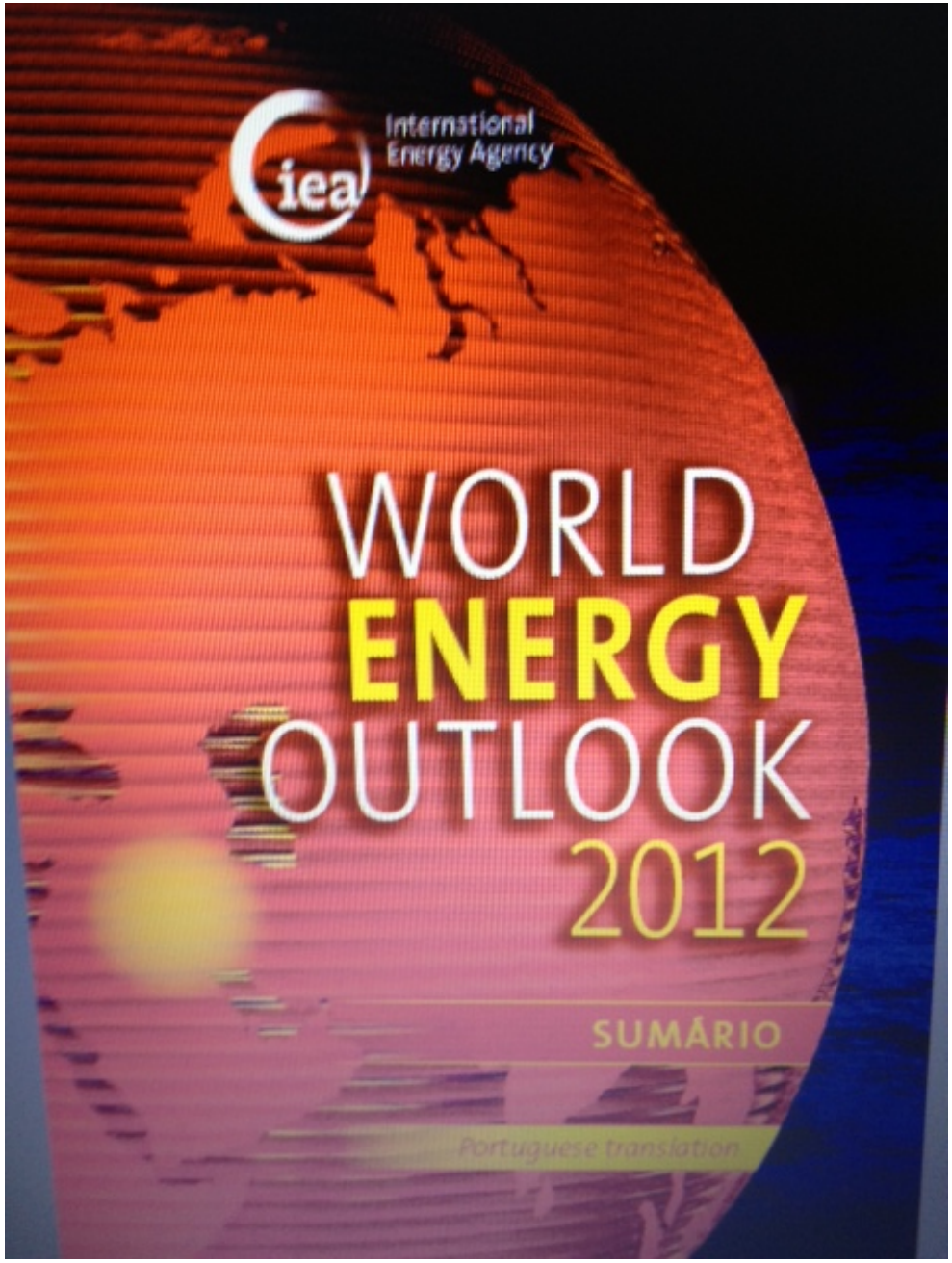
1. Introdução

Tabela 4.24 – Custo total mínimo e máximo estimado de energia elétrica para diversas fontes de energia.

Fonte de energia elétrica	Custo mínimo, C_{min} (R$/MWh)	Custo máximo, C_{max} (R$/MWh)	Diferença entre C_{max} e C_{min} (R$/MWh)
Petróleo	124,56	458,16	333,60
Nuclear	116,20	515,61	401,10
Biomassa	69,36	330,66	261,30
Gás natural	61,39	194,95	133,56
Carvão	44,87	451,82	406,95
Eólica	30,17	613,41	583,24
Hidrelétrica	23,40	297,78	274,38

Elaborada a partir de: Alvim et al., (2007); Benson & Orr (2008); BRASIL (2007b; 2007c; 2007d; 2007e; 2007f); Carvalho & Sauer (2009); Cochran & Tsoulfanidis (1999); Fthenakis & Kim (2009); IAEA (2006a); IPCC (2007); Kenny et al. (2010); Kok (2009); La Rovere et al (2010); Lee et al. (2004); Rafaj & Kypreos (2007).

Fonte: *Dissertação Mestrado* - Comparação de Fontes Primárias para Geração de Energia... Jair Arone Maués, 2008.



Agência Internacional de Energia

Prognóstico mundial de energia até 2035

1. Introdução

WORLD ENERGY OUTLOOK 2012 - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA
Tendências do setor da energia até 2035

Emergência de um novo panorama mundial da energia

A procura mundial de energia cresce mais de um terço até 2035 . China, a Índia e o Médio Oriente representam 60% desse aumento.
Apesar do crescimento das fontes de energia com baixas emissões de carbono, os combustíveis fósseis continuam a dominar a matriz energética global.

Nos Estados Unidos, os fluxos de energia revertem-se (atinge auto-suficiência).

O recente aumento da produção de petróleo e gás nos Estados Unidos, sustentado por tecnologias de exploração e produção que dão acesso aos recursos de petróleo comprimido e gás de xisto, dinamiza a atividade económica – a diminuição dos preços do gás e da eletricidade confere uma vantagem competitiva à indústria – e altera a posição da América do Norte no comércio mundial da energia. Por volta de 2020, prevê-se que os Estados Unidos serão o maior produtor mundial de petróleo (ultrapassando a Arábia Saudita até meados dos anos 2020).

Fontehttp://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Portuguese.pdf. Acesso em 27/07/2013.

1. Introdução

Nenhum país é uma "ilha" em matéria de energia e as interações entre vários combustíveis, mercados e preços tendem a intensificar-se.

Um modelo para um mundo eficiente no domínio da energia

Em 2011 os grandes países consumidores de energia anunciaram novas medidas: a China visa uma redução de 16% da intensidade energética até 2015; os Estados Unidos adoptaram novas normas de economia energética, a União Europeia comprometeu-se a diminuir de 20% até 2020. O Japão definiu um objetivo de redução do seu consumo de eletricidade para 2030.

Os veículos pesados são responsáveis por uma grande parte do crescimento da procura de petróleo

O aumento do consumo de petróleo nas economias emergentes, em particular no setor do transporte na China, na Índia e no Médio Oriente, ultrapassa de longe a menor procura na OCDE, provocando um aumento constante do uso de petróleo.

O Iraque é o maior contribuidor para o aumento do fornecimento de petróleo no mundo. *Muito depende do sucesso do Iraque*

O Iraque será um fornecedor-chave para os mercados em rápido crescimento da Ásia, principalmente a China, e o segundo exportador mundial nos anos 2030, ultrapassando a Rússia.

Fontehttp://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Portuguese.pdf. Acesso em 27/07/2013.

1. Introdução

Gás natural

O gás natural é o único combustível fóssil cuja procura mundial cresce em todos os cenários, demonstrando o seu bom desempenho qualquer que seja o tipo de política aplicada, contudo, o panorama varia entre as regiões. Gás de xisto é fonte importante nos EUA.

O carvão permanecerá um combustível a ser considerado?

O carvão satisfez praticamente metade do aumento da procura mundial de energia na última década, crescendo ainda mais rapidamente do que as fontes de energia renováveis no seu conjunto. O forte crescimento da procura de carvão ou a inversão de tendência dependerá da solidez das medidas políticas que visem promover as fontes de energia com menos emissões, a implementação de tecnologias mais eficientes de combustão do carvão e, especialmente importante a longo prazo, a tecnologia CCS. As decisões políticas com maior peso no balanço mundial do carvão serão tomadas em Beijing e Nova Delhi – a China e a Índia representam praticamente três quartos do aumento da procura de carvão nos países não OCDE

CCS - Carbon Capture and Storage. O CO_2 proveniente da queima é filtrado, pressurizado e armazenado na rocha.

Fonte: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Portuguese.pdf. Acesso em 27/07/2013.

1. Introdução

O papel da energia nuclear tem sido revisto em baixa à medida que os países têm reformado as suas políticas, na sequência do acidente da central nuclear de Fukushima Daiichi em 2011.
O Japão e a França ingressaram recentemente a lista dos países que tencionam reduzir o recurso à energia nuclear, enquanto a sua competitividade nos Estados Unidos e no Canadá é questionada pelo preço relativamente baixo do gás natural. As projeções de crescimento da capacidade instalada de energia nuclear são inferiores às da edição do ano passado do *Outlook* e, enquanto a produção nuclear ainda cresce em termos absolutos (devido à expansão da geração na China, na Coreia, na Índia e na Rússia).

Nuclear power plants in Germany

Notícia de 27/07/2013
Fonte: http://www.euronuclear.org/info/encyclopedia/n/nuclear-power-plant-germany.htm

Na Alemanha, em janeiro de 2013, apenas nove usinas nucleares estavam em operação.

27 usinas foram fechadas recentemente.

Fontehttp://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Portuguese.pdf. Acesso em 27/07/2013.

1. Introdução

Energias renováveis

A rápida expansão das energias eólica e solar tem consolidado a posição das energias renováveis como componente indispensável da matriz energética global. Em 2035, as fontes de energia renováveis representam praticamente um terço da produção total de eletricidade. A energia solar cresce mais rapidamente do que qualquer outra das tecnologias de energias renováveis.

Fontehttp://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Portuguese.pdf. Acesso em 27/07/2013.

1. Introdução

Notícia de 01/06/2012

Casas alemãs recobertas de painéis solares, na região da Bavária.

As usinas solares alemãs produziram um recorde mundial de 22 gigawatts de eletricidade – equivalente a 20 usinas nucleares funcionando a toda capacidade – durante o período próximo ao meio-dia na última sexta e sábado, 25 e 26 de maio/2012.

O governo alemão decidiu abandonar a produção de energia nuclear após o desastre de Fukushima no ano passado, fechando 8 usinas de imediato e com planos de fechar as 9 restantes até 2022. Elas serão substituídas por fontes de energia renováveis tais como vento, solar e de biomassa.

Fonte:http://www.oeco.com.br/guardian-environment-network/26068-geracao-de-energia-solar-bate-recorde-na-alemanha. *Acesso em 01/08/2012*

1. Introdução

Notícia de 15/07/2013

Alemanha já responde por 35% de toda energia solar produzida no mundo

País tem incentivos para estimular a energia solar e instalação de equipamentos em casas particulares e empresas.

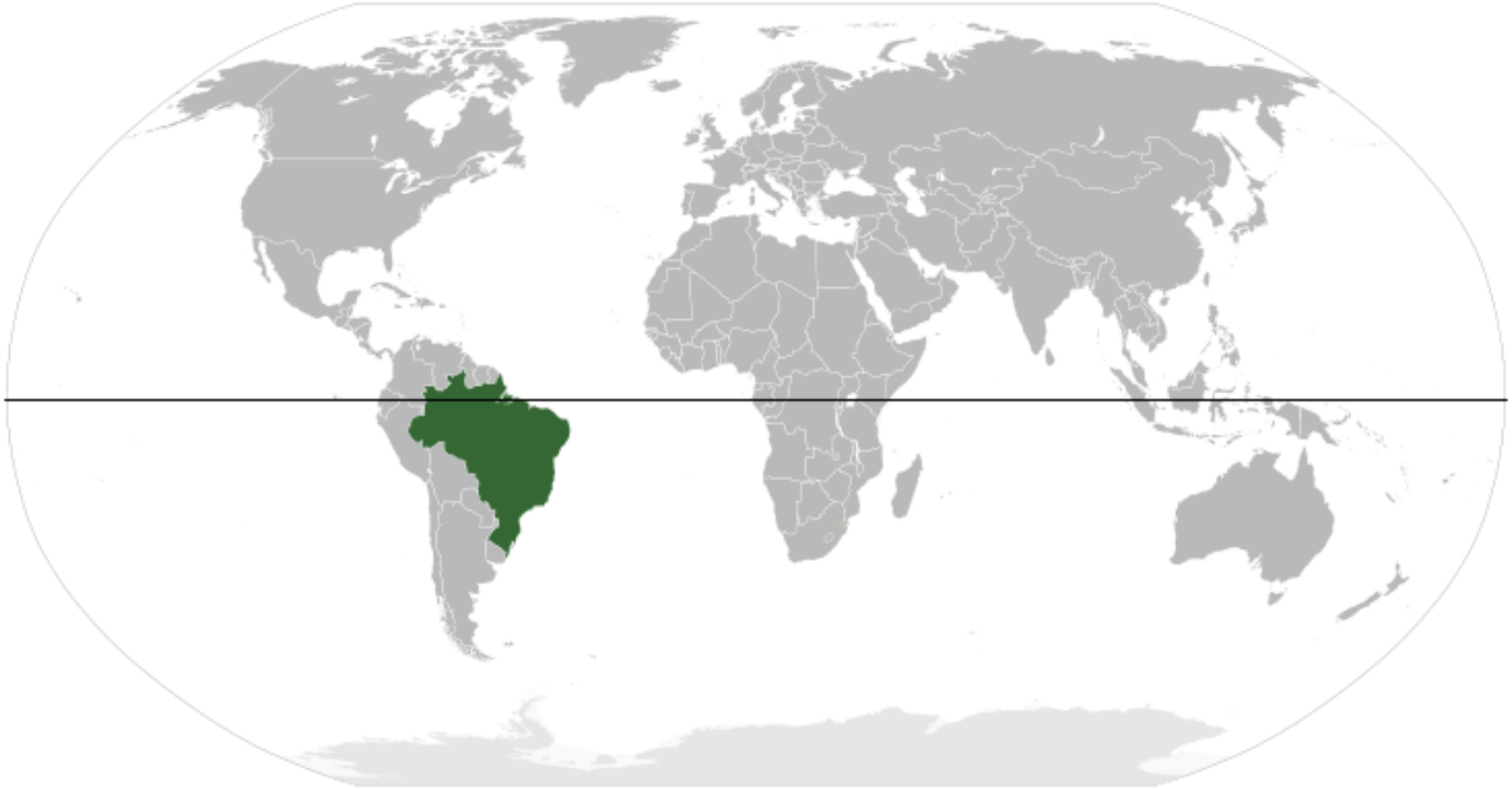
Enquanto o Brasil comemora a notícia de que a energia solar deverá ter o preço reduzido à metade até 2018, o que tende a torná-la mais competitiva no mercado nacional, a Alemanha comemora um novo recorde mundial proveniente dessa fonte renovável, depois que sua produção atingiu os 23,9 GW no sábado, 6 de julho, ante os 22,5 GW alcançados em junho, segundo dados do SMA Solar Technology.

Maior país solar do mundo (responde por 35% da produção mundial), a Alemanha conta com uma forte política de incentivos para estimular a energia solar e instalação de equipamentos em casas particulares e empresas. Lá, só para se ter ideia, existem atualmente 1,4 milhão de sistemas fotovoltaicos instalados, sendo que 8,5 milhões de pessoas vivem em edifícios que incorporam sistemas solares para produzir eletricidade.

Fonte: http://www.secovi.com.br/noticias/alemanha-ja-responde-por-35-de-toda-energia-solar-produzida-no-mundo/6532/ *Acesso em 27/07/2013*

2. Brasil e os biocombustíveis

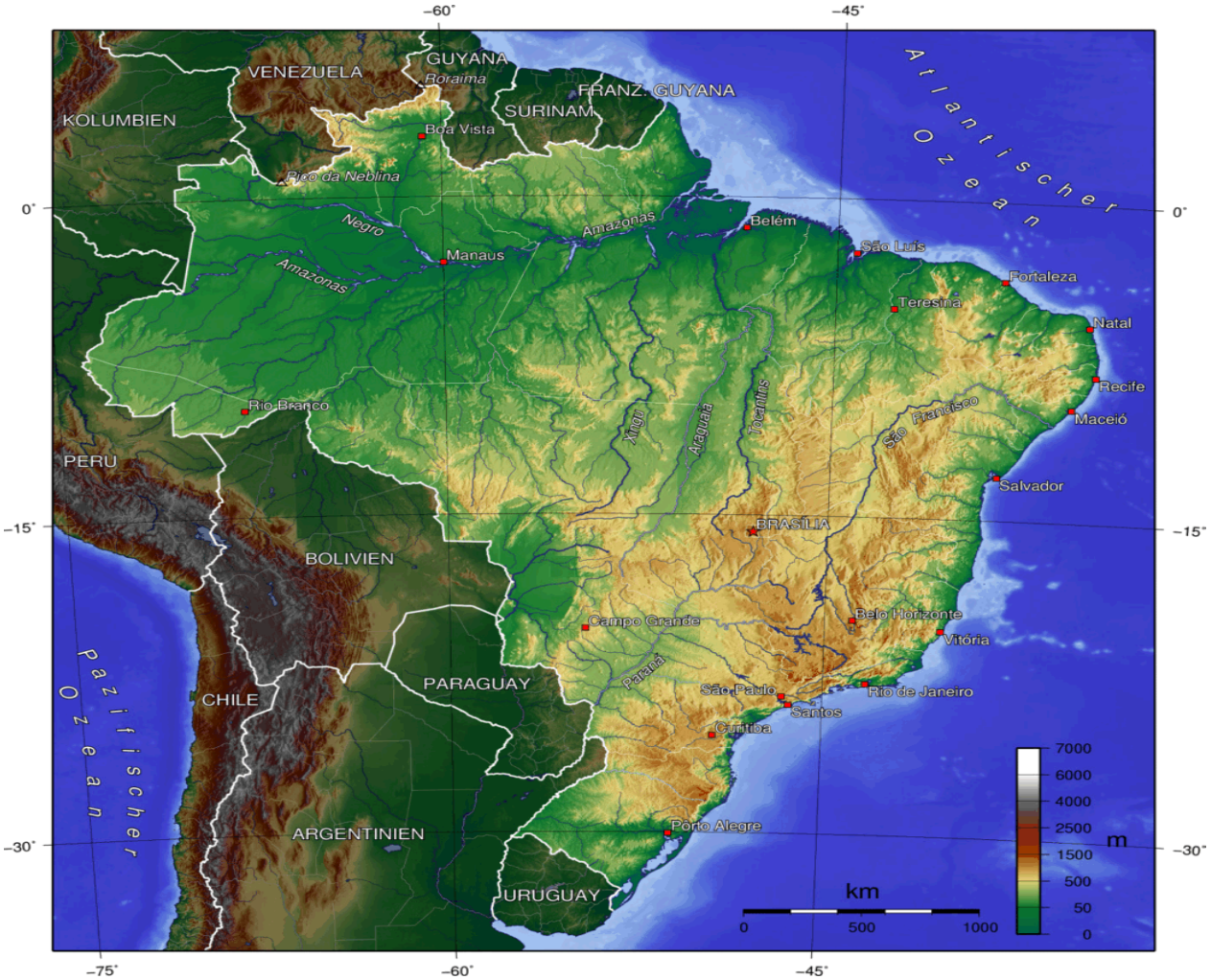
- **5º maior país do mundo em área (8.500.000 km²)**



•Clima
•Qualidade do solo
•Disponibilidade terra

2. Brasil e os biocombustíveis

•**A bacia amazônica ocupa 60% da área total do país**



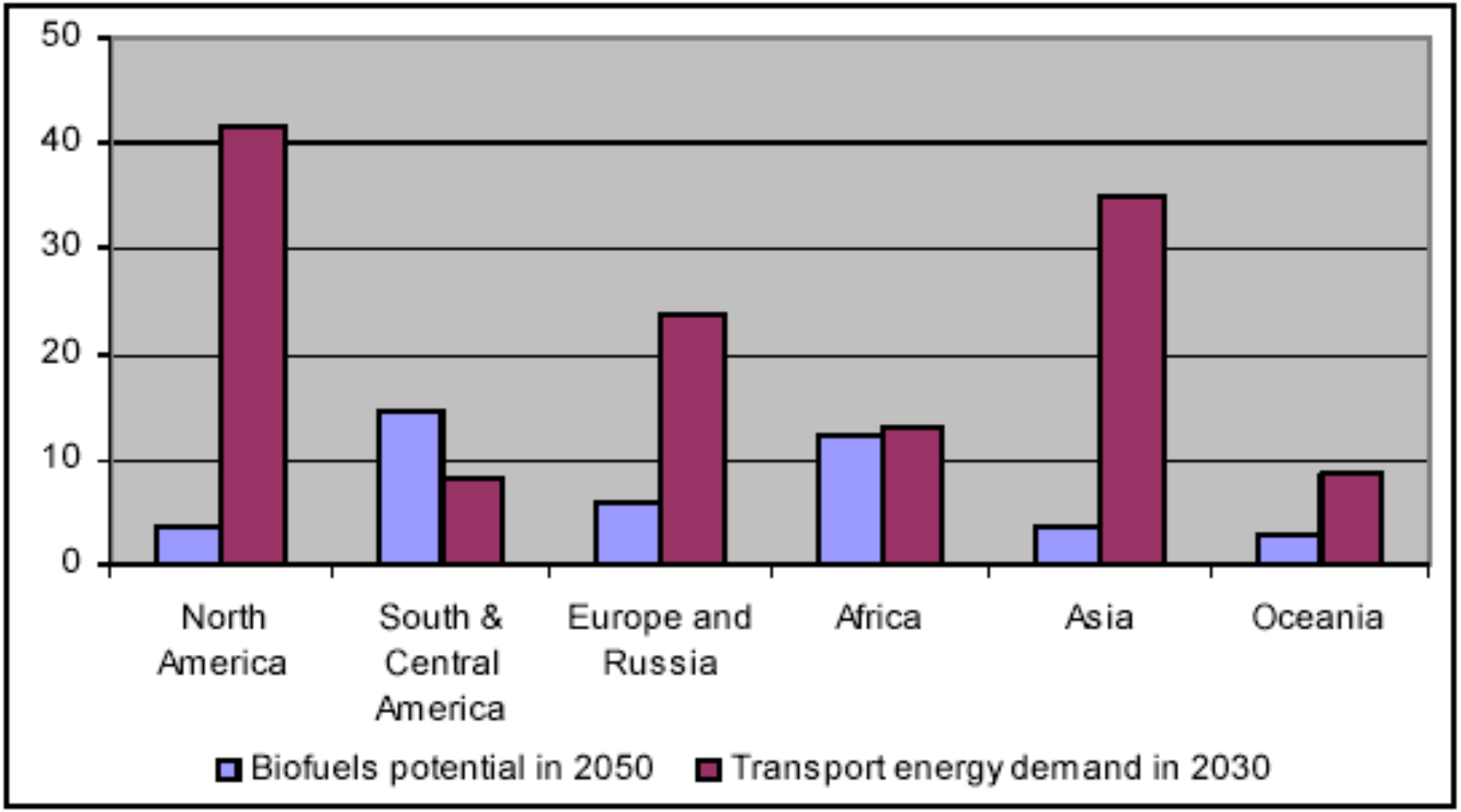
Fonte: http://www.payer.de/arbeitkapital/arbeitkapital03082.htm

2. Brasil e os biocombustíveis

O Brasil explora menos de um terço de sua área agricultável, o que constitui a maior fronteira para expansão agrícola do mundo. O potencial é de cerca de 150 milhões de hectares, sendo 90 milhões referentes à novas fronteiras, e outros 60 referentes a terras de pastagens que podem ser convertidas em exploração agrícola a curto prazo. O Programa Biodiesel visa a utilização apenas de terras inadequadas para o plantio de gêneros alimentícios.

