

Biocombustíveis no Brasil

Situação atual e tendências para o futuro

UFRJ
Rio de Janeiro

26/10/2012

Dr. Renato Penteado

renato@pkconsult.com.br

Sumário

1. Brasil e os biocombustíveis

2. Biodiesel

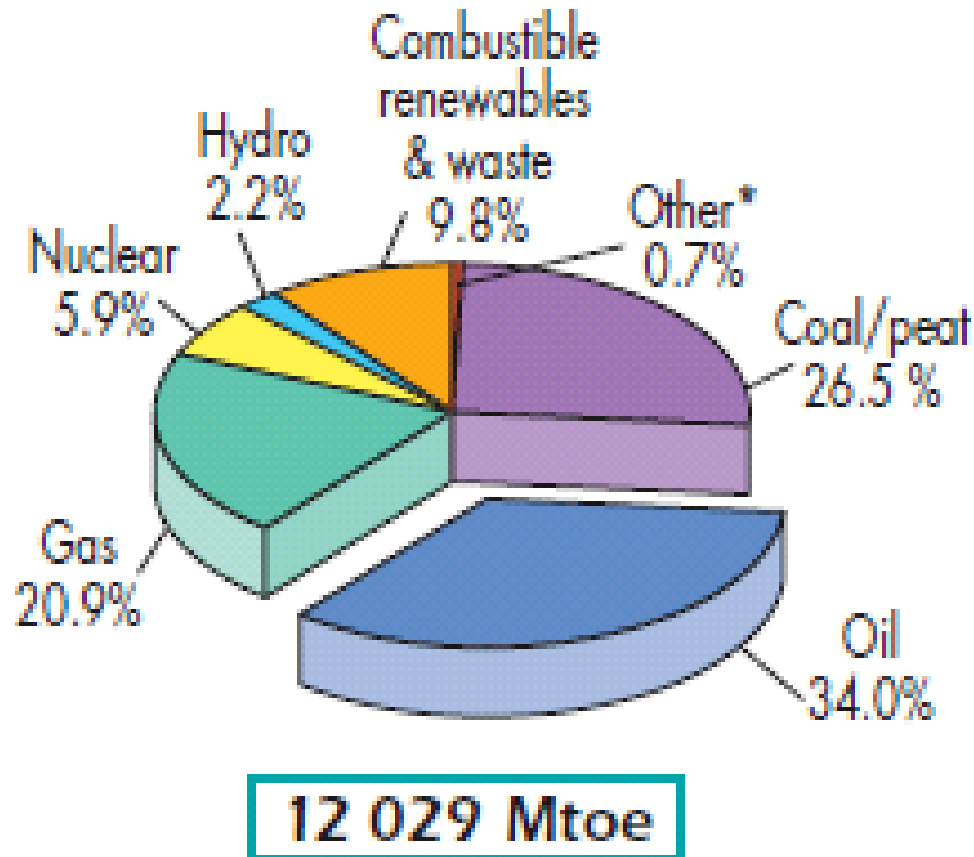
3. Projetos

4. Tendências

5. Considerações finais

1. Introdução

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

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

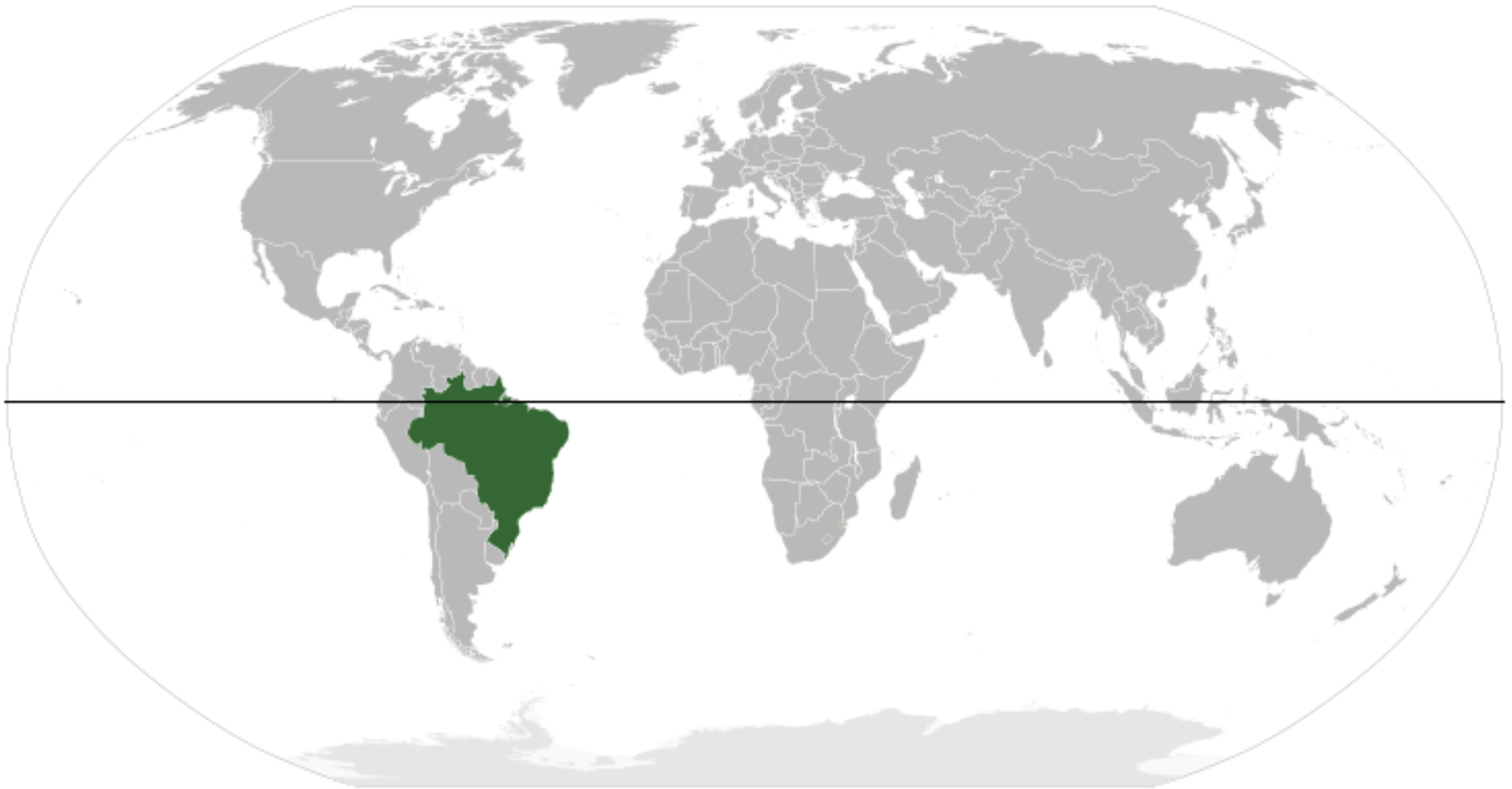
1. Introdução

Notícia de 03/08/2012

....No Ocidente, outros países estão revendo sua posição. O que se observa é uma grande mudança, com vários países voltando a considerar a energia nuclear como opção viável, principalmente após a verificação do efeito crítico dos poluentes emitidos por outras formas de geração de energia elétrica. A Finlândia está começando a construir o que seria a primeira usina na Europa ocidental fora da França em muitos anos. A Suécia e a Suíça se recusaram a rejeitar a opção nuclear, deixando em aberto essa possibilidade. A Alemanha e a Itália, apesar de terem feito no passado uma opção por deixar de utilizar a energia nuclear na geração elétrica, hoje utilizam energia de origem nuclear importada da França. A Itália, em particular, já está reavaliando a questão.

1. Brasil e os biocombustíveis