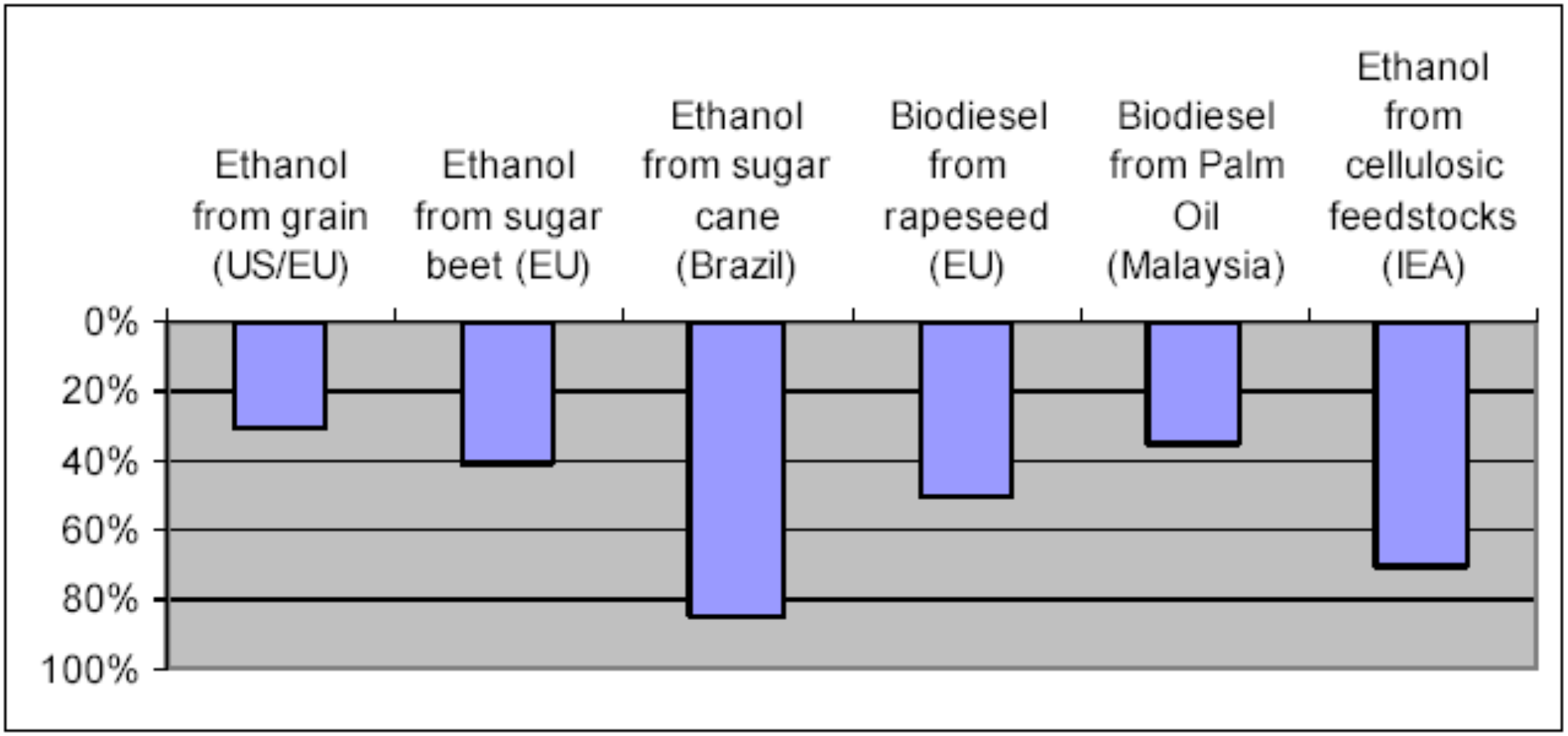
Fonte: Biodiesel noBrasil http://www.biodieselbr.com/biodiesel/brasil/biodiesel-brasil.htm. Acesso em 19/10/2011.

Technical potential of biofuels (2050) and energy demand for the transport sector in 2030



Fonte: Round table on sustainable development, OECD, Paris 2007

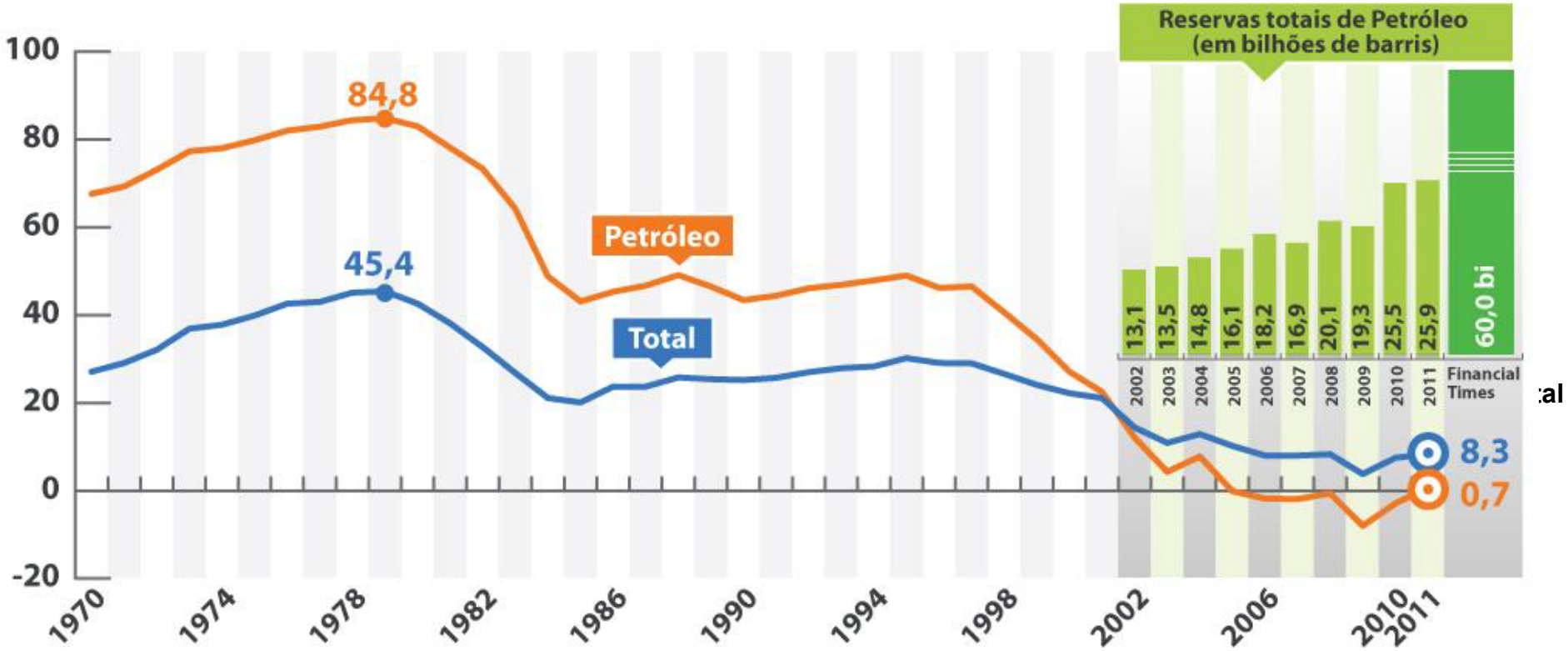
Range of estimated GHG Reduction from Biofuels compared with gasoline and mineral diesel



Fonte: Round table on sustainable development, OECD, Paris 2007.

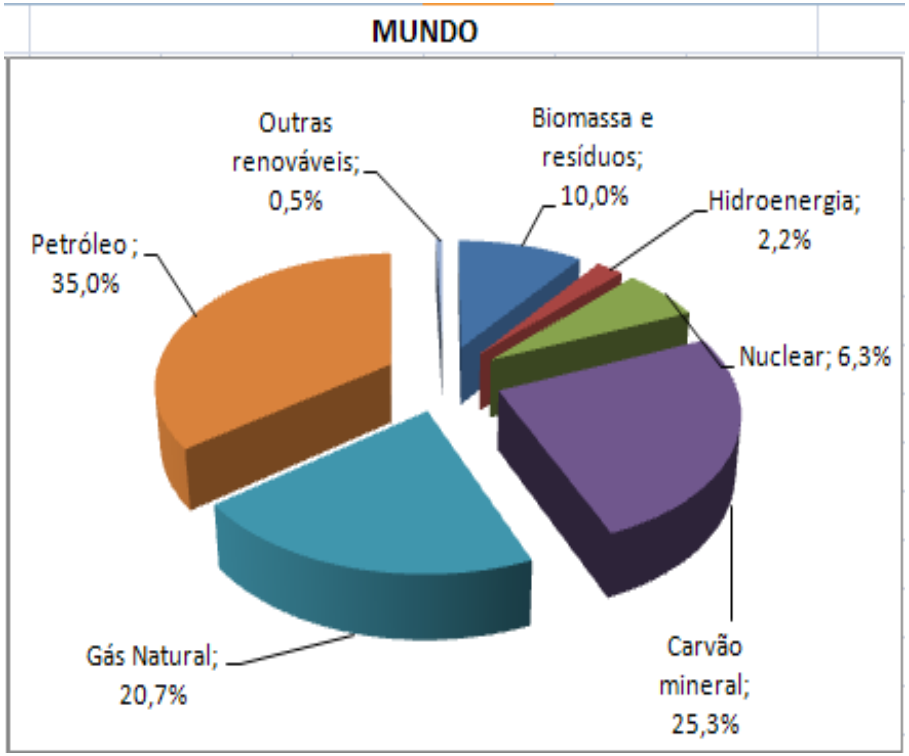
2. Brasil e os biocombustíveis

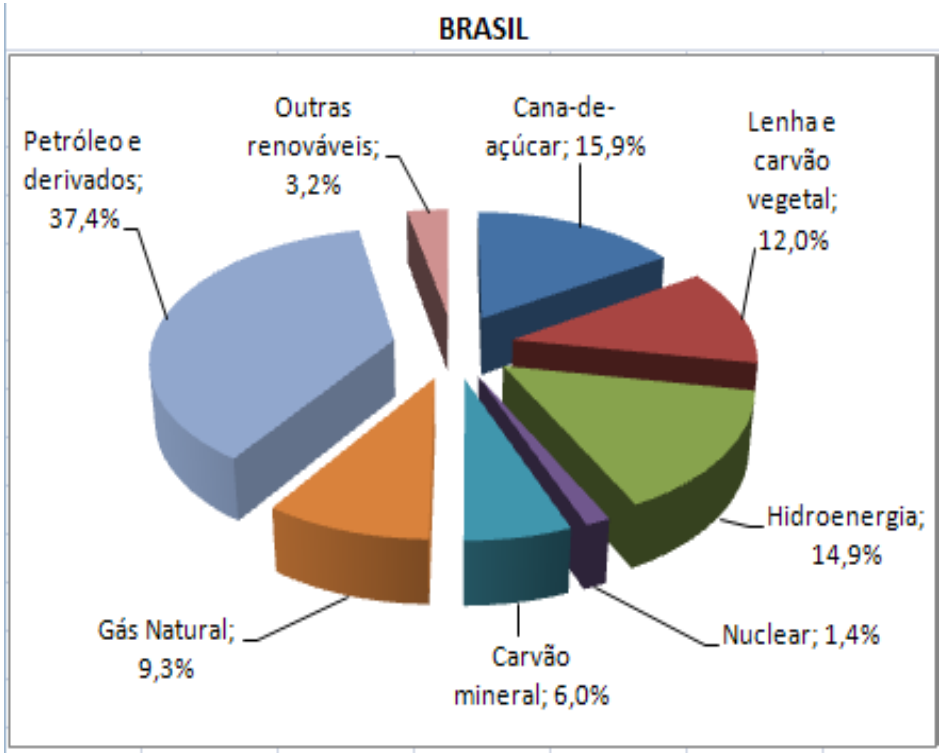
DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA



Fonte: http://www.fazenda.gov.br/portugues/documentos/2012/2012_08_30_Exame.pdf. Acesso em 27/07/2013.

2. Brasil - Produção de energia



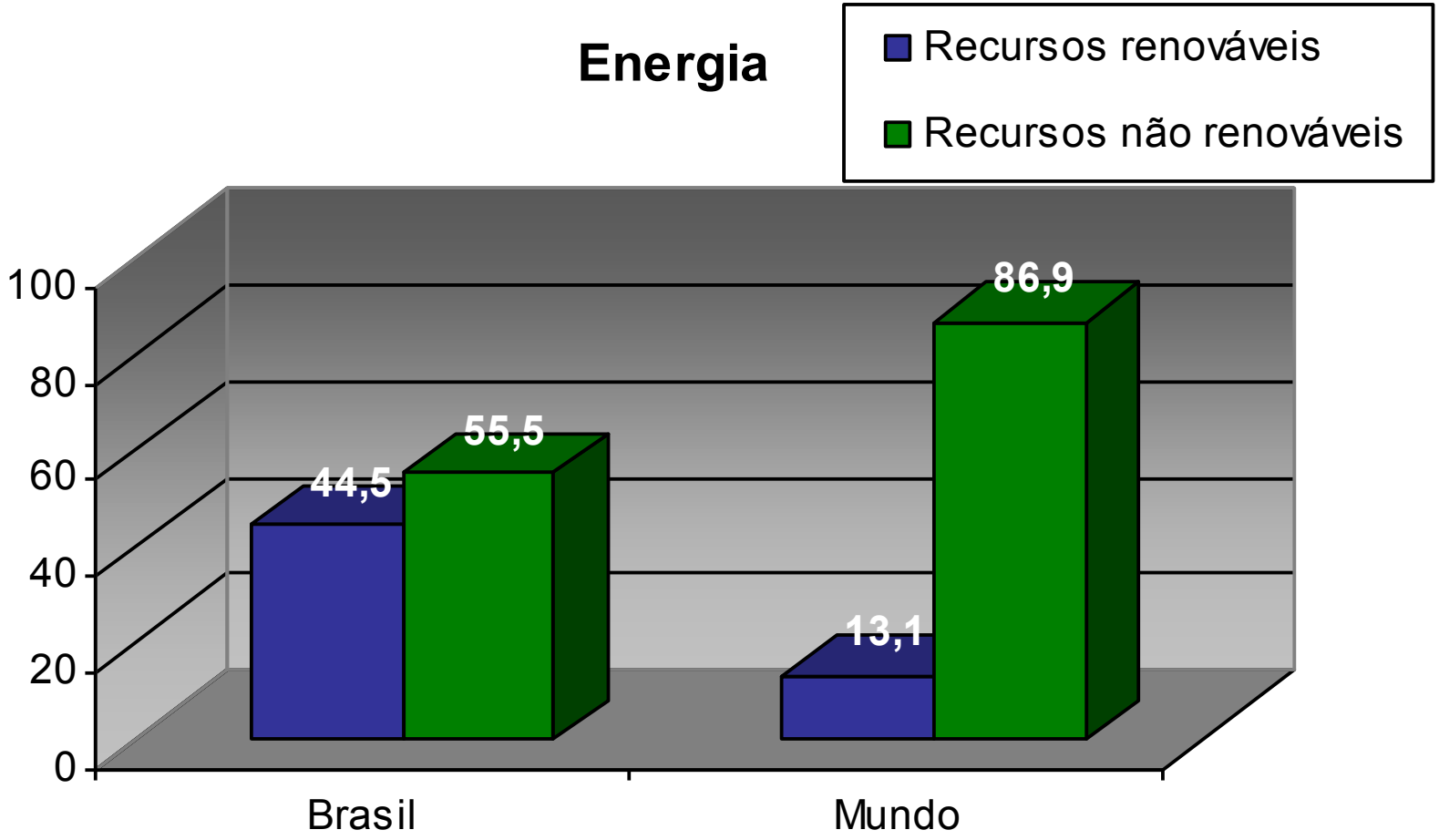


13% de fontes renováveis

46% de fontes renováveis

Fonte: http://www.embrapa.gov.br/imprensa/artigos/2010/Trabalho_biodiesel_11_de_janeiro_de_2010-versao_final.pdf

2. Brasil e os biocombustíveis



Fonte: www.MME.gov.br

2. Brasil e os biocombustíveis

Notícia de 25/07/2012

Biocombustíveis colocam o Brasil entre os menores emissores de CO_2

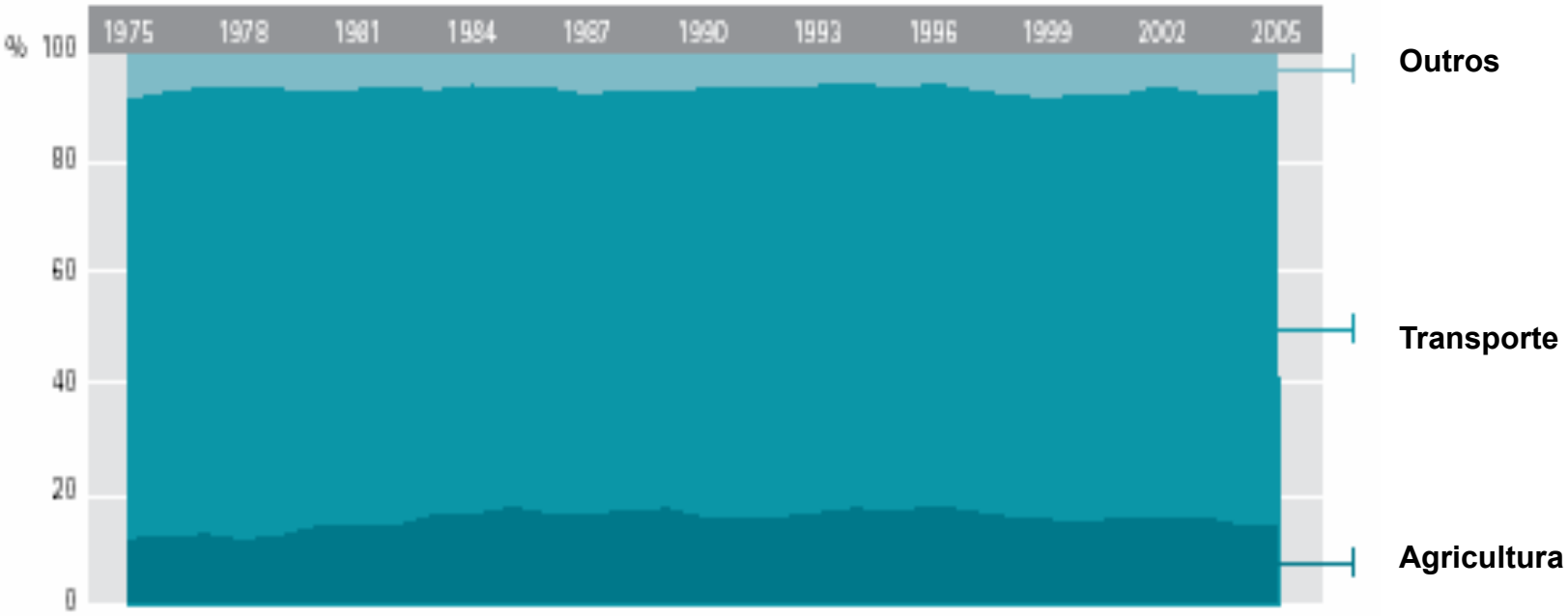
Estudo da União Europeia sobre emissões globais de CO_2 no uso de combustível fóssil e produção de cimento, publicado no dia 18 de julho, mostra que o Brasil está muito bem na foto e colhe os frutos do seu exitoso programa de biocombustível iniciado nos anos 1970 com o Proálcool e diversificado com a implantação do programa brasileiro de biodiesel, há cinco anos.

A explicação para esse bom resultado, além da existência do Proálcool, é que, desde meados dos anos 2000, temos o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Ao longo de cinco anos de mistura compulsória, a produção nacional de biodiesel cresceu a taxas próximas a 25% a.a., saindo de um total de 1,2 milhão de m^3 em 2005 para 2,7 milhões de m^3 em 2011.

Fonte: http://www.biodieselbr.com/noticias/meioambiente/emissoes/biocombustiveis-brasil-emissores-co2-queimadas-250712.htm

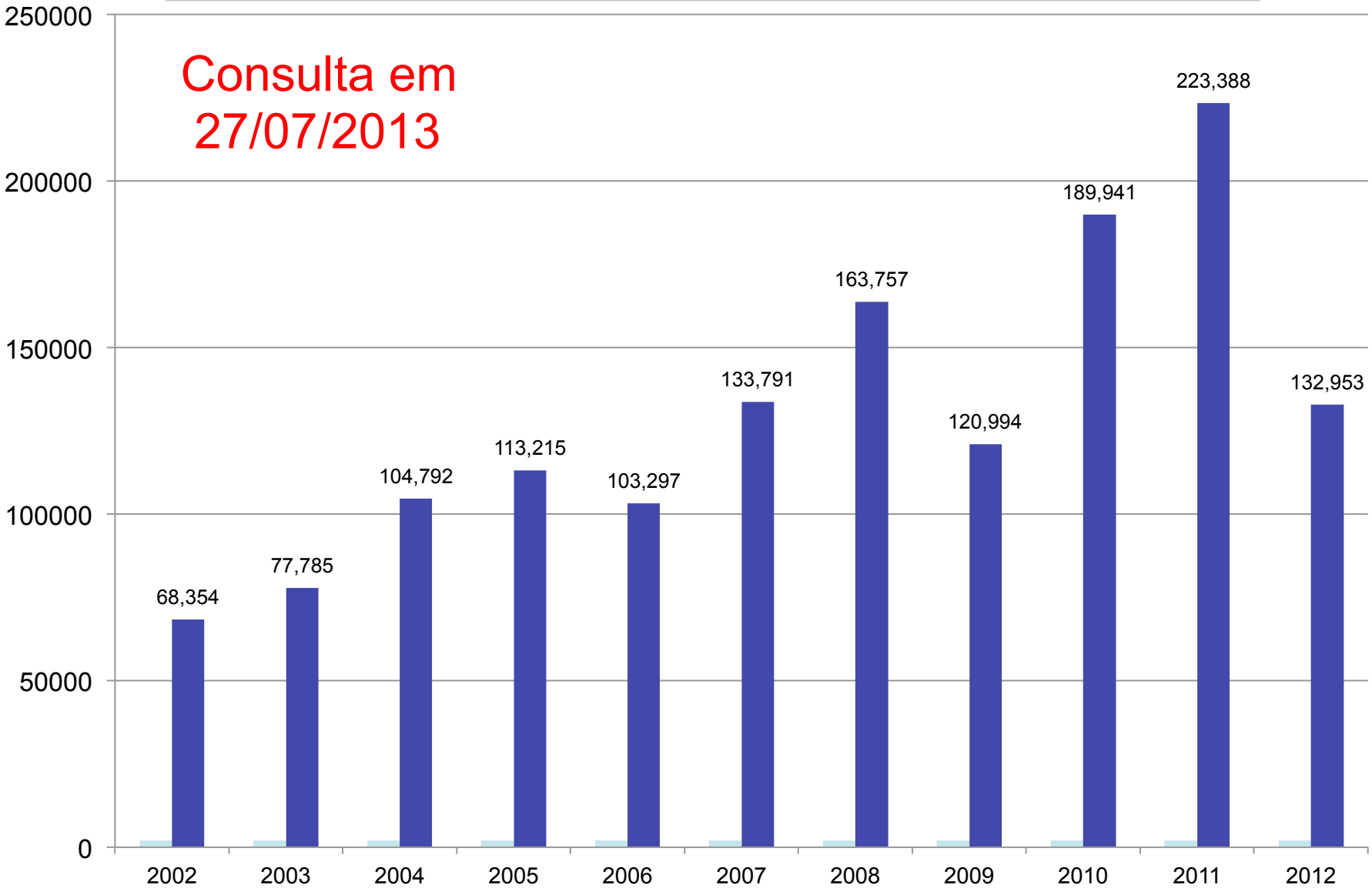
2. Brasil e os biocombustíveis

→ Aplicação - Diesel



Fonte: www.MME.gov.br

Brasil - Produção de Caminhões por ano



Fonte: ANFAVEA 2013

Brasil - Produção de Caminhões 2002/2010

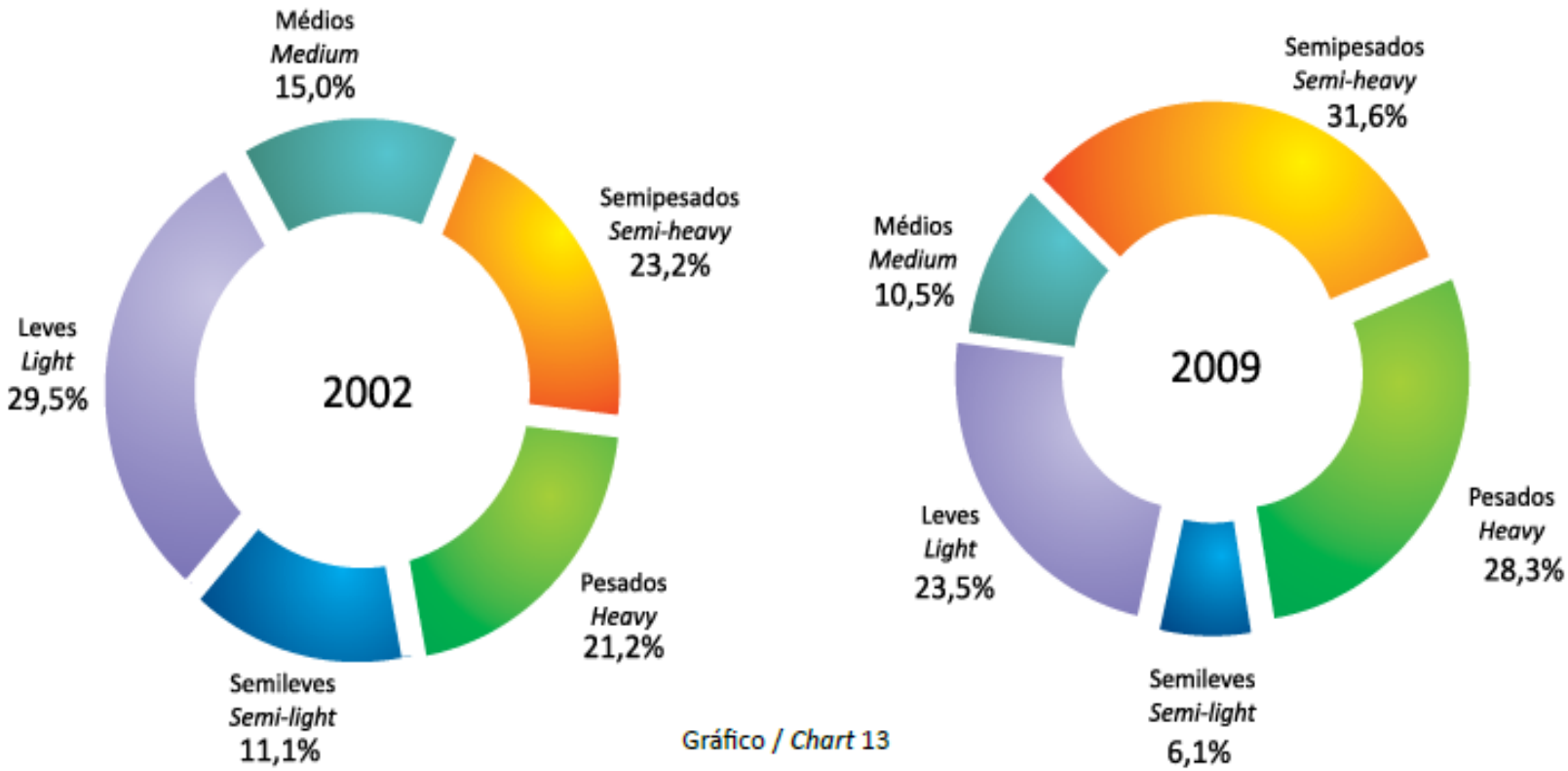


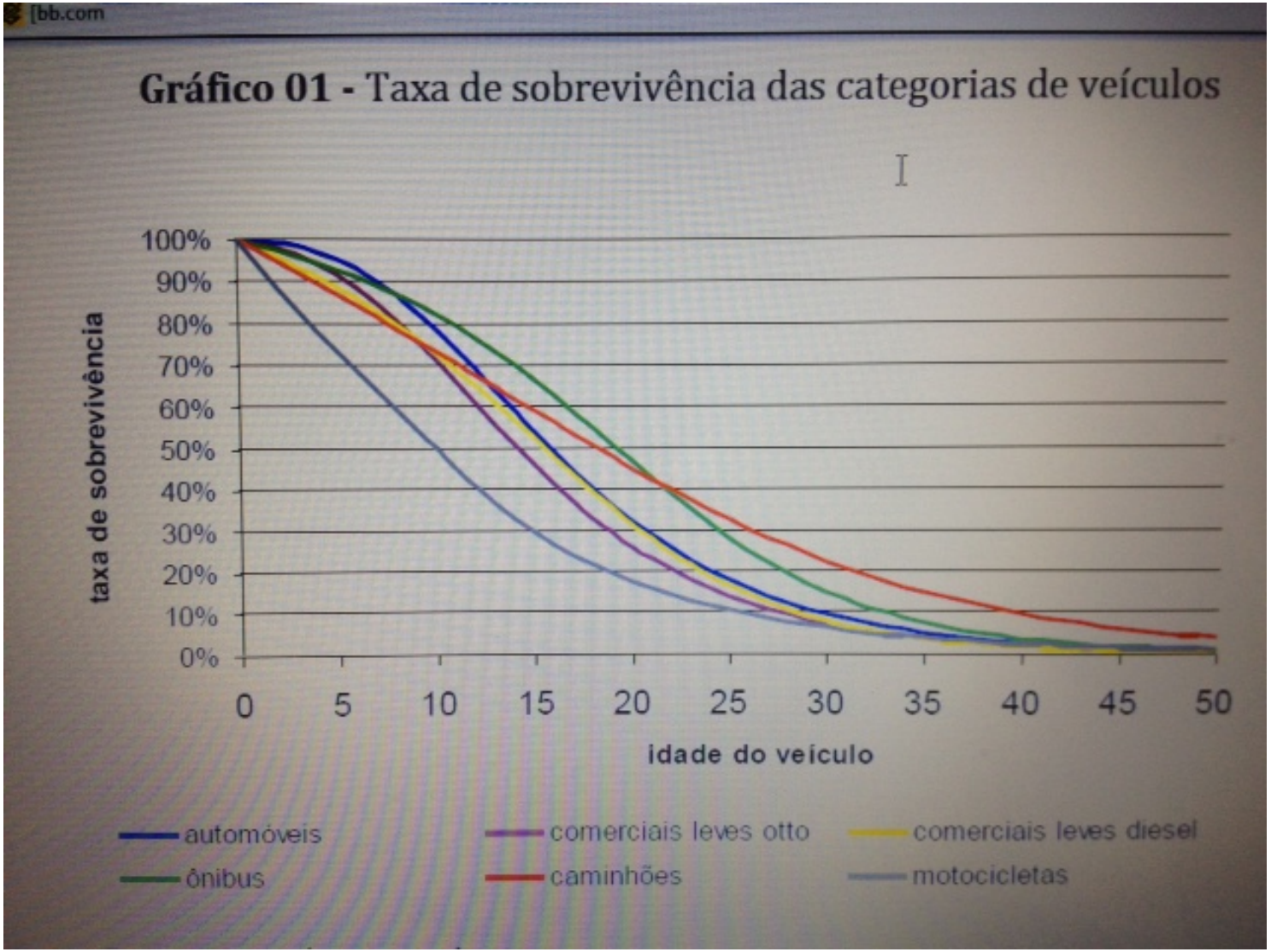
Gráfico / *Chart* 13

ANFAVEA - Anuário da Indústria Automobilística Brasileira / *Brazilian Automotive Industry Yearbook* • 2010

Fonte: ANFAVEA 2010

Brasil – Taxa de sobrevivência de veículos

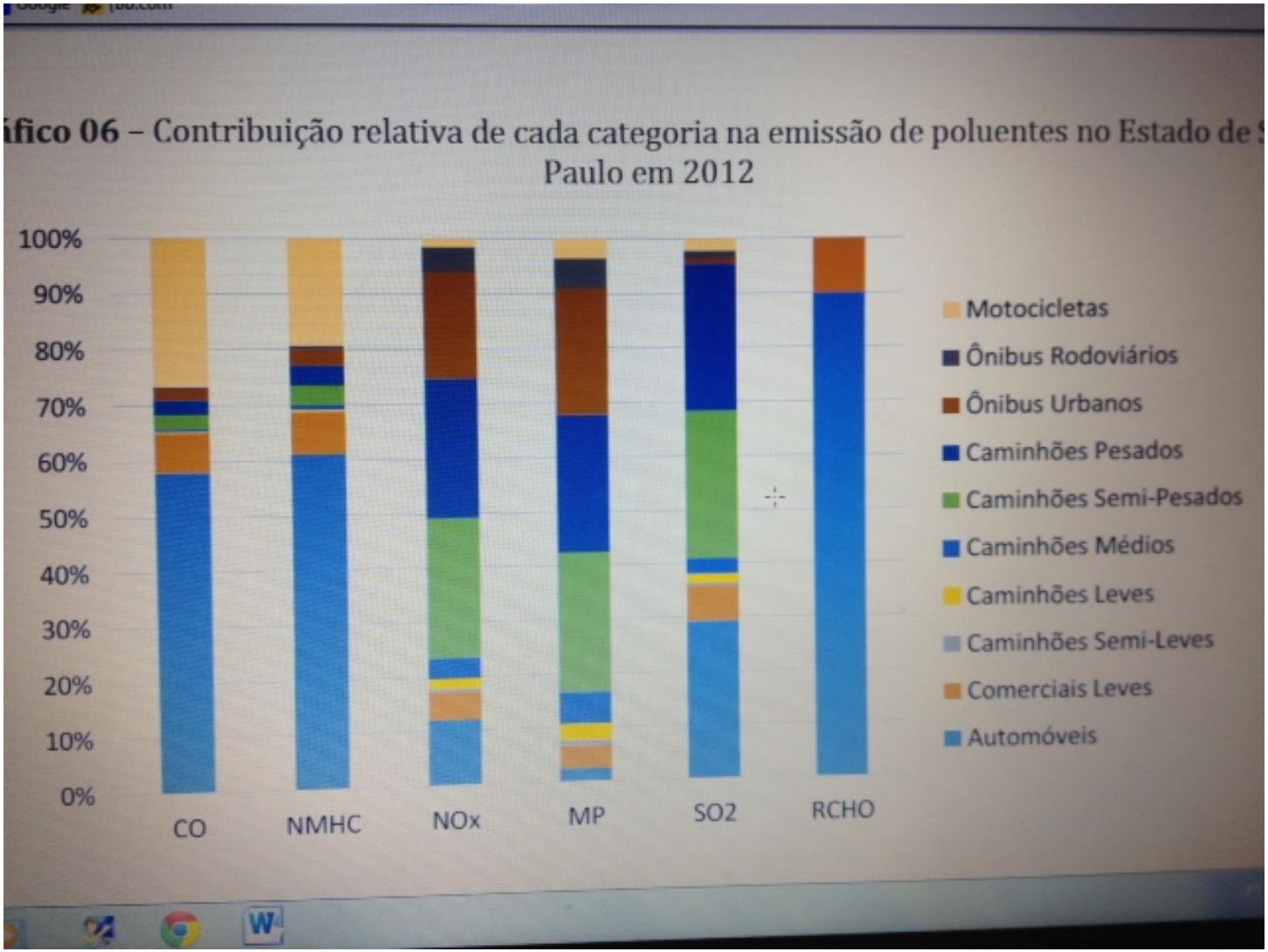
Relatório anual CETESB 2012 lançado em 31/07/2013.



Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br, acesso em 01/08/2013

Brasil – Emissão por categoria em SP.

Relatório anual CETESB 2012 lançado em 31/07/2013.



Fonte: Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br, acesso em 01/08/2013

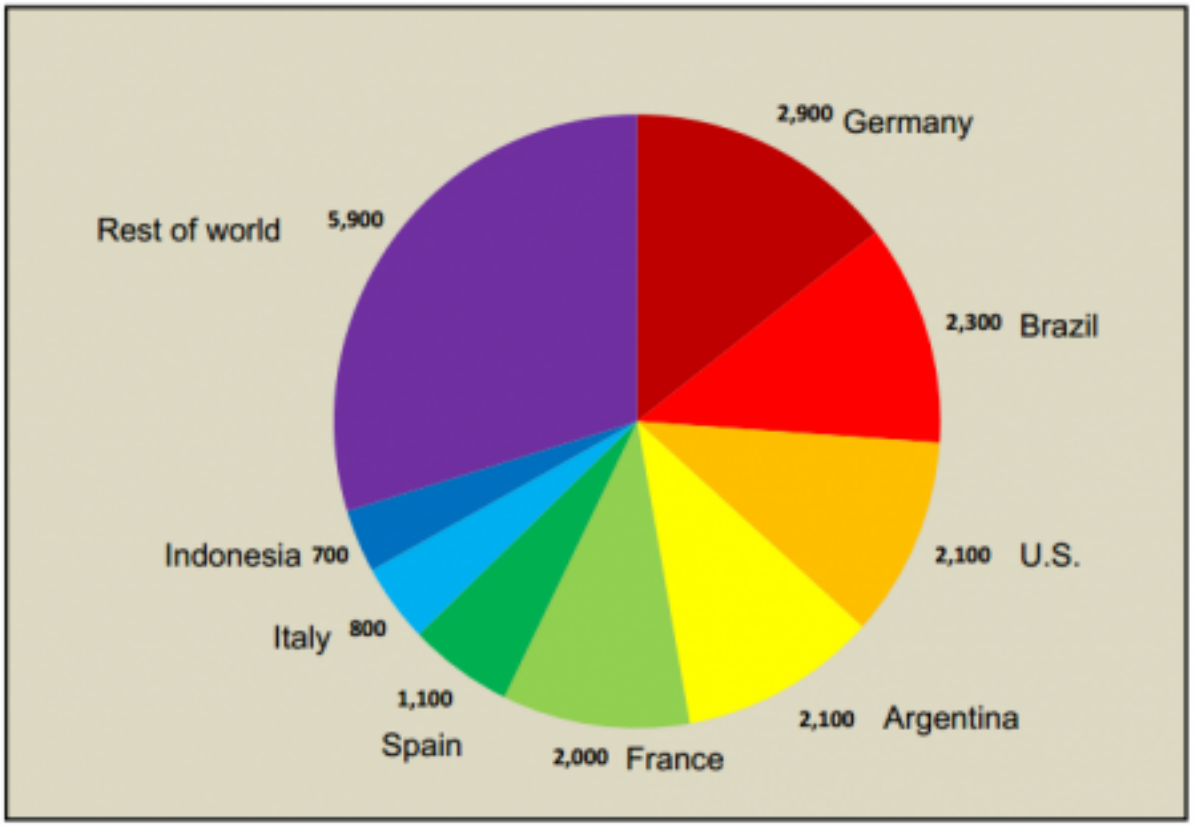
3. Biodiesel

O biodiesel é definido pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) e pela ASTM (*American Society for Testing and Materials*) como um combustível composto de mono-ésteres alquílicos de ácidos graxos de cadeia longa derivados de óleos vegetais ou gorduras animais

O biodiesel normalmente é produzido a partir da reação de um óleo vegetal ou gordura animal, com metanol ou etanol, na presença de um catalisador, que resulta na formação de glicerina e biodiesel.

3. Biodiesel – Produção por país

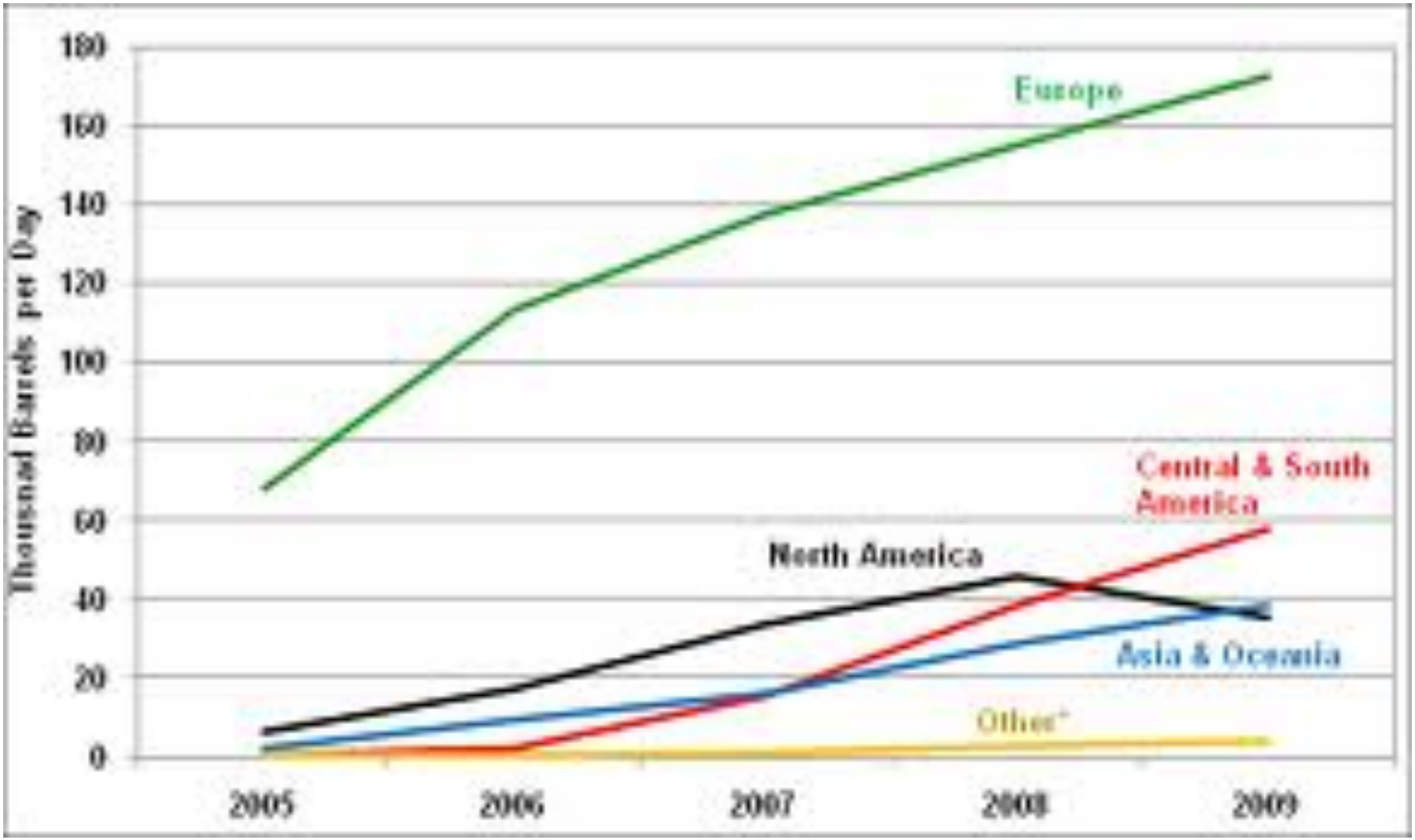
Biodiesel Production by Country, 2010



Rapeseed, soy, palm oil, other fats and oils

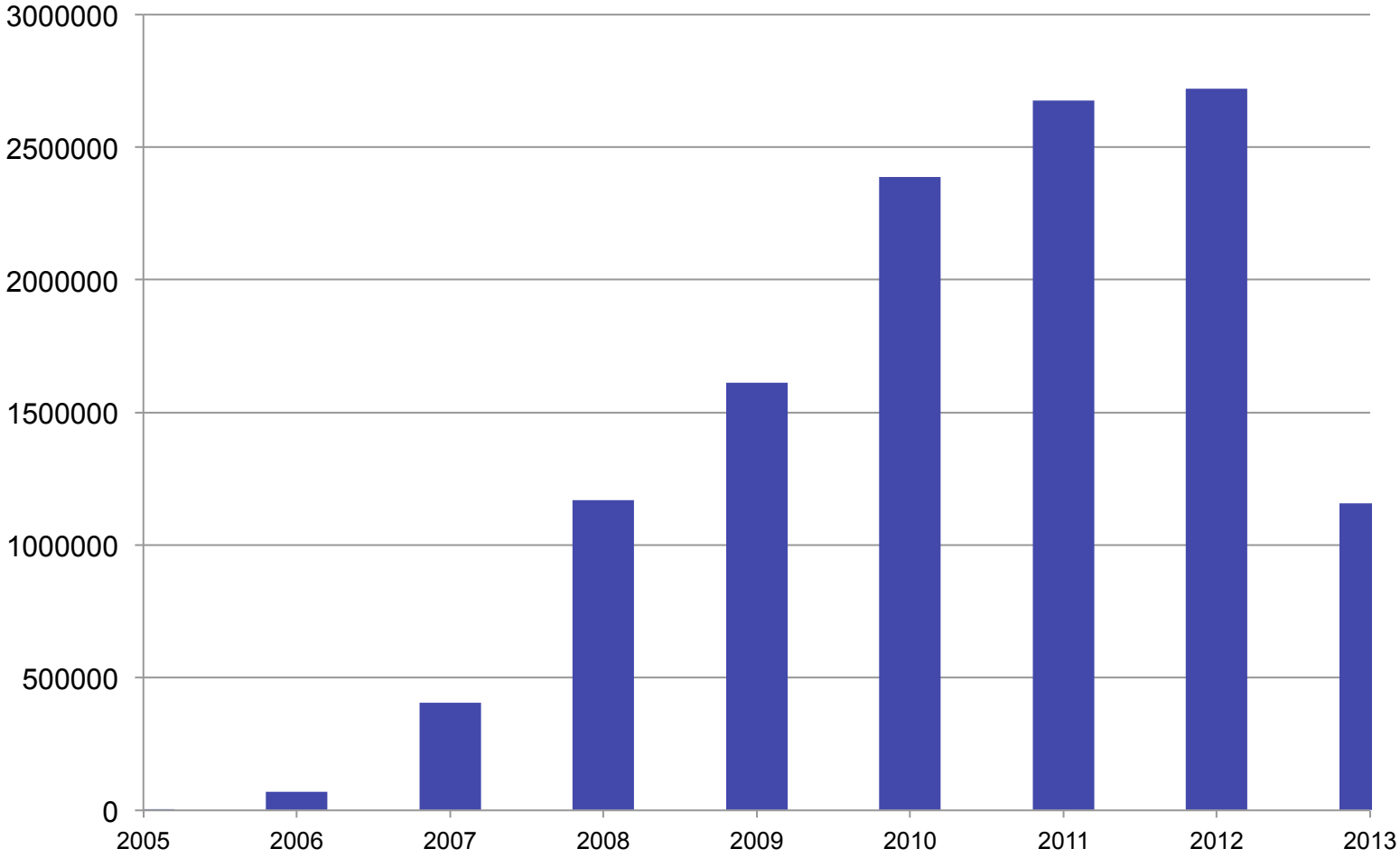
Source: REN21, Renewables 2011 Global Status Report (Paris: REN Secretariat, 2011) p. 75
Worldwatch Vital Signs Online 2011

3. Biodiesel – Produção nas regiões



3. Biodiesel – Produção anual (Brasil)

Produção Nacional de Biodiesel Puro - B100 (metros cúbicos)

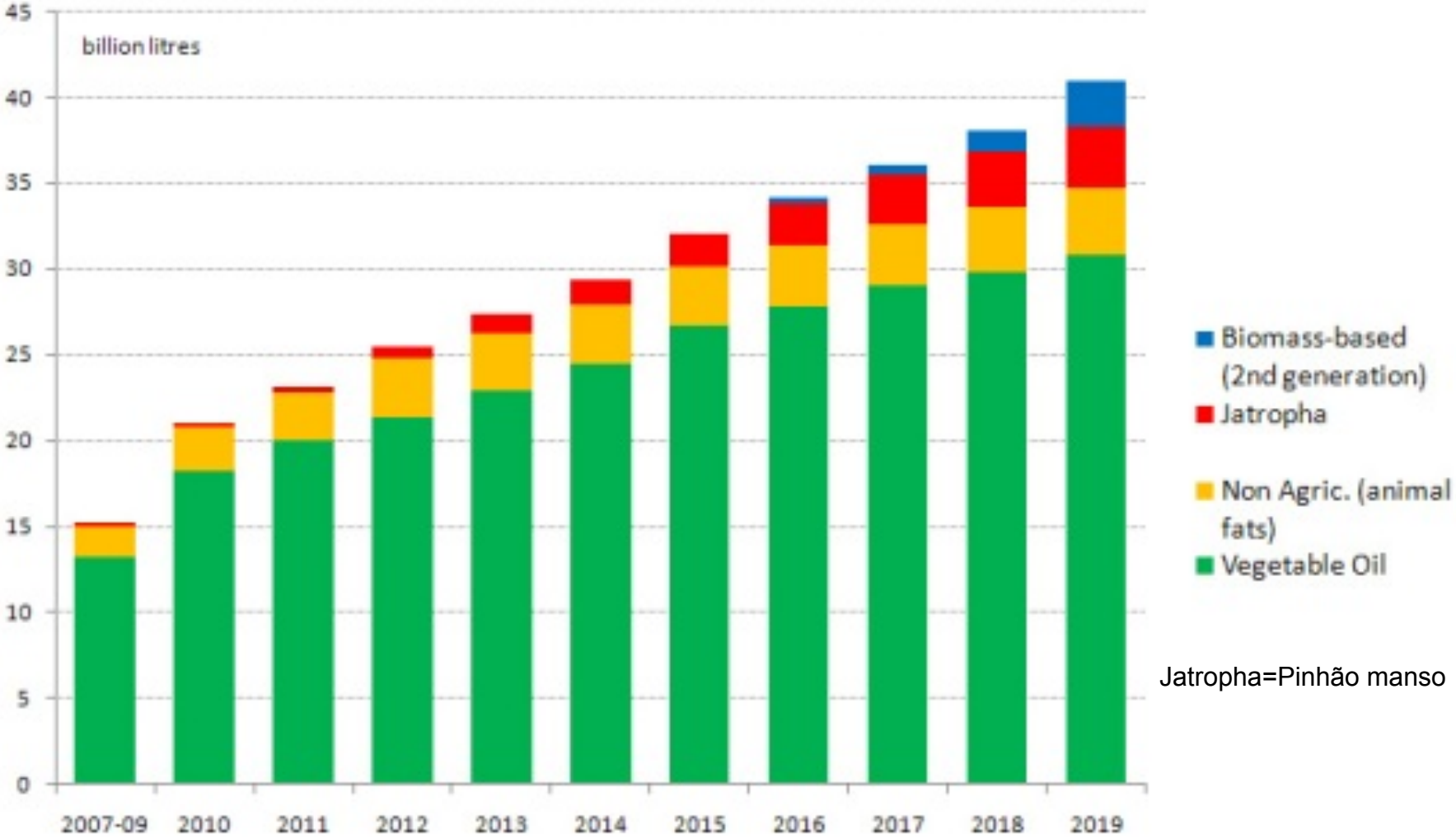


Fonte: ANP, 2013.

Até maio 2013

3. Biodiesel

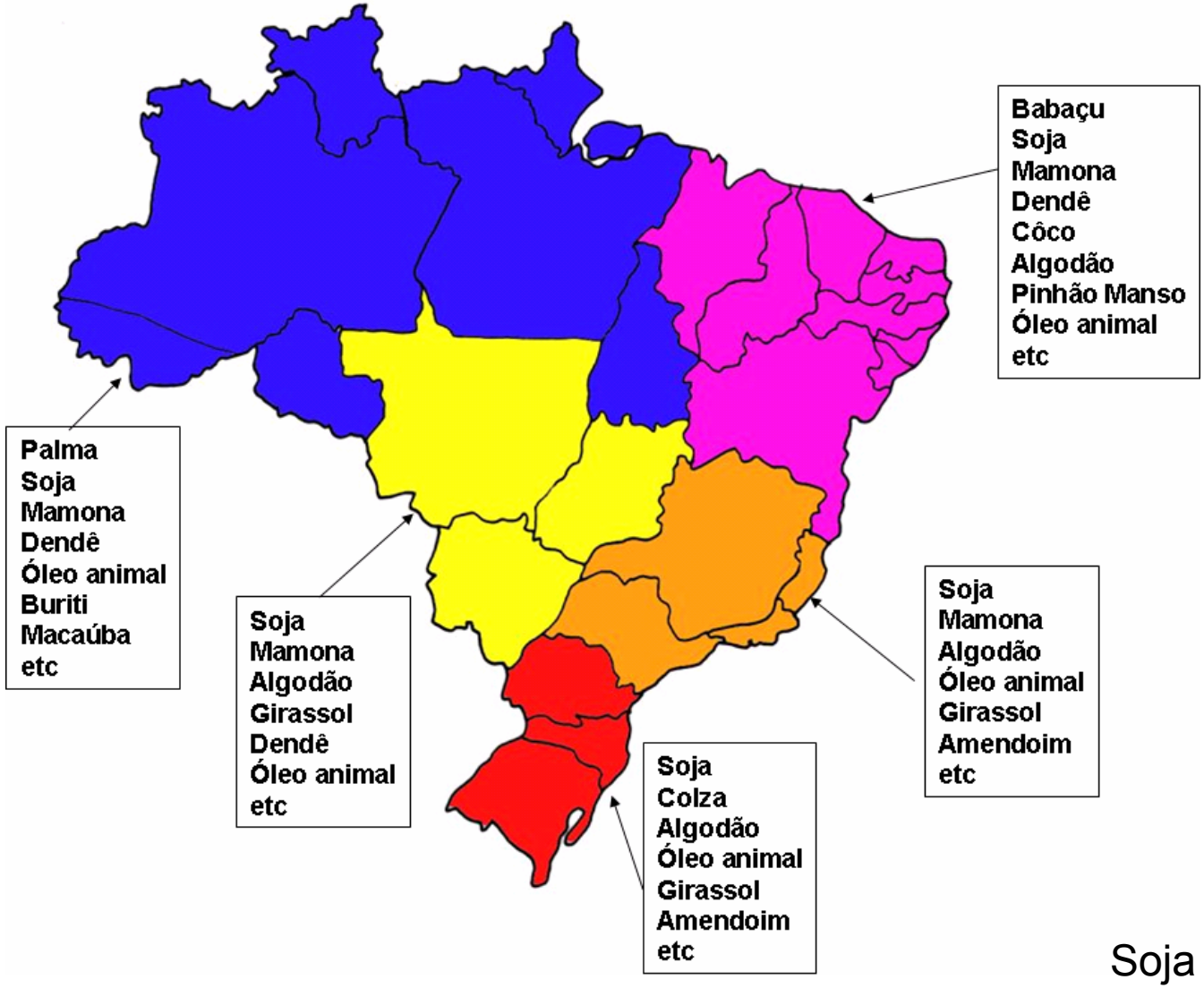
Produção mundial até 2019 segundo a OECD



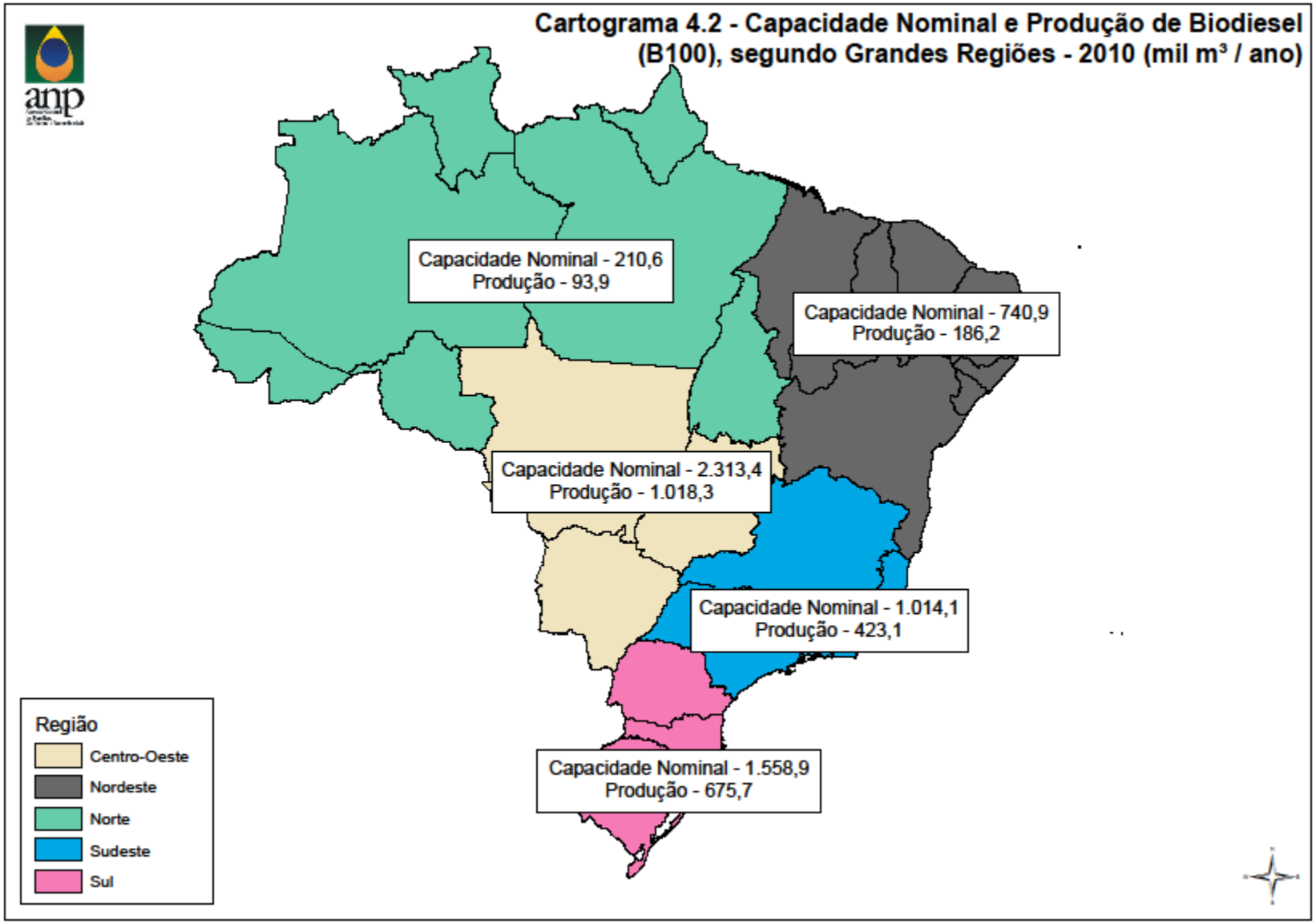
Jatropha=Pinhão manso

Fonte: http://www.oecd.org/document/9/0,3746,en_36774715_36775671_45438665_1_1_1_1,00.html

3. Brasil - Mapa do biodiesel



Soja e sebo



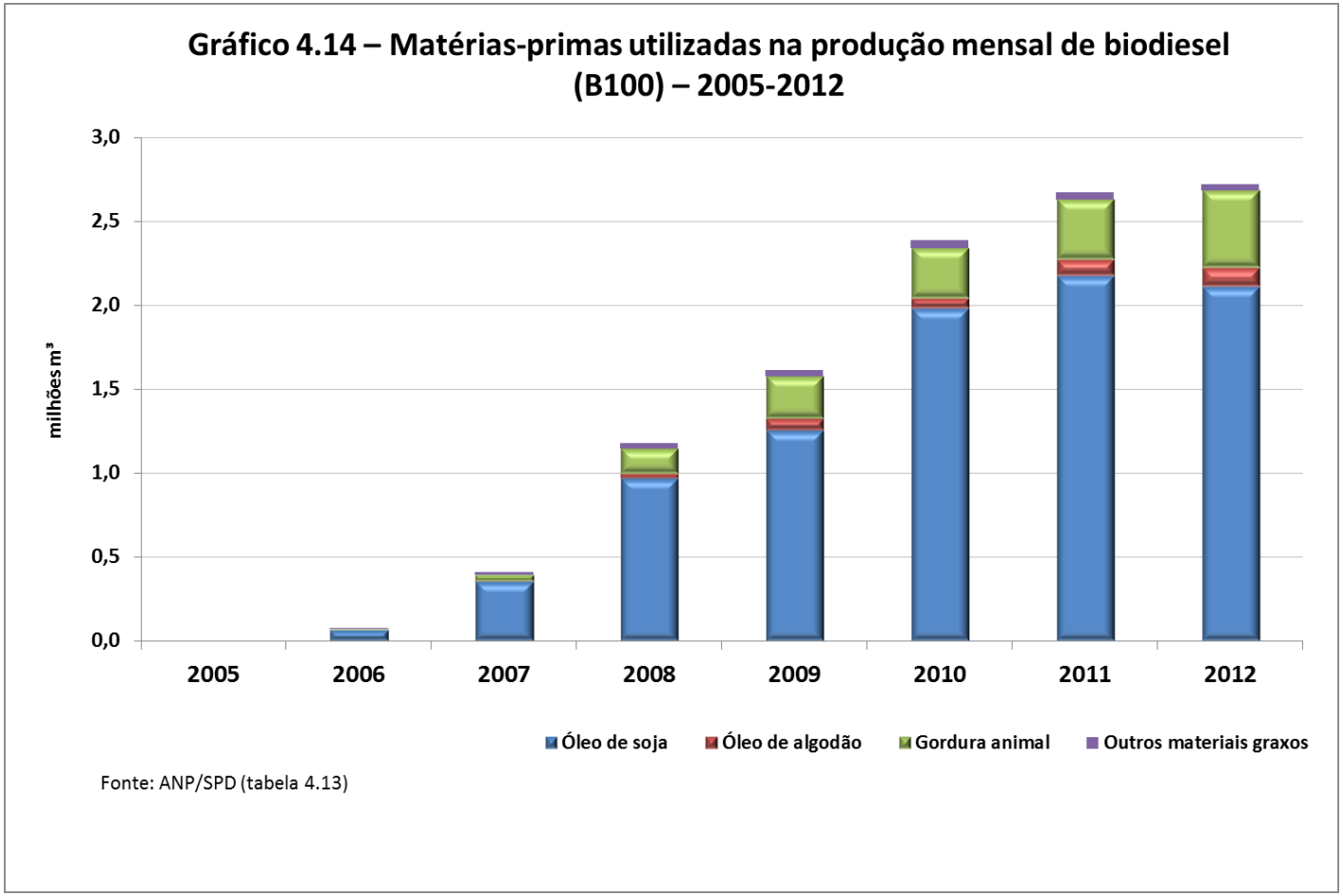
Fonte: http://www.anp.gov.br. Acesso em 19/10/2011

3. Biodiesel – fontes de obtenção

Matéria-Prima	Teor de Óleo (% m)	Produtividade (kg/ha.ano)	Produção de Óleo (kg/ha.ano)
Gorduras Animais	100	-	-
Mamona	50	1.500	750
Girassol	42	1.600	672
Amendoim	39	1.800	702
Canola	38	1.800	684
Dendê	20	15.000	3.000
Soja	18	2.200	396
Algodão	15	1.800	270
Babaçu	6	15.000	900
Milho	5	3.200	160
Microalgas	67	255.000	145.300

Fonte:Avaliação técnico-ambiental do uso de biodiesel em grupo-gerador. Ricardo Brasil, 2009.

3. Biodiesel – Matérias primas utilizadas



Fonte: http://www.anp.gov.br. Acesso em 30/07/2013

3. Biodiesel – Matérias primas utilizadas (dados de março 2013)

Matérias-primas para biodiesel

Segundo o último levantamento feito pela coordenação nacional do programa, quase dois milhões de toneladas de matérias-primas foram adquiridas da agricultura familiar para a produção de biodiesel. A soja é a oleaginosa mais comercializada, representando 96% das transações, seguida por mamona e dendê.

Fonte: http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2013/03/28/producao-de-biodiesel-gerou-mais-de-r-2-bi-para-agricultura-familiar (acesso em 27/07/2013)

3. Biodiesel – alguns aspectos controlados por norma

Parâmetro	O que expressa	Efeitos
Viscosidade cinemática	Resistência ao fluxo do combustível sob gravidade.	Funcionamento inadequado dos sistemas de injeção
Teor de água	Excesso de água no combustível	Reação com éster Crescimento microbiano Formação de sabão e corrosão
Ponto de fulgor	Temperatura de inflamação de amostra.	Segurança de manuseio Indicação excessiva de álcool
Cinzas	Teor de resíduos minerais.	Danos ao motor
Enxofre total	Contaminação por material protéico e/ ou resíduo de catalisador, ou material de neutralização do biodiesel.	Emissão de SO_2
Acidez	Medida da presença de ácidos graxos livres Indica a presença de água.	Corrosão
Glicerina livre	Separação incompleta da glicerina após a transesterificação	Depósitos de carbono no motor
Glicerina total	Esterificação incompleta	Depósitos de carbono no motor
Estabilidade à oxidação	Degradação do biodiesel ao longo do tempo	Aumento da acidez e corrosão do resíduo
Número de Cetano	Mede a qualidade da ignição. Depende do teor de oxigenados no biodiesel.	Aumento nas emissões

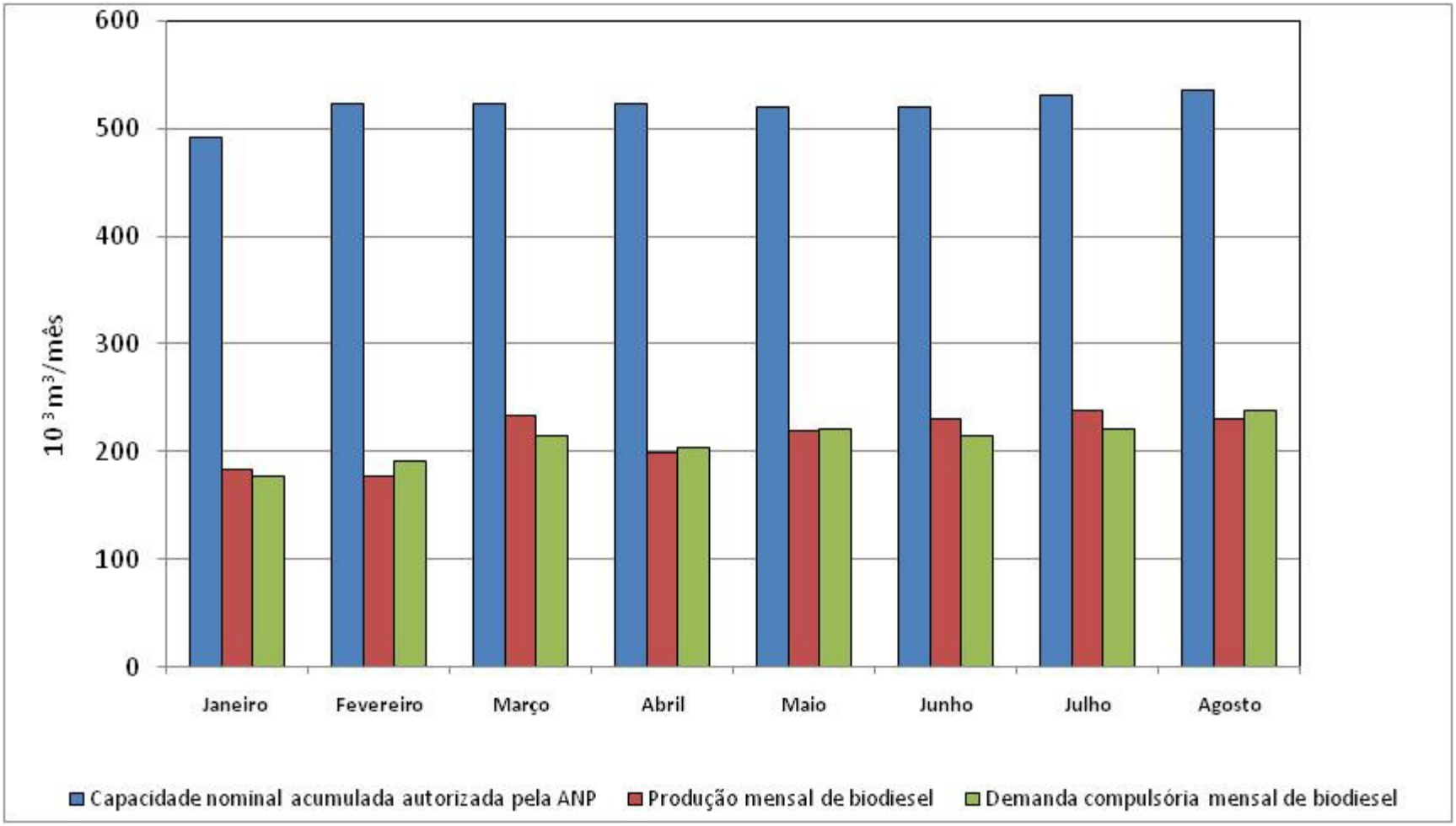
3. Biodiesel - História e demanda prevista

Em 13 de janeiro de 2005, foi publicada a Lei nº 11.097 que introduziu o biodiesel oficialmente na matriz energética brasileira e assim, ampliou a competência administrativa da ANP, que passou desde então a denominar-se Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

B2 1º de janeiro de 2008
B3 1º de julho de 2008
B4 1º de julho de 2009
B5 1º de janeiro de 2010

Com o B5, a previsão é de 2,8 bilhões de litros (por ano) até 2013.

EVOLUÇÃO MENSAL DA PRODUÇÃO, DA DEMANDA COMPULSÓRIA E DA CAPACIDADE NOMINAL AUTORIZADA PELA ANP (2011)



Fonte: ANP BOLETIM MENSAL DE BIODIESEL

3. Biodiesel - Plantas de produção

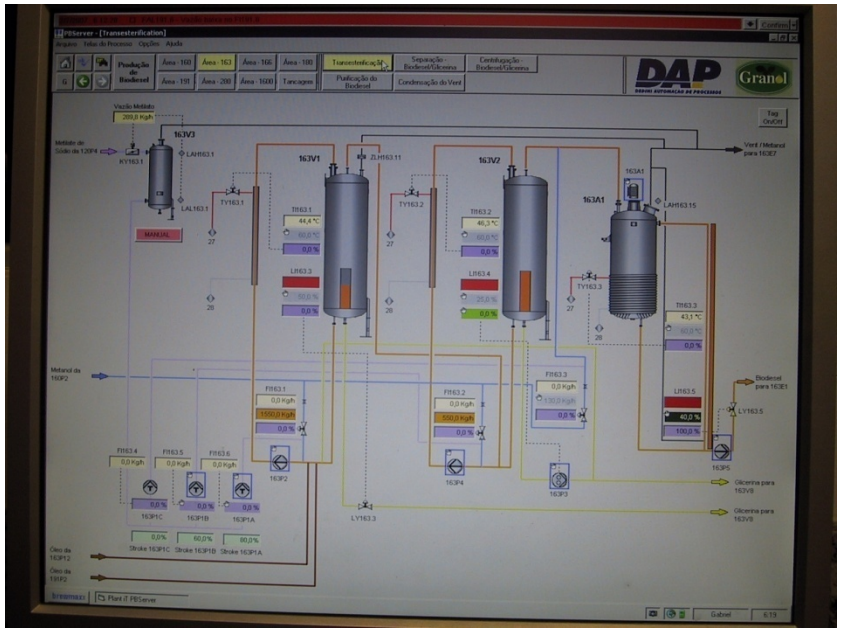
Notícia de junho 2013 – Boletim mensal ANP

Atualmente existem 69 plantas produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP para operação no País, correspondendo a uma capacidade total autorizada de 22.334,06 m^3/dia. Destas 69 plantas, 64 possuem Autorização para Comercialização do biodiesel produzido, correspondendo a 20.393,04 m^3/dia de capacidade autorizada para comercialização.

Fonte: http://www.anp.gov.br/?pg=66827&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1375052025017(acesso em 27/07/2013)

3. Planta para produção de biodiesel

GRANOL -GOIÁS



110 milhões de litros/ano, biodiesel de soja.

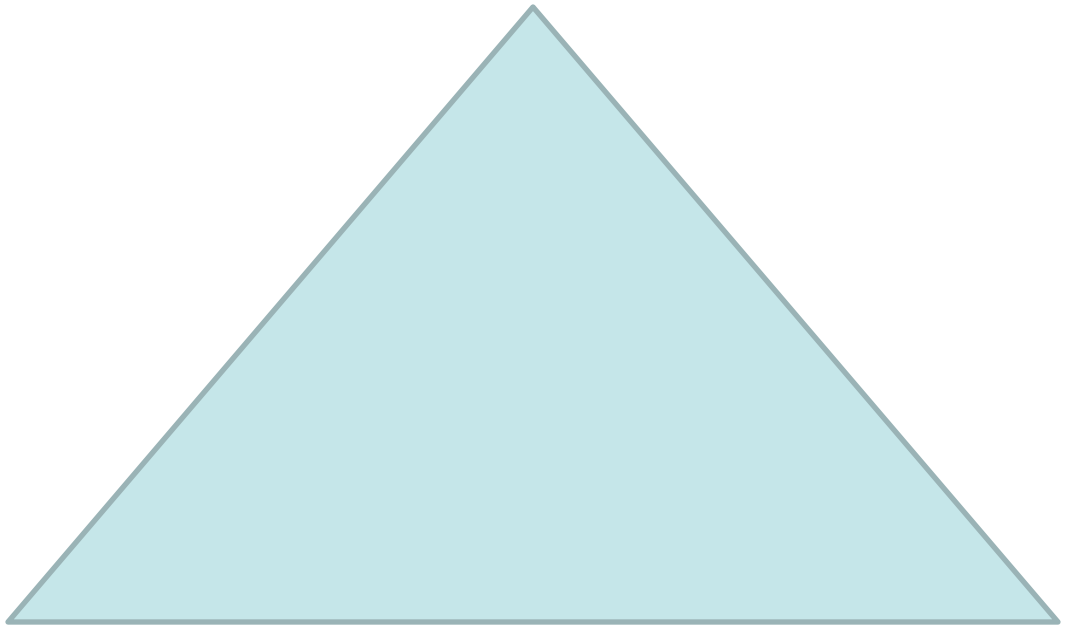
Fonte: Cunha, R.B

3. Planta de biodiesel

BELÉM
Biodiesel de palma

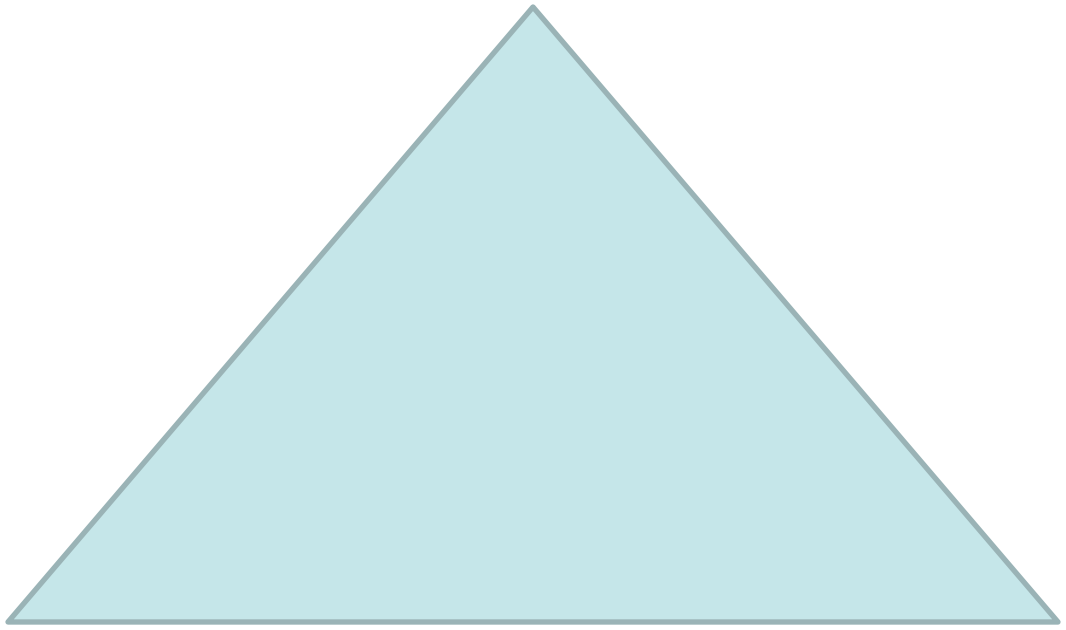
Fonte: Cunha, R.B

3. Biodiesel em motores diesel

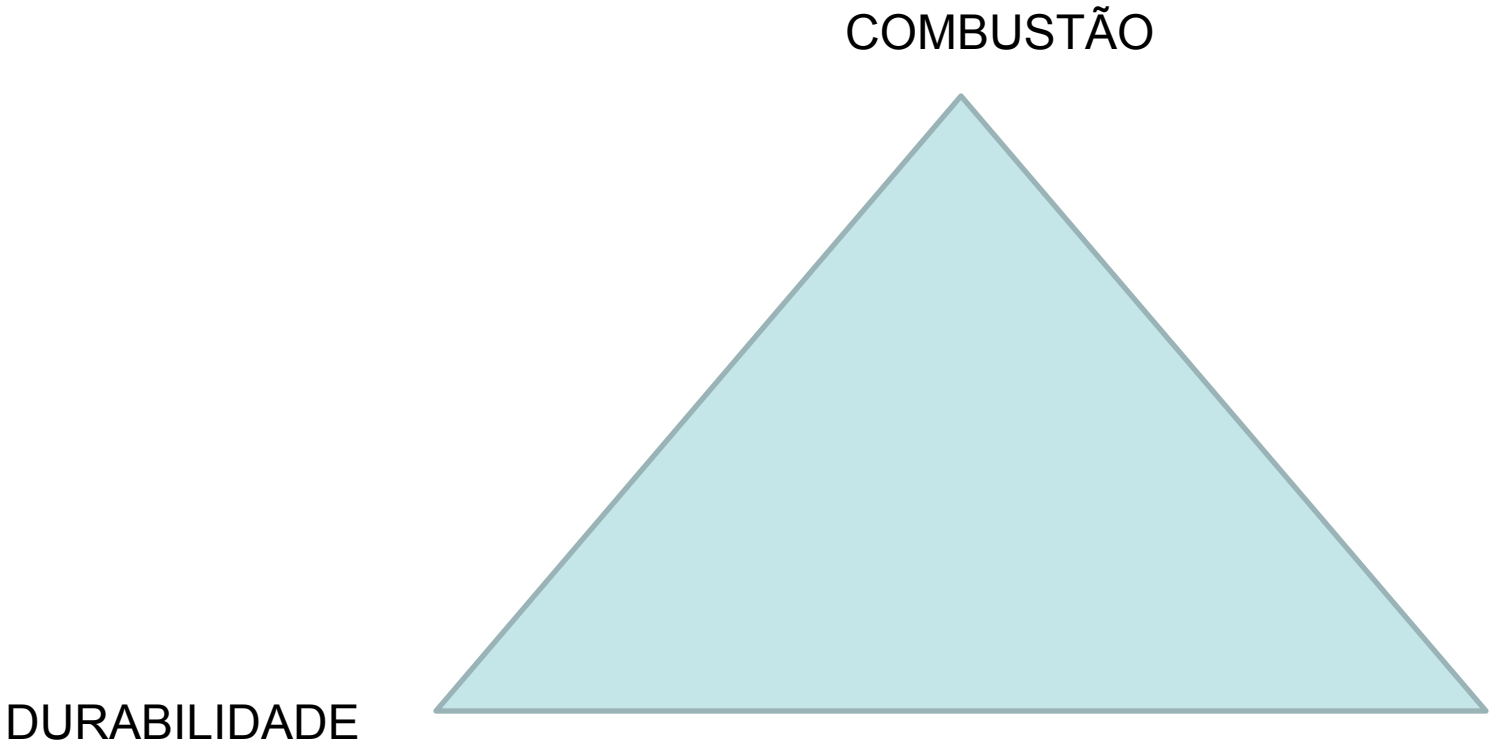


3. Biodiesel em motores diesel

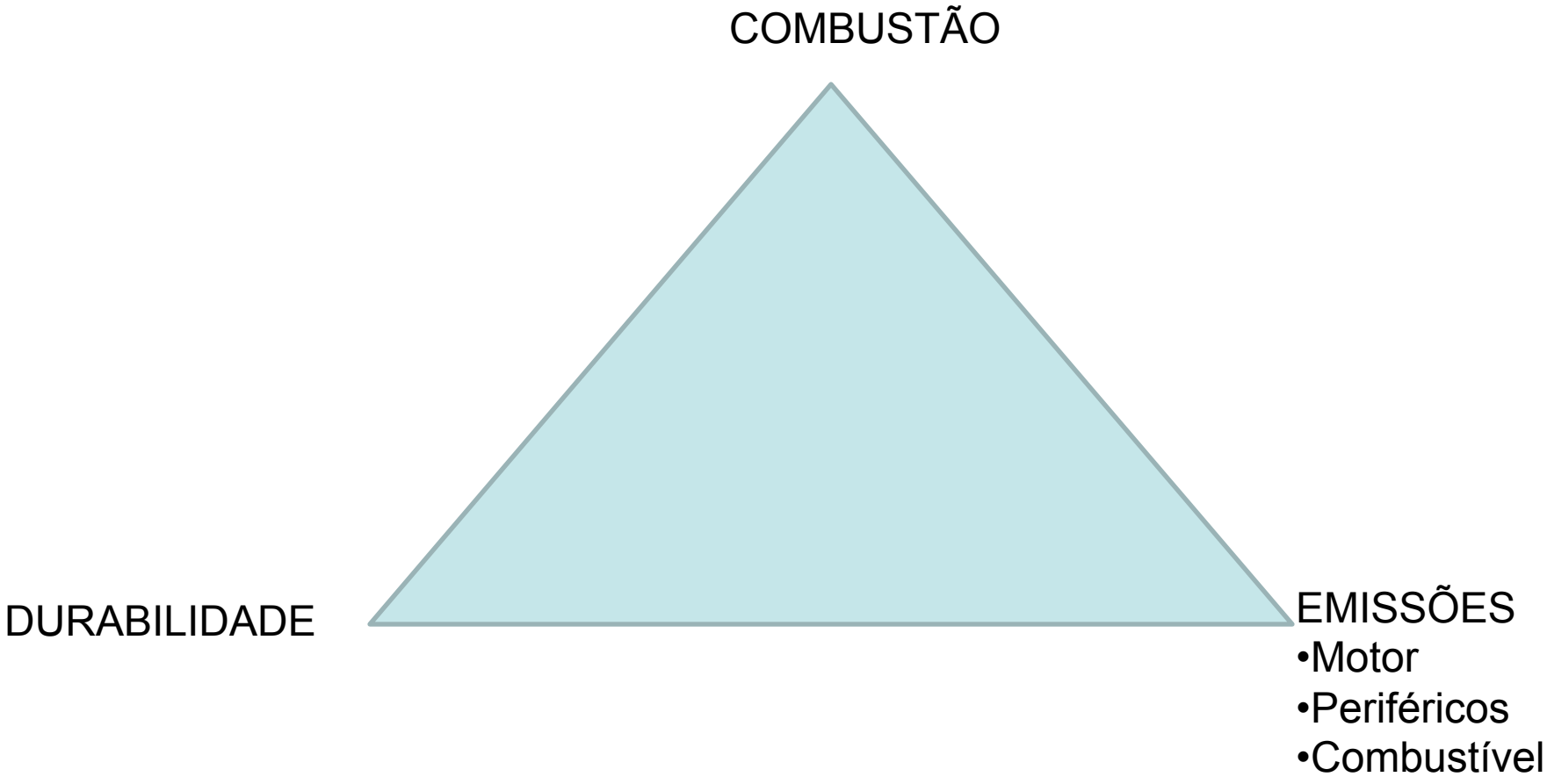
COMBUSTÃO



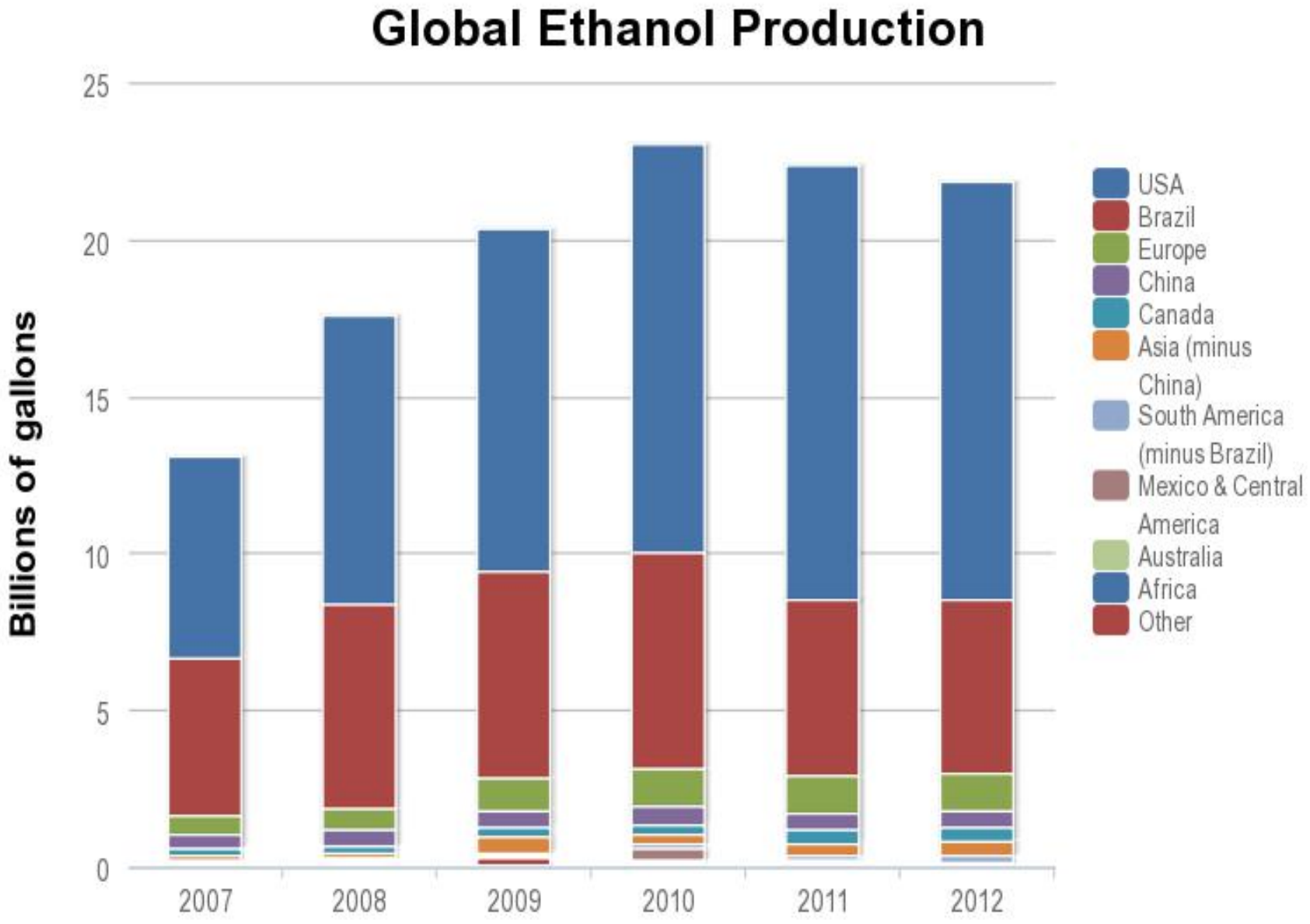
3. Biodiesel em motores diesel



3. Biodiesel em motores diesel



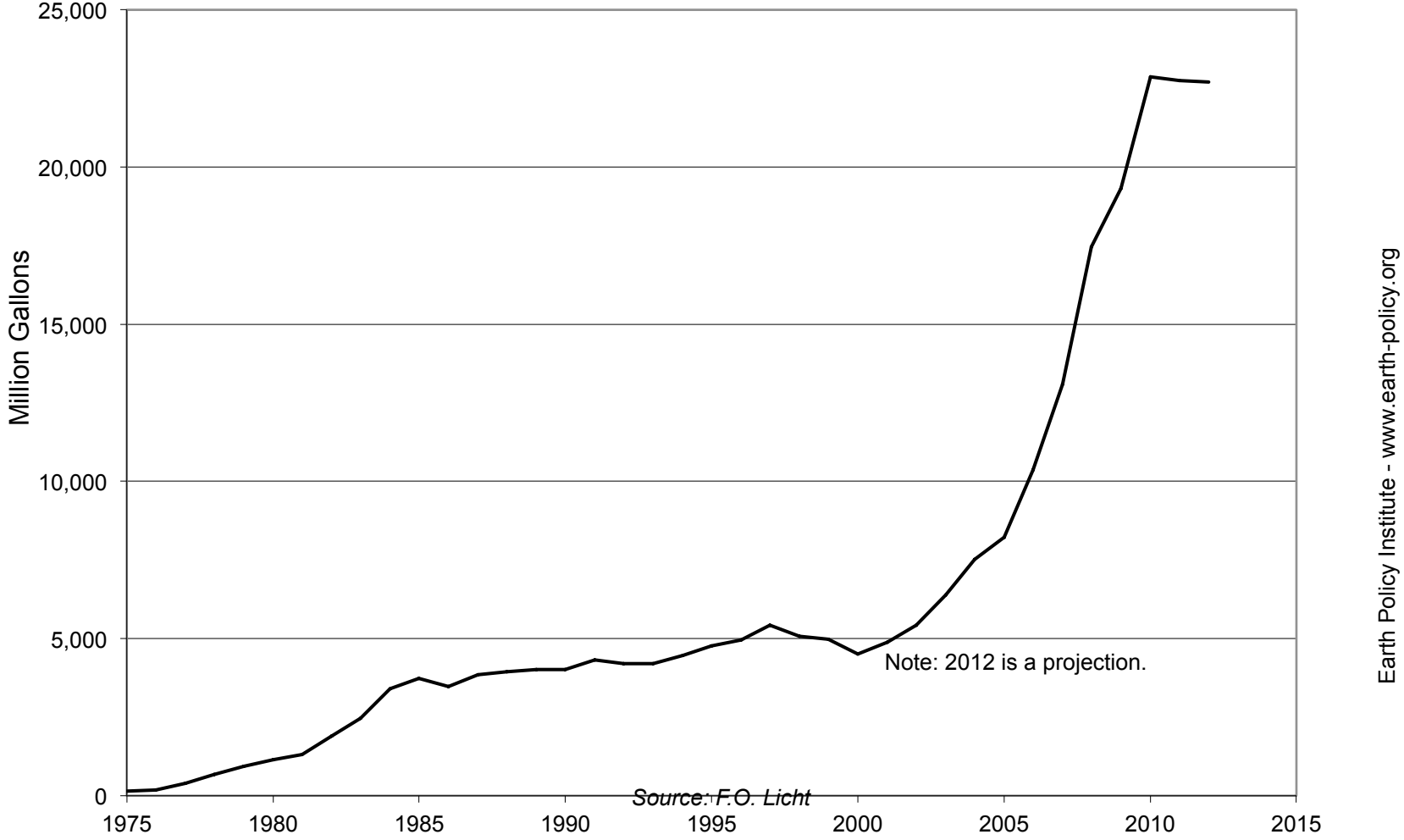
3. Etanol – produção mundial



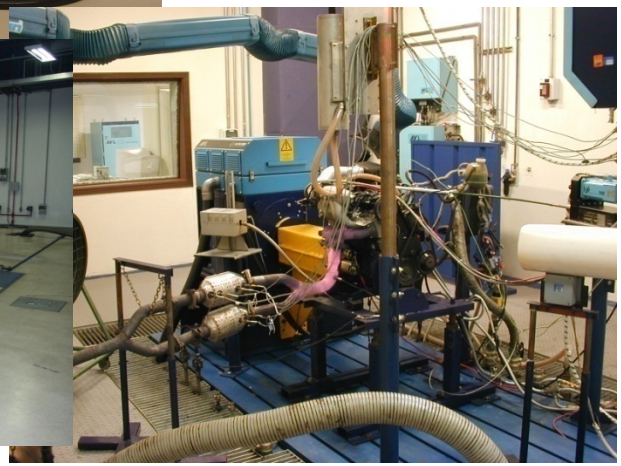
Fonte: http://www.afdc.energy.gov/data/tab/all/data_set/10331, acesso em 30/07/2013

3. Etanol – produção mundial

World Fuel Ethanol Production, 1975-2012



4. Projetos



4.1 Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel

Coordenação: Ministério da Ciência e Tecnologia (2004)
Objetivo: subsidiar a mistura em B5

a) Testes em bancada (curvas segundo a normativa ISO 8178):

Óleo diesel misturado a biodiesel de soja (rotas metílica e etílica) nas proporções B0, B5, B20, B50 e B100.

b) Testes de durabilidade em 1000 horas.

Um motor com B100 (rota metílica)

Um motor com B100 (rota etílica)

c) Repetir testes em bancada.

4.1 Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel

Resultados:

1. Aumento do consumo específico em função do poder calorífico do biodiesel
2. Emissões reduzidas, especialmente no material particulado, porém com incremento nos teores de NOx
3. Não foi detectado problema nos motores provocado pelo uso do biodiesel. Necessidade de troca de filtros de combustível com maior periodicidade.
4. Comportamento adequado dos sistemas periféricos(bomba injetora)
5. O biocombustível deve atender integralmente a legislação ANP vigente.

4.2 Biodiesel em geradores de energia

METODOLOGIA

GRUPO GERADOR
Marca: Maquigeral
Potência nominal: 55 kVA
Rotação: 1800 rpm
Fator de potência: 0,8
Regime contínuo

MOTOR
Marca: MWM
Modelo: D229-4
Diesel 4 tempos
Injeção direta
4 cilindros
Aspiração natural
Potência 44KW

COMBUSTÍVEL

- Diesel Metropolitano - PETROBRAS
- Biodiesel de soja – BRASILECODIESEL
- Biodiesel de palma - AGROPALMA
- Biodiesel de gordura animal - UEC

4.2 Biodiesel em geradores de energia

METODOLOGIA

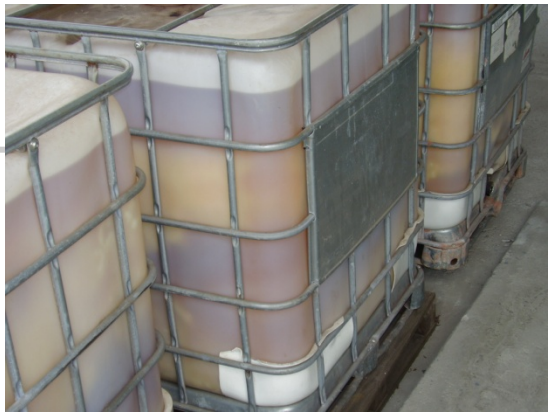
1. Avaliação do comportamento mecânico do motor operando com diversos combustíveis. Testes em bancada dinamométrica.

- Torque , potência, consumo de combustível, temperaturas, pressões, diluição biodiesel no óleo lubrificante.
- Com diesel metropolitano e com misturas diesel/biodiesel
- Segundo a norma ISO 8178

Diesel 100%
B20/ B30/B50 /B80/B100 - com biodiesel de soja
B20/ B30/B50 /B80/B100 - com biodiesel de palma
B20/ B30/B50 /B80/B100 - com biodiesel de gordura de frango

•Medições em 2 momentos
Início de operação
Após 1000 horas de operação

4.2 Biodiesel em geradores de energia



METODOLOGIA

Testes de operação do grupo gerador

Operação do grupo gerador alimentado com mistura de biodiesel de palma (Agropalma – Belém) e diesel em B30.

Tempo de operação: 1000 horas

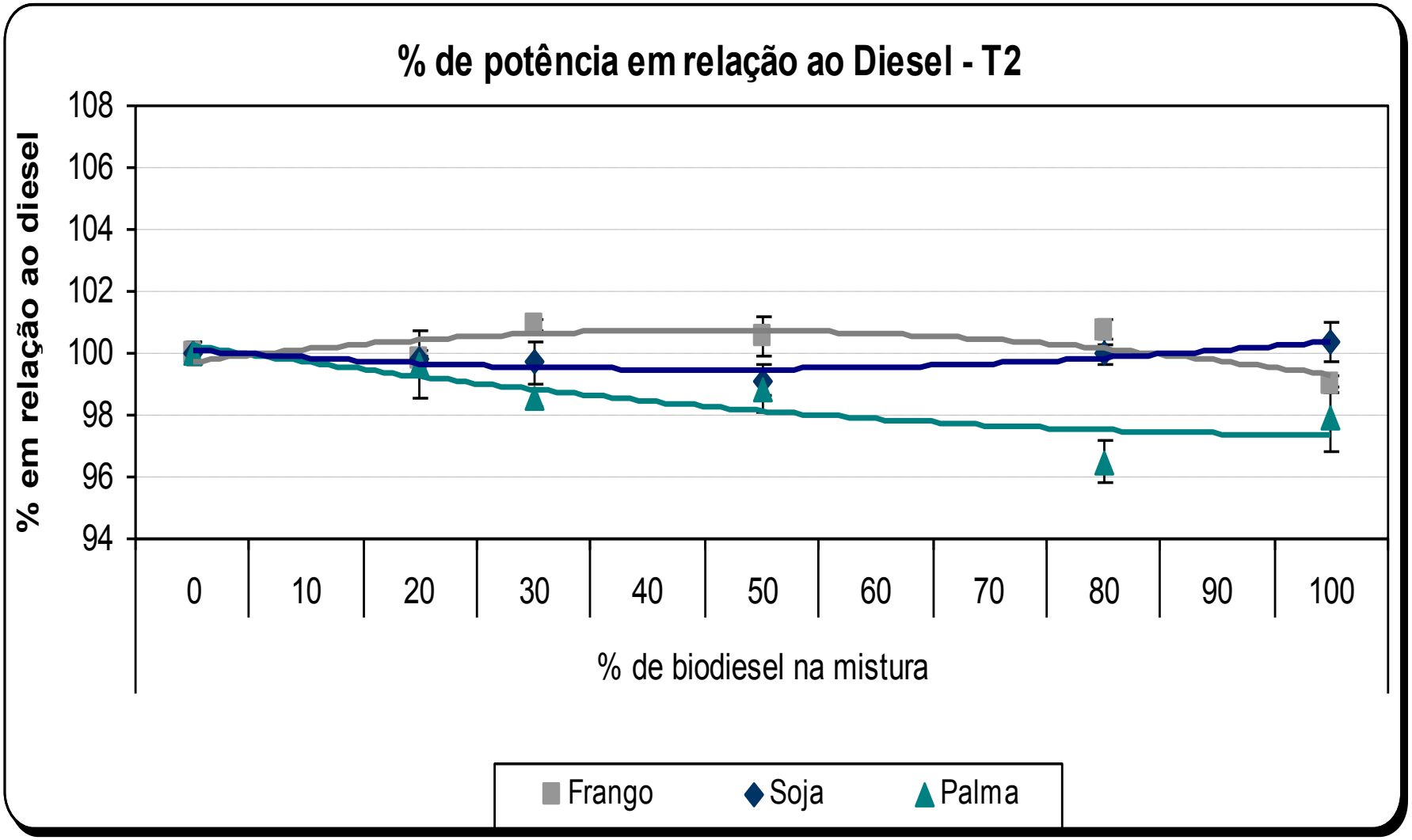
Alimentação de carga industrial trifásica real, sujeita à oscilações de potência e desequilíbrio de cargas entre as fases.

Aquisição em tempo real de grandezas elétricas:

Tensões
Correntes
Potência
Freqüência

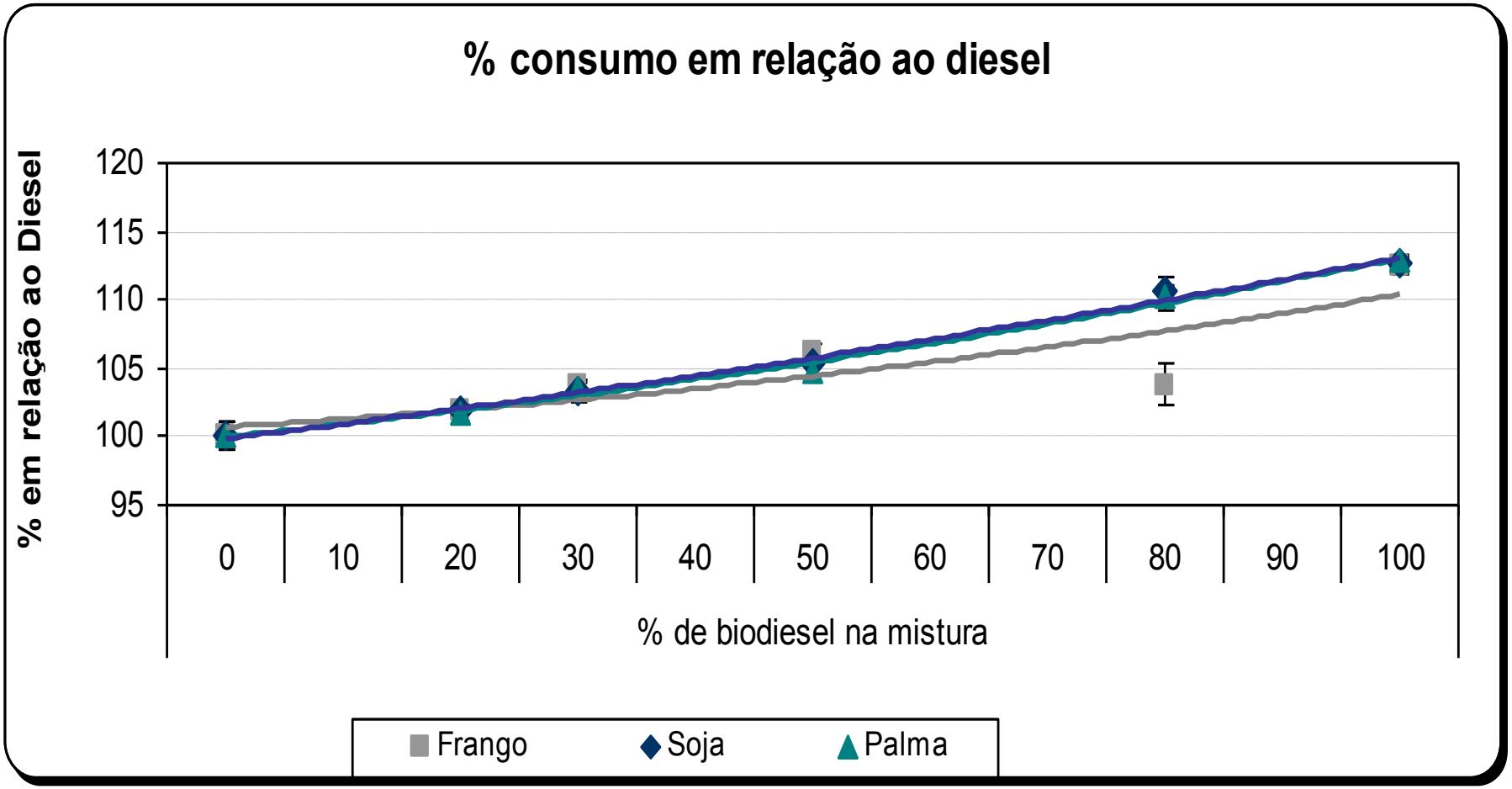
4.2 Biodiesel em geradores de energia

4.2 Biodiesel em geradores de energia

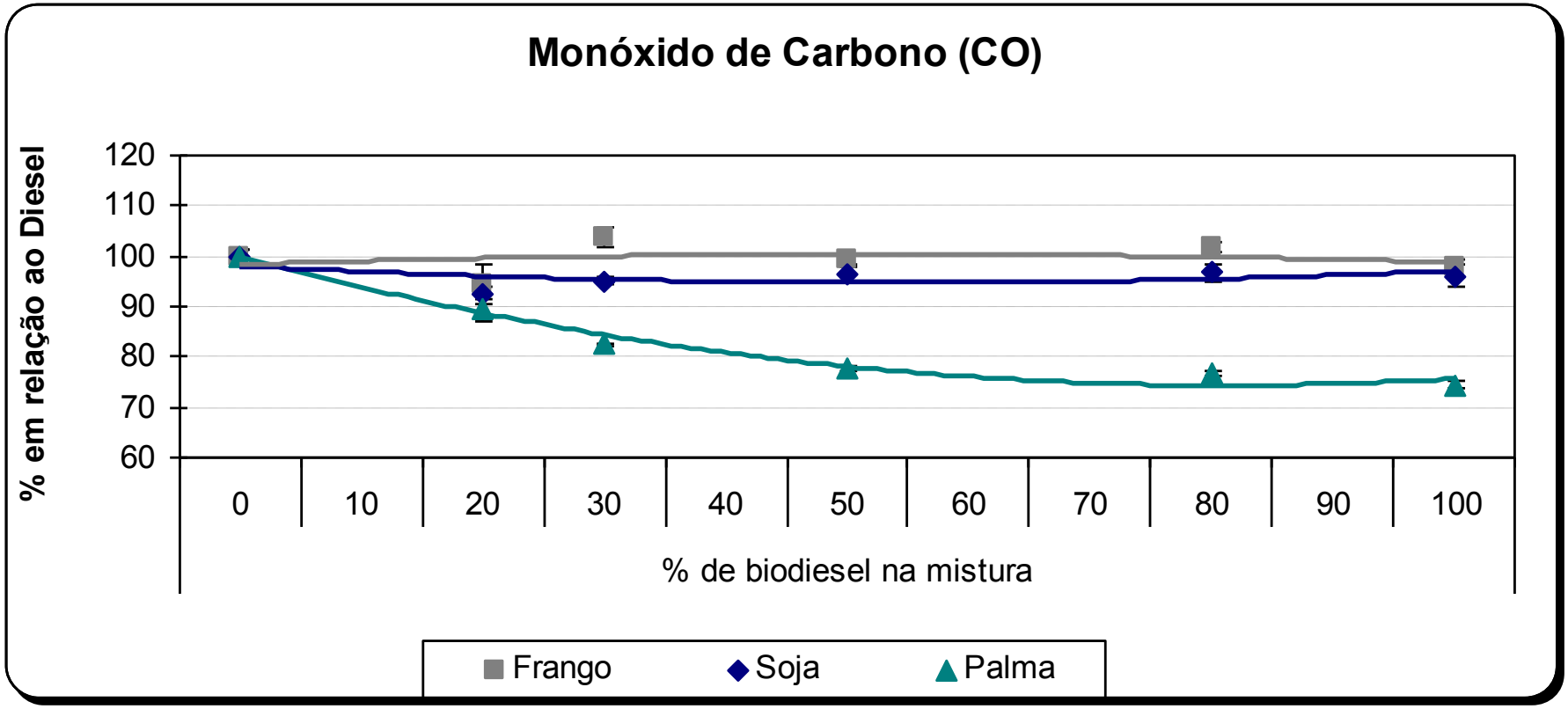


Fonte:Avaliação técnico-ambiental do uso de biodiesel em grupo-gerador. Ricardo Brasil, 2009.

4.2 Biodiesel em geradores de energia

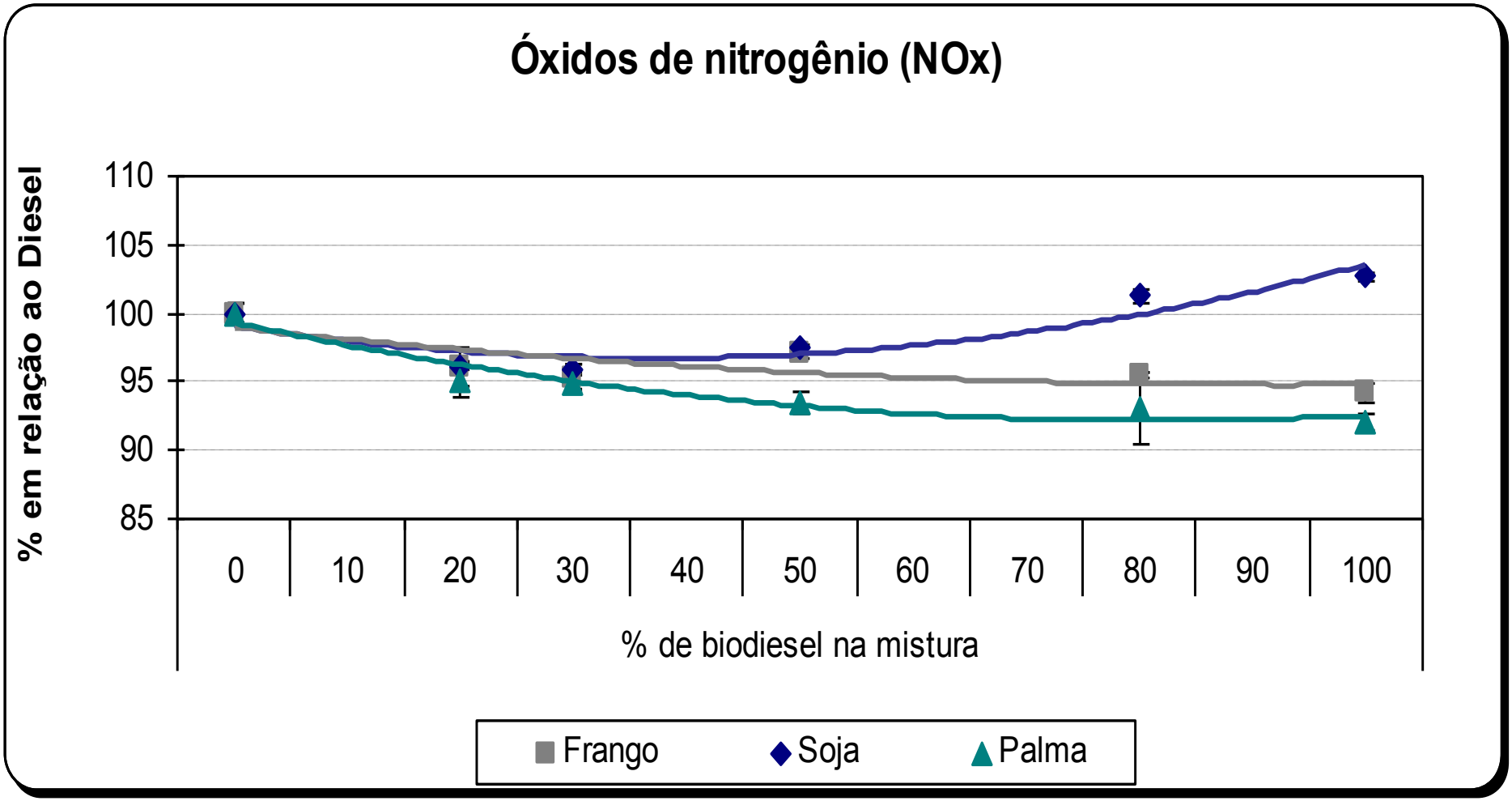


4.2 Biodiesel em geradores de energia

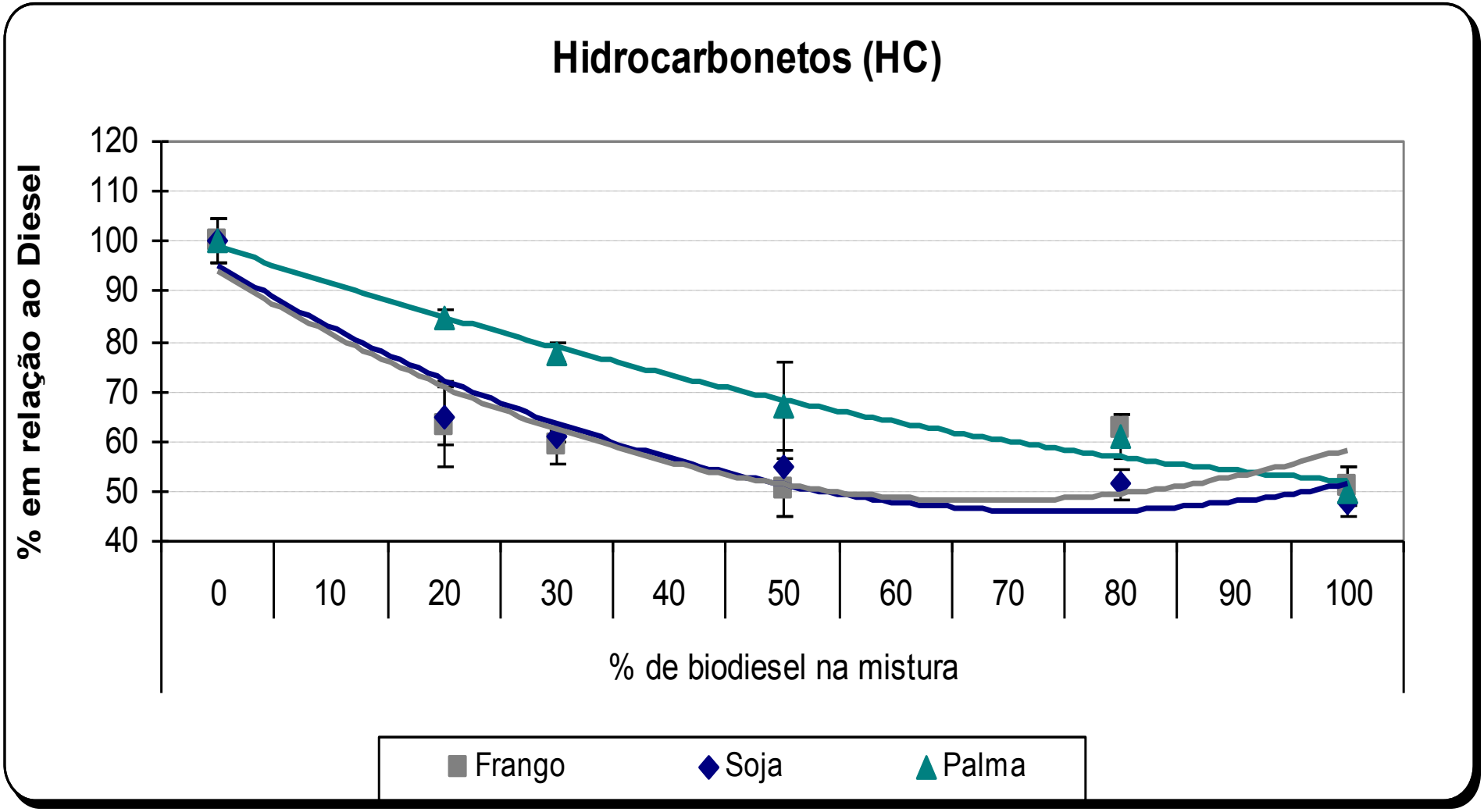


Fonte:Avaliação técnico-ambiental do uso de biodiesel em grupo-gerador. Ricardo Brasil, 2009.

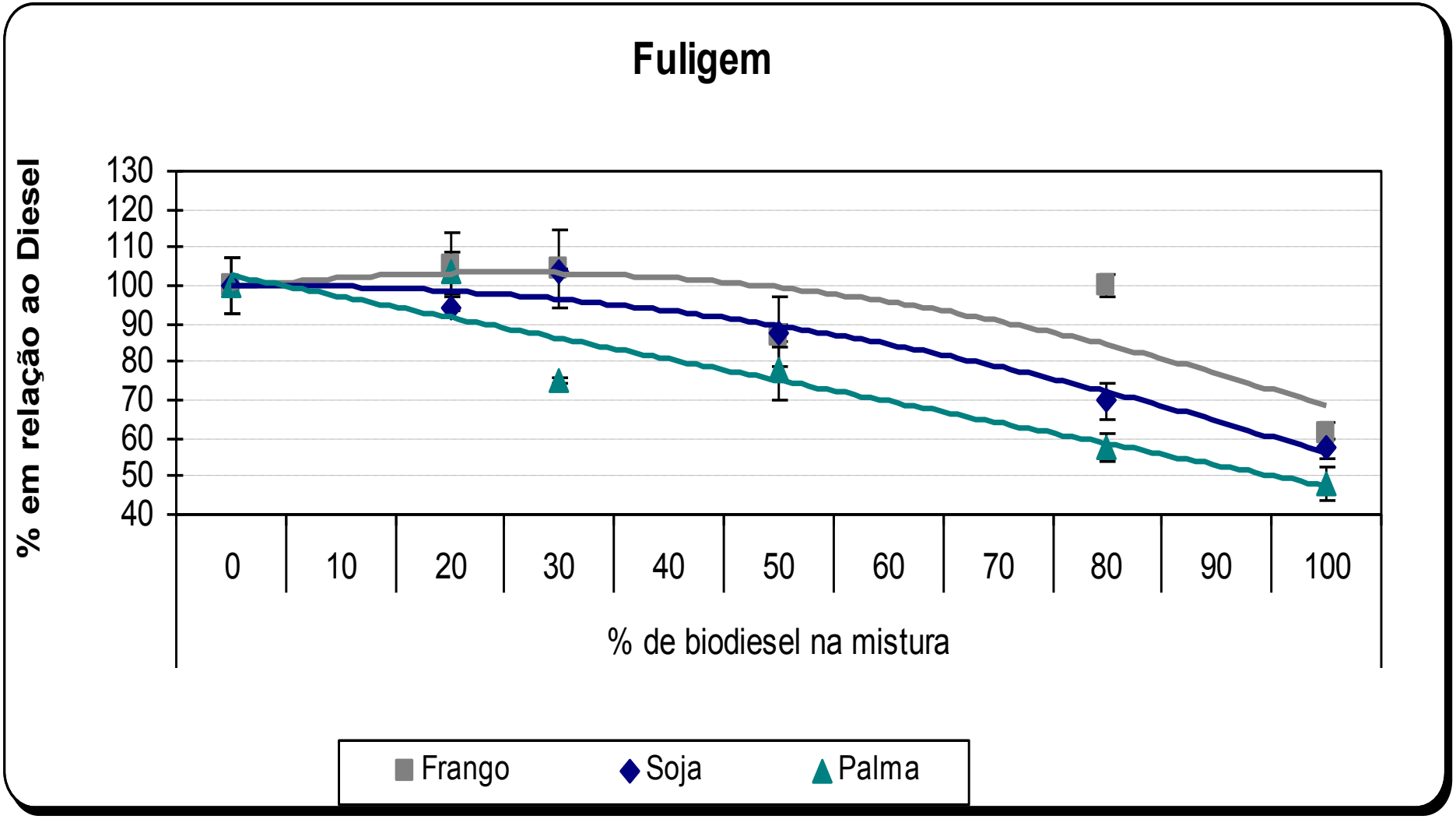
4.2 Biodiesel em geradores de energia



4.2 Biodiesel em geradores de energia

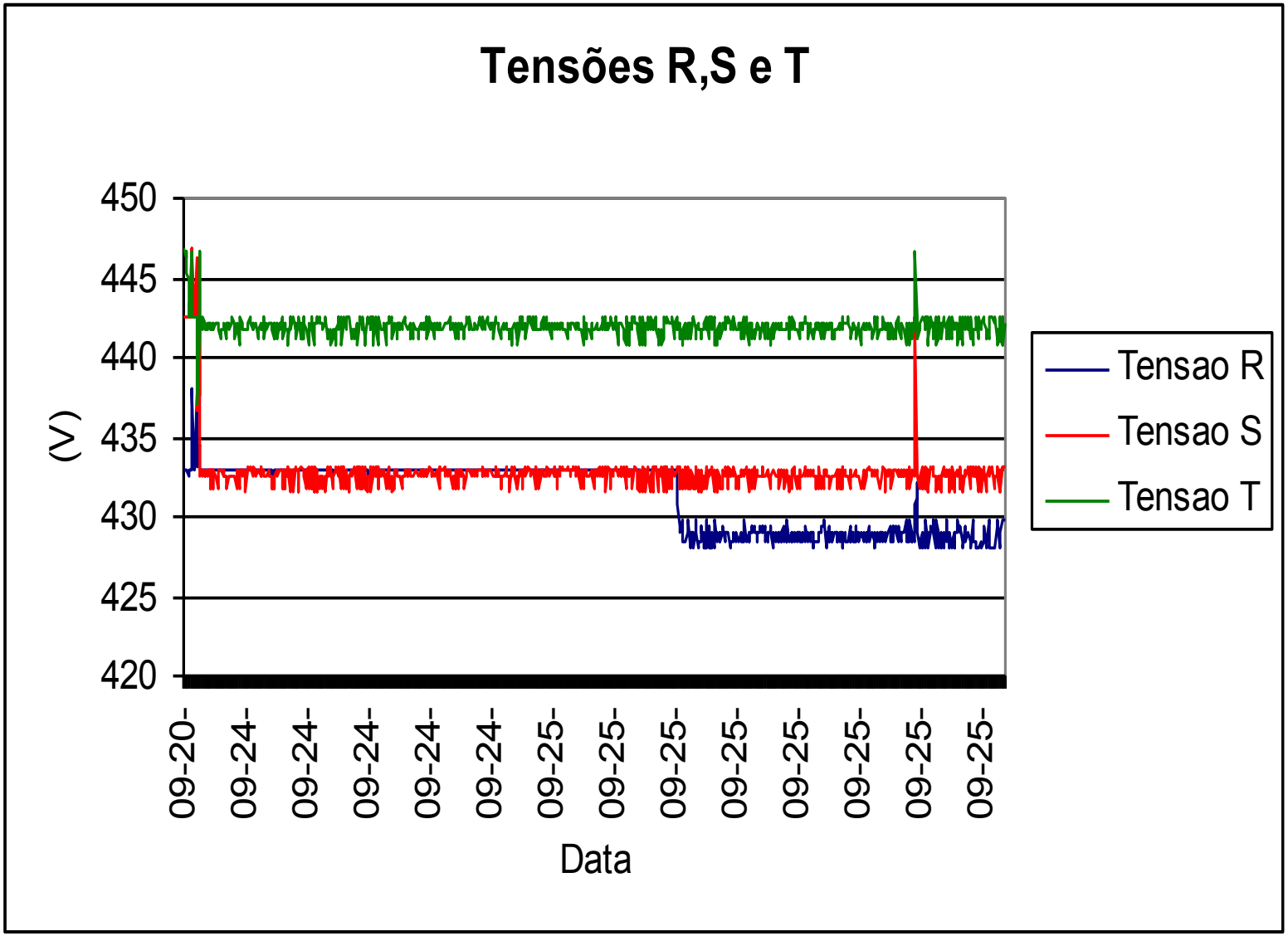


4.2 Biodiesel em geradores de energia



Fonte:Avaliação técnico-ambiental do uso de biodiesel em grupo-gerador. Ricardo Brasil, 2009.

4.2 Biodiesel em geradores de energia



4.2 Biodiesel em geradores de energia

•Em relação ao consumo de combustível, de maneira geral, foi observada a mesma tendência para os três biocombustíveis, com aumento médio de 12% para todos os B100.

•Redução das emissões, especialmente no biodiesel de palma. Problema é a viscosidade a baixas temperaturas (ponto de entupimento a frio)

•Foi observada uma redução de até 50% nas emissões de fuligem com o aumento do volume de biodiesel adicionado à mistura. Esta redução está relacionada à melhor queima do combustível e à menor concentração do enxofre oriundo do diesel nas misturas

•Biodiesel de frango com baixa estabilidade e variação nas características físico-químicas.

4.2 Biodiesel em geradores de energia

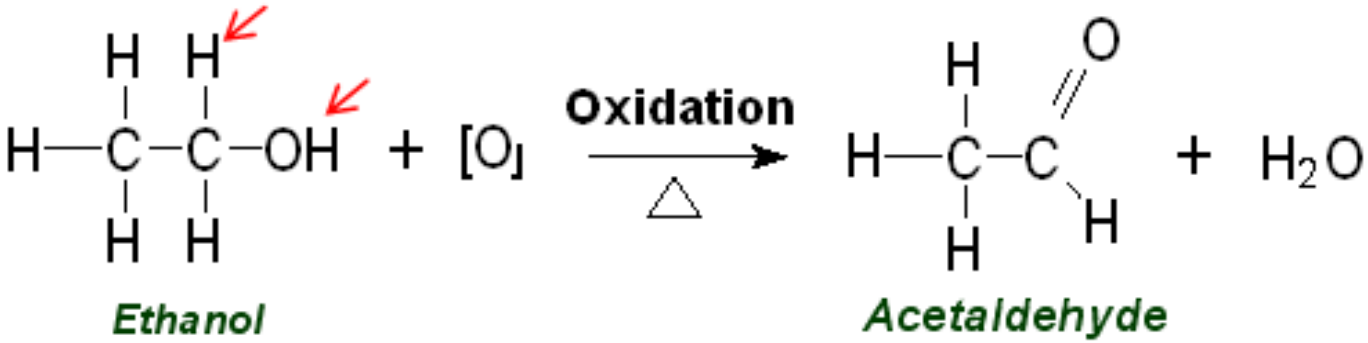
• O motor apresentou desempenho mecânico regular, exigindo uma troca de filtro de combustível com maior frequência.

• O desempenho do gerador foi normal operando com B30 de palma.

•Com a realização desse trabalho foi possível perceber a importância de manter os parâmetros do biodiesel dentro dos limites estabelecidos pela ANP, podendo ser verificada a forte influência desses aspectos no desempenho e principalmente nas emissões do motor.

4.3 Aldeídos em motores

Aldeídos são compostos químicos resultantes da oxidação parcial dos álcoois.



Formação de Aldeído pela oxidação do etanol

4.3 Aldeídos em motores

- Irritação no olhos e vias superiores
- Asma
- Danos a flora e fauna
- Formação do *smog* fotoquímico, com geração maior de gases oxidantes, nos quais predomina o gás ozônio, precursor do efeito estufa.

4.3 Aldeídos em motores

Resolução CONAMA 403 de novembro /2008 (**veículos pesados**):

31/12/2010 – determinação de processo de coleta e medição de aldeídos (comissão AEA)
01/01/2012 - respeito aos novos limites de emissões (já estão estabelecidos)
01/01/2012 – obrigatoriedade de OBD com redução da potência do motor
31/12/2012 – fabricantes informam ao IBAMA as emissões + aldeídos totais e consumo

Resolução CONAMA 415 de setembro /2009 (**veículos leves**):

31/12/2011 – determinação de processo de coleta e medição de aldeídos (comissão AEA)
31/12/2013 – fabricantes informam ao IBAMA as emissões + aldeídos totais e consumo
01/01/2015 – obrigatoriedade de OBD

4.3 Aldeídos em motores

COMBUSTÍVEIS

Resolução ANP 43 de 24/12/2008

Art. 2º Ficam estabelecidas, pela presente Resolução, condições para uso de óleo diesel S50 e a sua regulamentação.
Art. 3º Será obrigatório o uso de óleo diesel S50 em frotas cativas de ônibus urbanos dos municípios e das regiões metropolitanas discriminados, observadas as respectivas datas a seguir:
I - a partir de 1º de janeiro de 2009, nos Municípios de São Paulo e Rio de Janeiro;
II - a partir de 1º de agosto de 2009, no Município de Curitiba;
III - a partir de 1º de janeiro de 2010, nos Municípios de Porto Alegre, Belo Horizonte e Salvador;
IV - a partir de 1º de janeiro de 2010, na região metropolitana de São Paulo; e
V - a partir de 1º de janeiro de 2011, nas regiões metropolitanas de Baixada Santista, Campinas, São José dos Campos e Rio de Janeiro.

Fonte: http://www.ellopuma.com.br/pdf/legislacao/Resolucao_ANP_43_de_24.12.2008.pdf acesso em 03/11/2010

4.3 Aldeídos em motores

Motor
Diesel EURO III
Potência: 130 kW @ 2200 rpm
Torque: 675 Nm @ 1200 to 1600 rpm
4 cilindros, 4.2 L.
Injeção tipo Unit Pump
system for fuel Injection.
Diesel metropolitano (Cetane Number- 42 and Sulfur - 500 ppm)

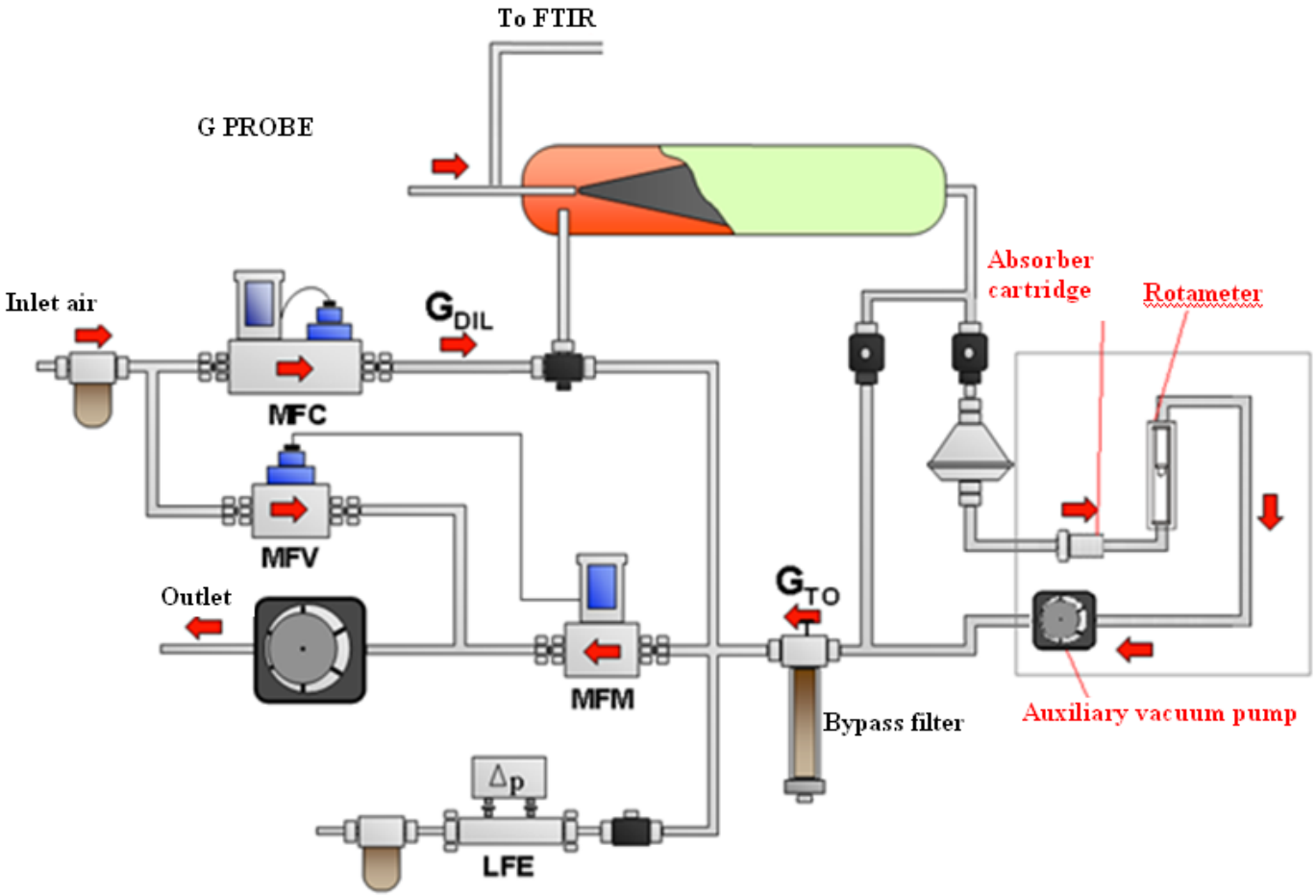
Teste em:

Sistema operacional AVL PUMA
Dinamômetro Schenck eddy-current 400 kW, 2000 Nm, 1200 rpm
Smart Sampler AVL para medição do material particulado - modificado para coletar aldeídos

Aldeídos coletados em cartuchos tipo Sep- Pak® DNPH-Silica Plus Short Body (360 mg), a 52° C. Utilizada uma bomba KNF NMP 850 KNDC, 12 Volts) para coleta de aldeídos a 300-400mL/min por 5 minutos.

Medição por HPLC e AVL SESAM FTIR

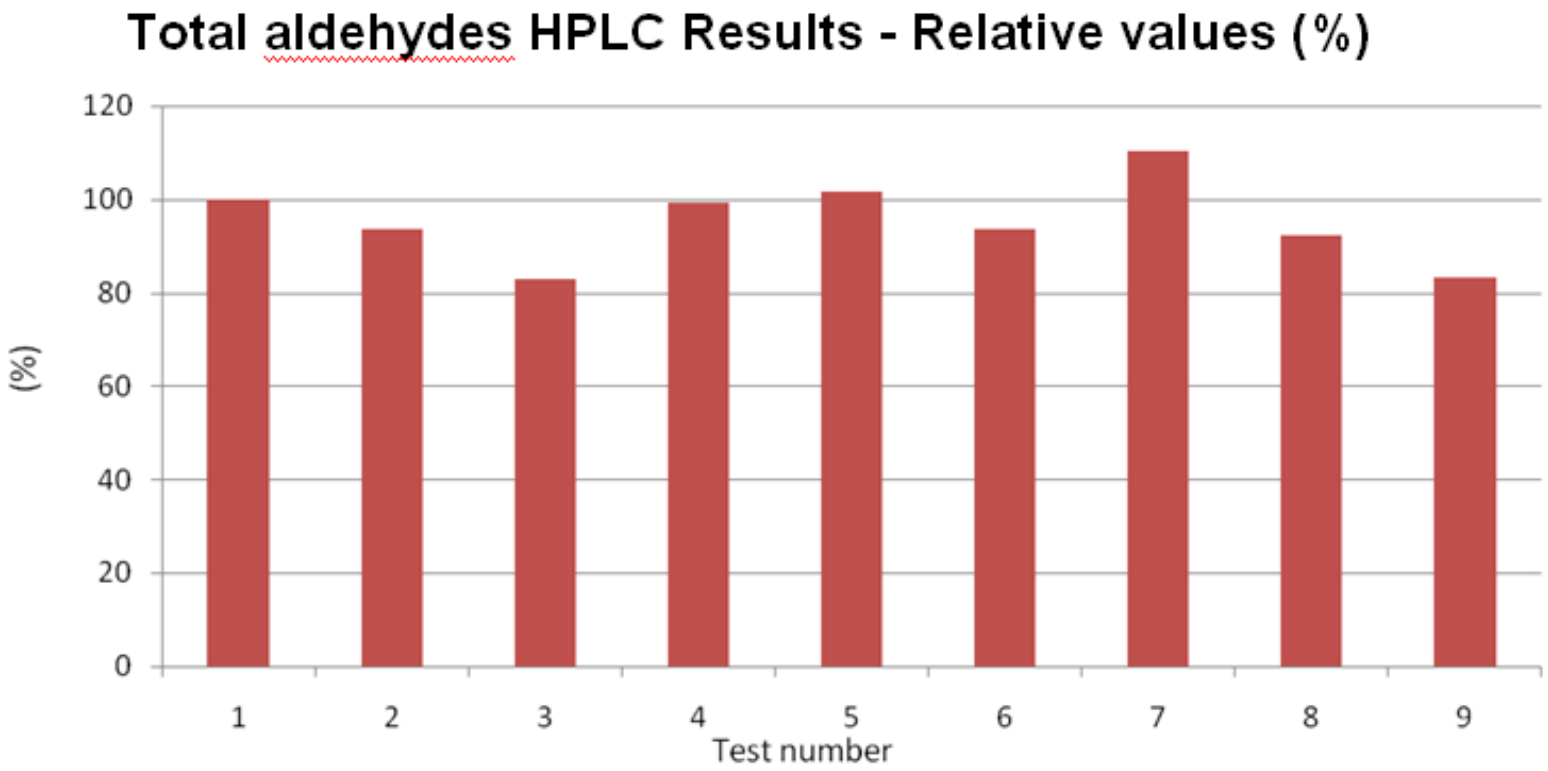
3.3 Aldeídos em motores



Paper SAE out/2010 Petrobras/Lactec

3.3 Aldeídos em motores

4.3 Aldeídos em motores



Paper SAE out/2010 Petrobras/Lactec

4.3 Aldeídos em motores

1. A contribuição de aldeídos nas emissões neste motor não é expressiva

2. Os principais aldeídos detectados são o formaldeído, acetaldeído, acroleína e propionaldeído (nesta ordem). Os dados são semelhantes à literatura disponível.

3. A técnica de coleta deve ser otimizada (cartuchos ou impingers)

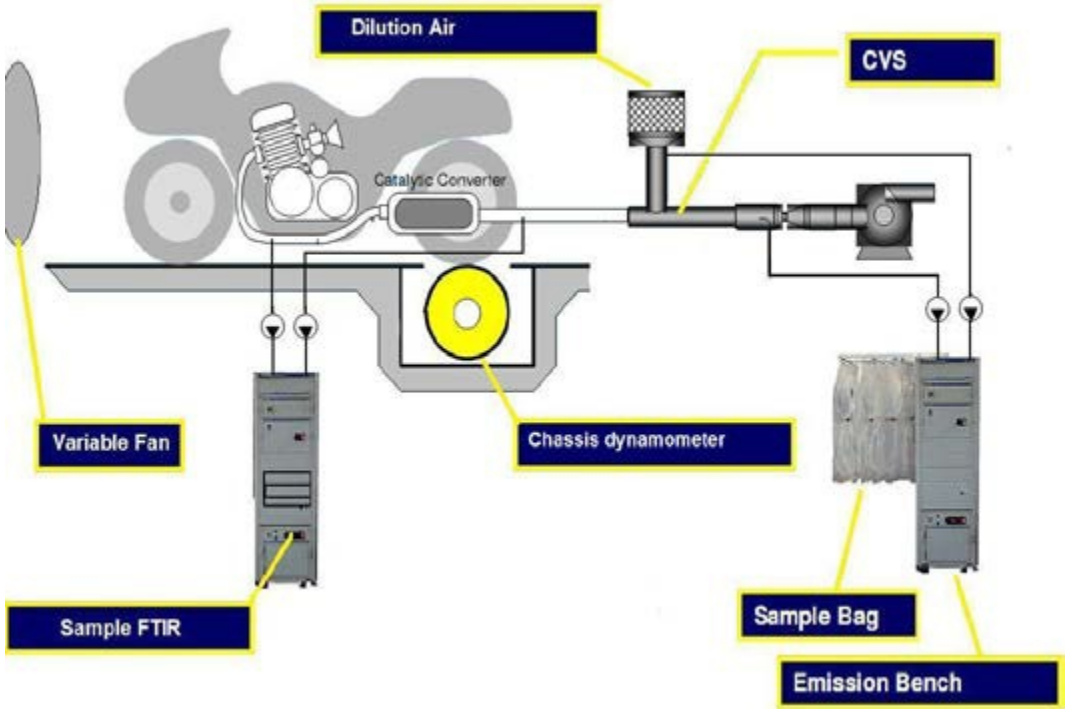
4. Novos testes devem ser realizados com biodiesel em diferentes misturas e diversas fontes (animal e vegetal).

Paper SAE out/2010 Petrobras/Lactec

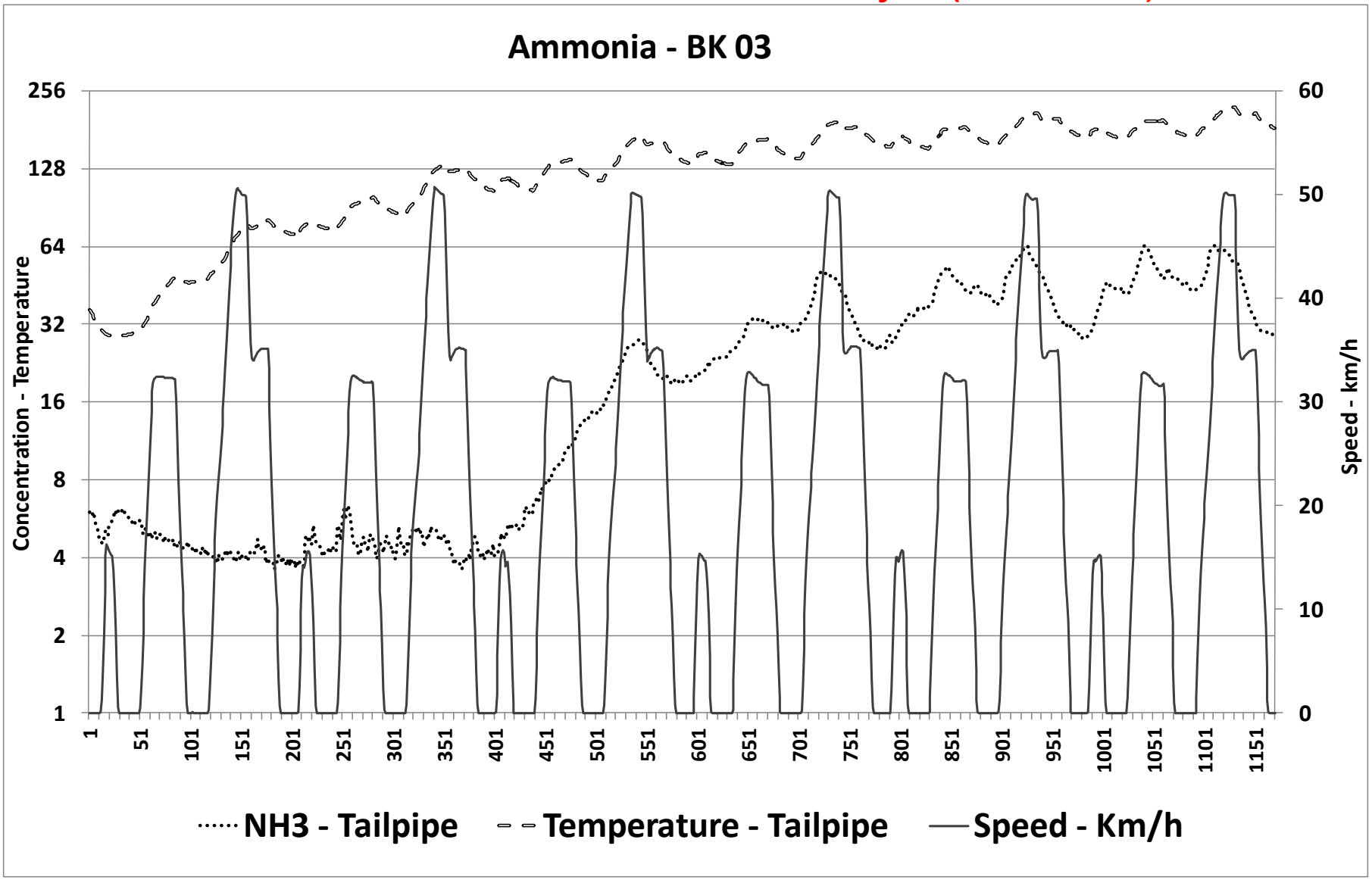
4.4 Emissões poluentes em motos

An Experimental Investigation on Regulated and Unregulated Emissions from Four 4-Stroke Gasoline-Powered Motorcycle(2012)

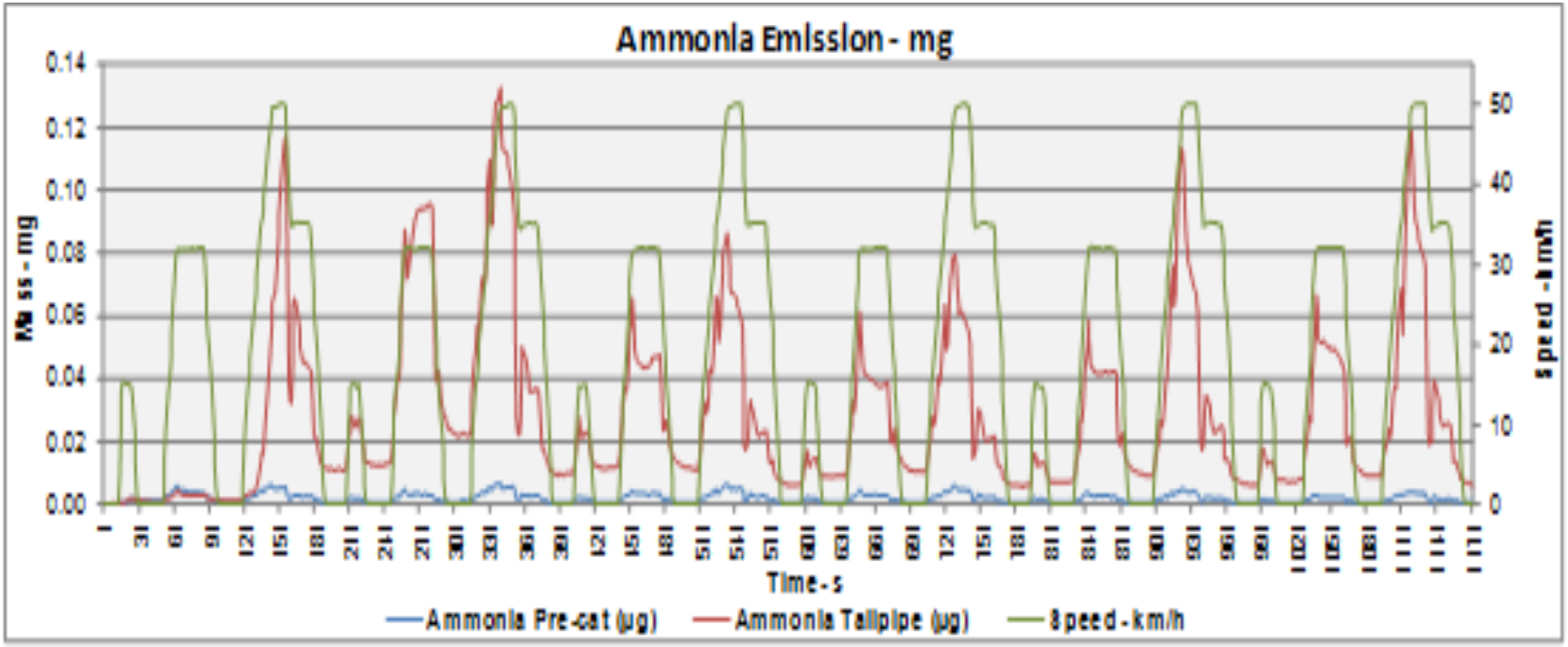
4 modelos de motos
Uso de catalisador aumenta emissão de amônia



An Experimental Investigation on Regulated and Unregulated Emissions from Four 4-Stroke Gasoline-Powered Motorcycle (Detroit 2012)



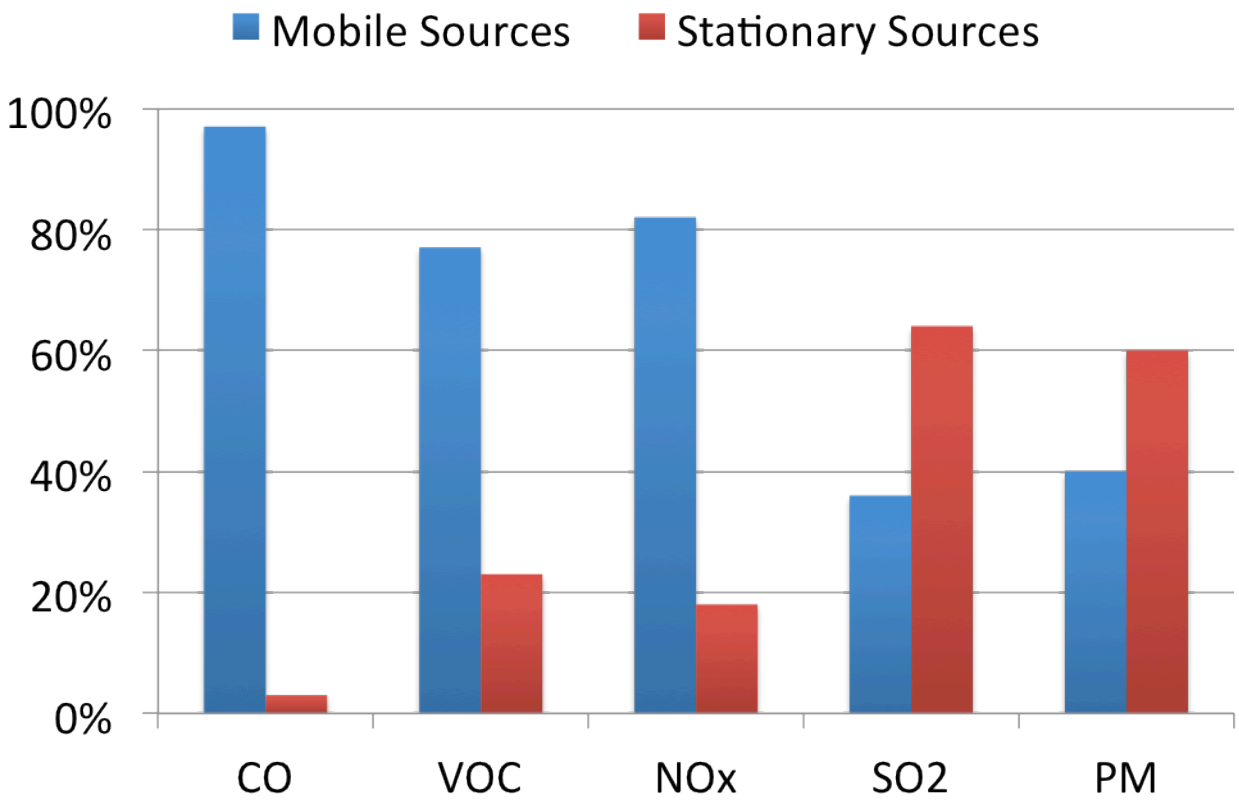
A study on regulated and unregulated emissions from a set of five gasoline and ethanol fueled motorcycles (Pequim 2012).



Trabalho em conjunto com um fabricante de catalisadores

MOTIVATION

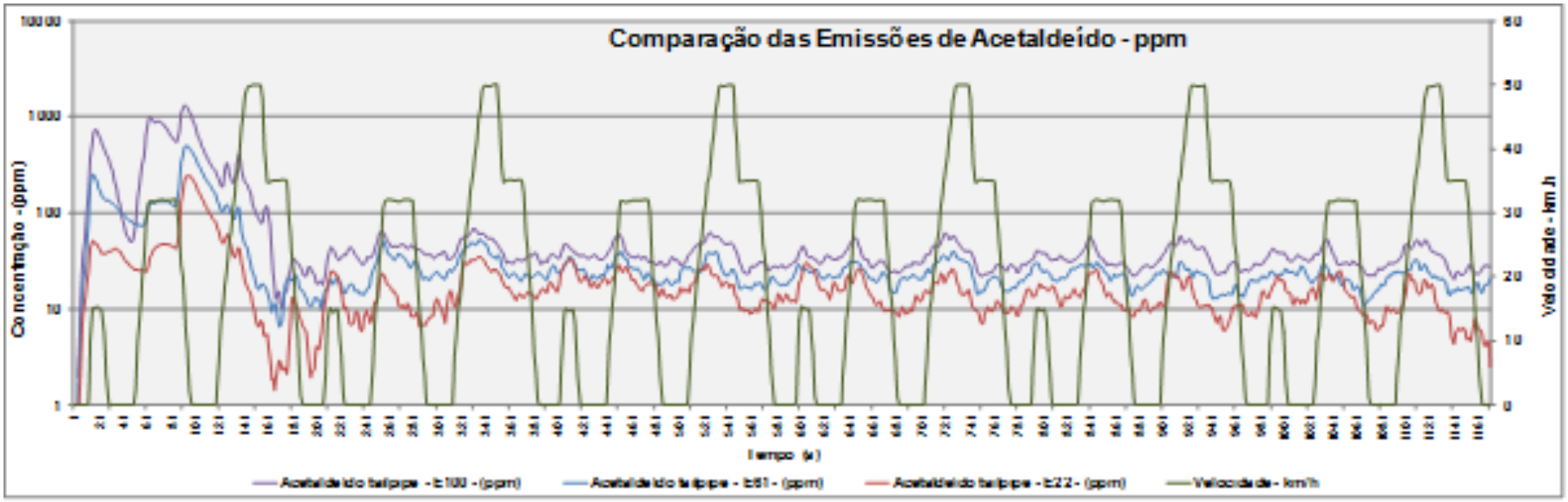
EMISSION OF POLLUTANTS IN BRAZIL

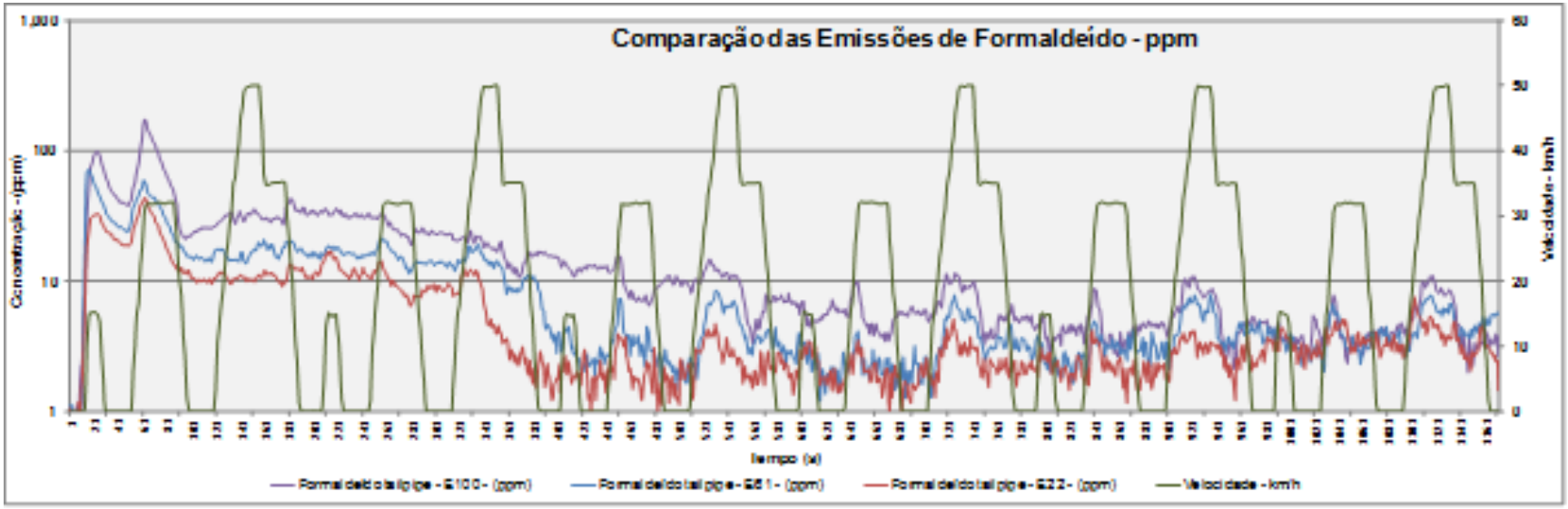


MOTORCYCLES → 16% of CO
13% of VOC

São Paulo city
7 million of vehicles
1 million of motorcycles

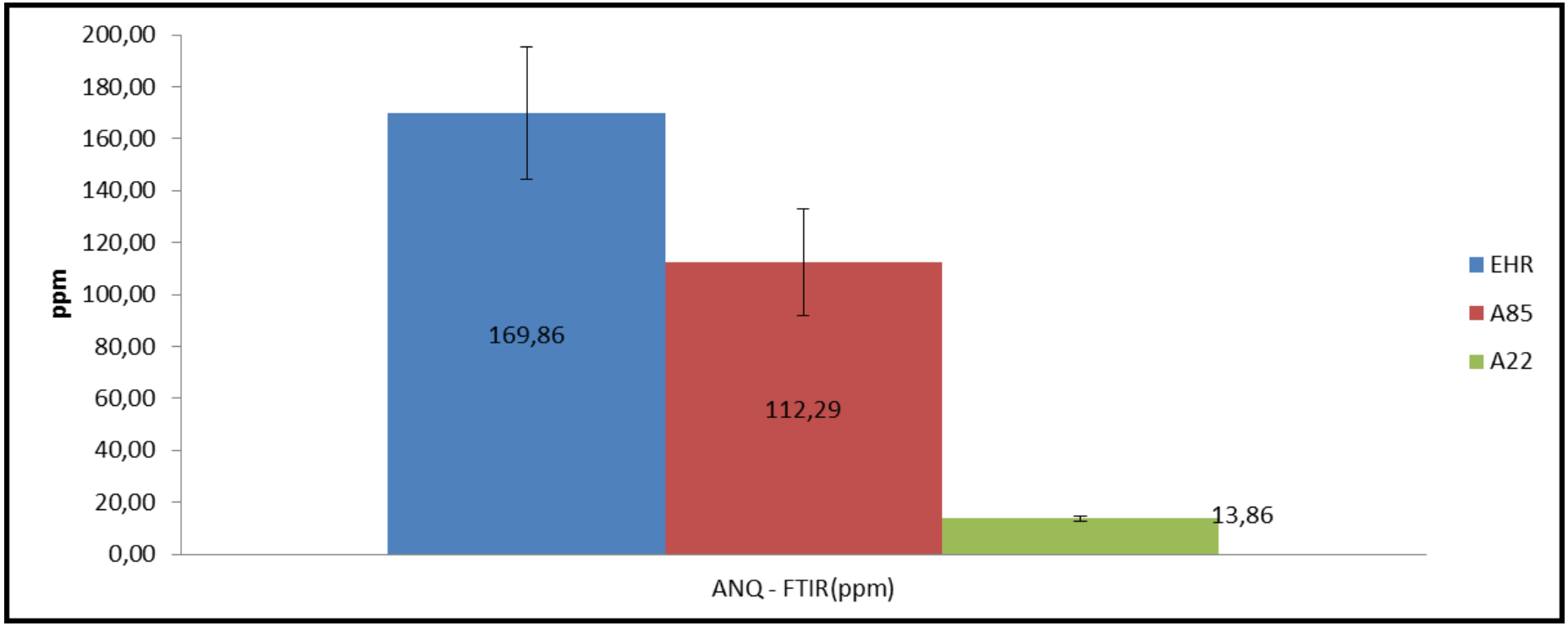
Emissão de aldeídos em motociclo flex fuel, abastecido com combustíveis E22, E61 e E100. Simea Brasil 2012





Trabalhos a serem apresentados em 2013

Emissões de álcool não queimado e poluentes legislados de veículo leve com gasolina A22, A85 e EHR. Simea Brasil 2013



Trabalhos a serem apresentados em 2013

Um estudo sobre a influência do teor de enxofre no combustível, na emissão de amônia em motociclos e veículos leves dos ciclos Otto e Diesel. Simea Brasil 2013

Como diferentes teores de biodiesel no diesel afetam as emissões de aldeídos em motores e veículos ? Simea Brasil 2013

TRABALHOS PREVISTOS PARA APRESENTAÇÃO EM 2014

UNBURNED ALCOHOL, OZONE AND LEGISLATED EMISSIONS FROM A PASSENGER CAR FUELED WITH GASOLINES A22, A85 AND PURE ETHANOL (HER). Fisita – Holanda

THE INFLUENCE OF THE FUEL SULFUR CONTENT ON REGULATED AND UNREGULATED EMISSIONS EMMITED FROM A EURO III MOTORCYCLE. Fisita – Holanda

5. Tendências futuras para o biodiesel

Biodiesel de algas

Sequestra CO_2

Why Transportation Fuels from Algae?

Crop	Oil Yield Gallons/ acre
Corn	18
Cotton	35
Soybean	48
Mustard seed	61
Sunflower	102
Rapeseed/Canola	127
Jatropha	202
Oil palm	635
Algae (Roswell demo)	1,200
Algae (Target case)	10,000

- Oilseed crops cannot meet U.S. diesel demand (44 billion gal/year)
- Algae can produce more lipids per acre than other plants -- *potentially 10x - 50x*
- Algae requires smaller land footprint
- Can use arid, non-arable land
- Can use saline/brackish water
- No competition with food, feed, or fiber
- Can utilize large waste CO_2 vent resources
- Potential replace significant percentage of U.S. diesel and jet fuel usage

Fonte: Biofuels 2010 Summit, Texas, jun/2008.
Chaum, H. NREL, DOE, USA.

5. Tendências - Biodiesel de cana-de-açúcar (segunda geração)

1. O caldo é extraído da cana e fermentado
2. Uma levedura é utilizada para converter o açúcar em etanol
3. Uma levedura é preparada para converter o açúcar em uma classe de compostos chamados isoprenóides
4. O isoprenóide é um hidrocarboneto de carbono-15, beta-farneceno
5. O farneceno é um hidrocarboneto – um óleo. Como óleo, forma uma fase separada e flutua na superfície do caldo da fermentação
6. Por meio de diferentes etapas de acabamento, se obtém o diesel renovável do farneceno.

Fonte: http://www.amyrisbiotech.com/pt/ciencia/processo-de-producao acesso em 03/11/2010

5. Tendências futuras para o etanol (segunda geração)

O potencial comercial do etanol celulósico no Brasil é considerável, devido à grande quantidade de bagaço de cana disponível no País.

Estima-se que a tecnologia de bagaço para etanol pode aumentar a produção de etanol do País em cerca de 40%, sem aumentar as áreas de cultura.

As enzimas quebram os resíduos -como palha de milho, palha de trigo, lascas de madeira e bagaço de cana – que são fermentados para produzir o etanol.

Aproveitamento integral da planta de cana-de-açúcar.

Fonte: Publicado em 18/04/2011 por ODI/PR Energia

5. Tendências futuras para o etanol (segunda geração)

Notícia de 23/07/2013

Os veículos que circularem pelo Brasil a partir do primeiro trimestre de 2014 vão poder usar um novo combustível. A notícia vem de uma multinacional com sede em Araucária, Novozymes, na Região Metropolitana de Curitiba, no Paraná. Além do álcool e da gasolina, surge o etanol de segunda geração, que está sendo produzido para colaborar com o meio ambiente, ser mais barato e com eficiência semelhante ao etanol comum, como explicam os pesquisadores.

Fonte: http://www.biomassabr.com/bio/resultadonoticias.asp?id=2489

5. Tendências futuras para o etanol

Biobutanol

Inaugurado o primeiro laboratório brasileiro dedicado à pesquisa e desenvolvimento do biobutanol no final de 2010.

O biobutanol é uma molécula com propriedades combustíveis, obtida a partir da fermentação de açúcares por meio de um processo economicamente viável. “As etapas de produção do biobutanol de cana de açúcar são:
a)processo de fermentação protegido por patente cujo microorganismo utilizado é uma levedura geneticamente modificada;
b)centrifugação para recuperação da levedura,
c)destilação para recuperação do biobutanol”,

O biobutanol vem acrescentar diversificação à indústria e é complementar ao etanol e amplia o acesso de produtores brasileiros a mercados globais de biocombustíveis.

Estima-se que a produção de biobutanol no Brasil estará pronta para exportação entre 2013 e 2014.

Fonte: Publicado em 18/04/2011 por ODI/PR Energia

5. Tendências futuras para o etanol

Biobutanol

Notícia de 18.04.2013

Butanol will replace ethanol
Editorial news of E-Energy Market by: Sruthil

Industry stakeholders such as BP have been seeking ways to make a cost-efficient transition to butanol, the "advanced biofuel," and a scientific breakthrough could make this possible.

“Butanol trumps ethanol in several ways: Adding ethanol to gasoline reduces fuel mileage, but butanol packs almost **as much energy as gas**, meaning fewer fill-ups. Butanol also **doesn't damage car engines like ethanol**, so more of it can be blended into gas. And because **butanol doesn't separate** from gasoline in the presence of water, it can be blended right at the refinery, while ethanol has to be shipped separately from gas and blended closer to the filling station,”

Fonte: http://www.e-energymarket.com/en/news/single-news/article/butanol-will-replace-ethanol.html

5. Tendências futuras para o bioquerosene aviação

No último dia 24/04/**2013,** a ANP publicou a Resolução nº 20/2013, que trata das especificações dos Querosenes de Aviação Alternativos e de suas misturas com o Querosene de Aviação (QAV-1).

Essa Resolução permite o uso de até 50% de querosene alternativo misturado ao querosene de aviação convencional. Isso é importante porque o bioquerosene é uma realidade global, como a própria atividade de aviação comercial. No Brasil, empresas como as associadas à Ubrabio, Amyris, Solazyme e Curcas já possuem projetos avançados para a produção de bioquerosene.

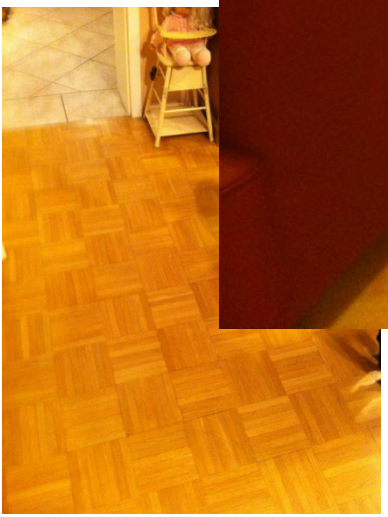
Fonte: http://www.ubrabio.com.br/1891/noticias/bioquerosenedecolanaaviacaonacional_191780/

Bicicleta elétrica em shopping – Frankfurt julho 2013

Bicicleta elétrica – uso em lazer Europa 2013

Venda de manual para economia de energia em lojas de varejo- Frankfurt 2013

Uso residencial de fontes de energia – Alemanha julho 2013



Luminária com fonte – uso no campo – Alemanha julho 2013

5. Biodiesel tendências

Na Europa os sistemistas garantem B7 com biodiesel de colza

Posição dos Fabricantes de Motores / Equipamentos nos EUA

Não anunciado - Acura, Honda, Hyundai, Nissan, Toyota/Audi

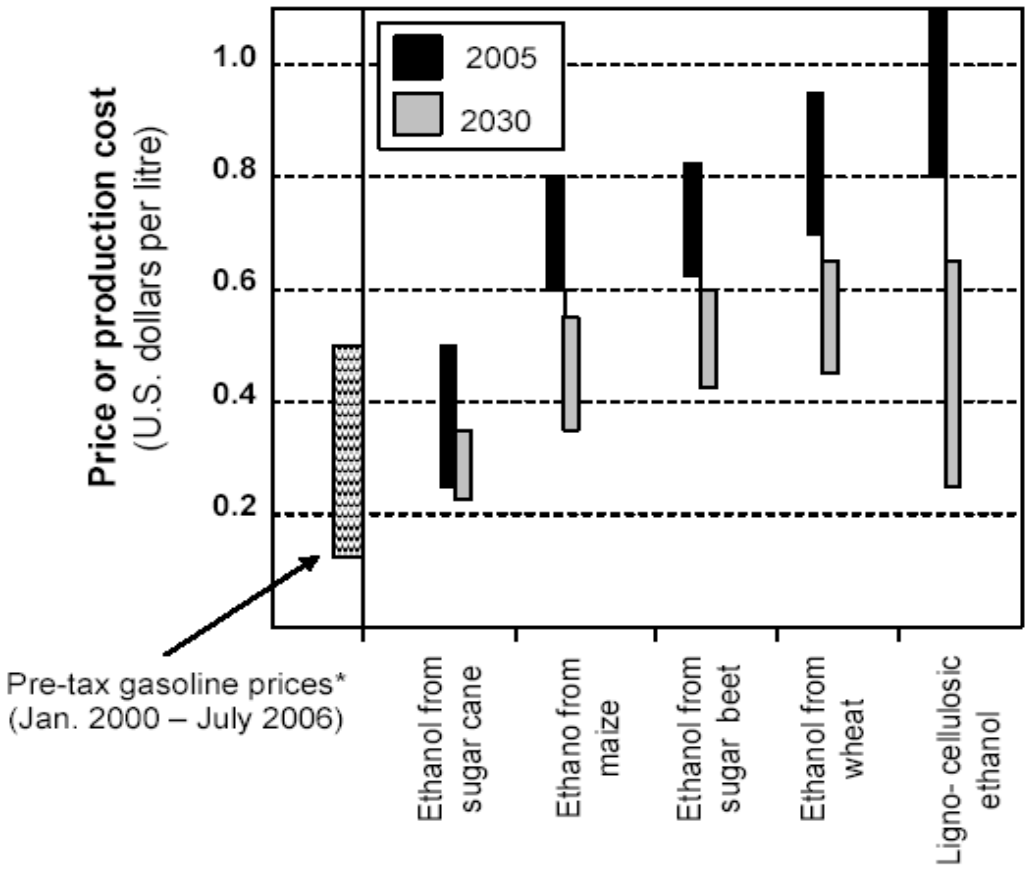
B5 - Arctic Cat, Blue Bird, Buhler, Case, Caterpillar, Chrysler LLC, Cummins, Ferris, Ford Motor Co, General Motors, International / Navistar, John Deere, Perkins, Toro e Yanmar

B100 - Case IH, Fairbanks Morse, New Holland e Tomcar

ANP apresentou proposta de B6 –B20 (Em Consulta Pública)

5. Biocombustíveis - algumas tendências p/ futuro

Current and projected future ethanol production costs, compared with recent (pre-tax) gasoline / litre of gasoline equivalent



- Large scale production
- R&D

Source: Round table on sustainable development, OECD, Paris 2007.

* Based on monthly average import prices for crude oil into the IEA region, crude oil import prices varied between $20 and $70 per barrel in this period.

Note: Cost estimates exclude from consideration subsidies to crops or to the biofuel itself.

Source: Adapted from IEA (2006), Figure 14.7.

5. Biocombustíveis - algumas tendências p/ futuro

Corn grain - US

Today's ethanol: at 3.9% of gasoline (equivalent energy basis)

Food Supply

Sugarcane – Brazil

45% of gasoline market and 3% electricity from 1% arable land. ~6% US gasoline consumption.

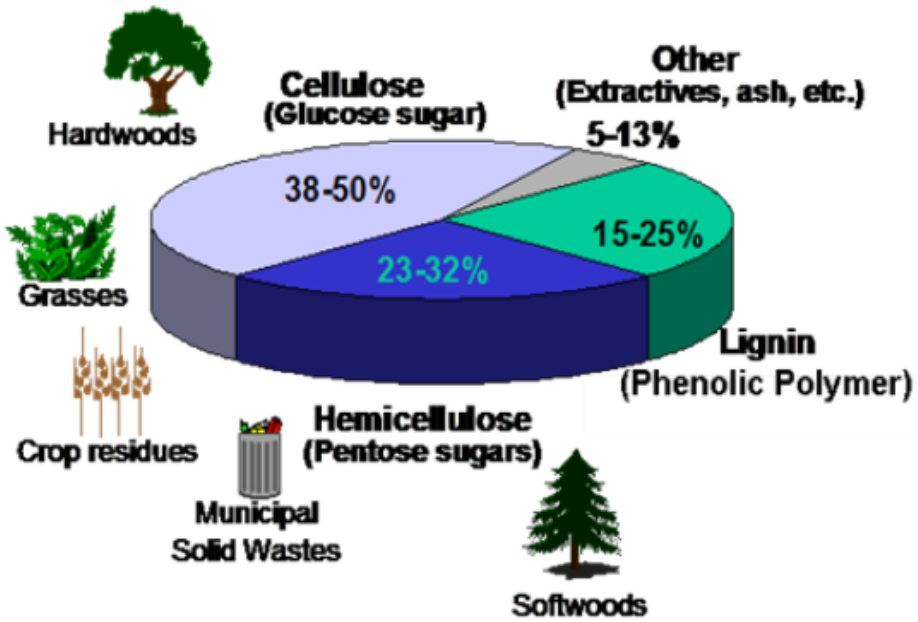
Food & Fuel for 30+ yrs

Lignocellulosic - US

Future: >1 billion tons/year of lignocellulosic biomass (agriculture/forest residues, trees, energy crops): potential to displace 30-50 % of gasoline with development

Not Food Supply

Lignocellulosic Biomass is Complex



Sugarcane best commercial feedstock today. 100 countries can produce it.

Cellulosic biomass will provide a more robust future feedstock to support a large US and world biofuels industry.

Fonte: Biofuels 2010 Summit, Texas, jun/2008. Chaum, H. NREL, DOE, USA

7. Tendências para setor automotivo

Congresso Fisita em Pequim novembro 2012:

a)Veículos elétricos
b)“Distraction”

6. Considerações finais

1. Brasil é privilegiado para a produção de biocombustíveis
2. Matriz energética com expressiva participação de energias renováveis
3. Aumento no consumo para o transporte (mais caminhões e de maior porte)
4. Aumento expressivo a produção de biodiesel na última década
5. Rápido aumento do biodiesel no diesel nacional (B2 para B5)
6. Participação da sociedade no Programa Brasileiro de Biocombustíveis (fabricantes, associações, governo, centros de pesquisa, universidades e produtores).
7. Legislação brasileira segue tendências mundiais e exige transformações nos produtos (diesel, biodiesel, motores, carros, motos)
8. Biocombustíveis são tema atual em todo o planeta
9. Alternativas estão sendo estudadas (algas, segunda geração, etc) e são campo para P&D.

OBRIGADO!!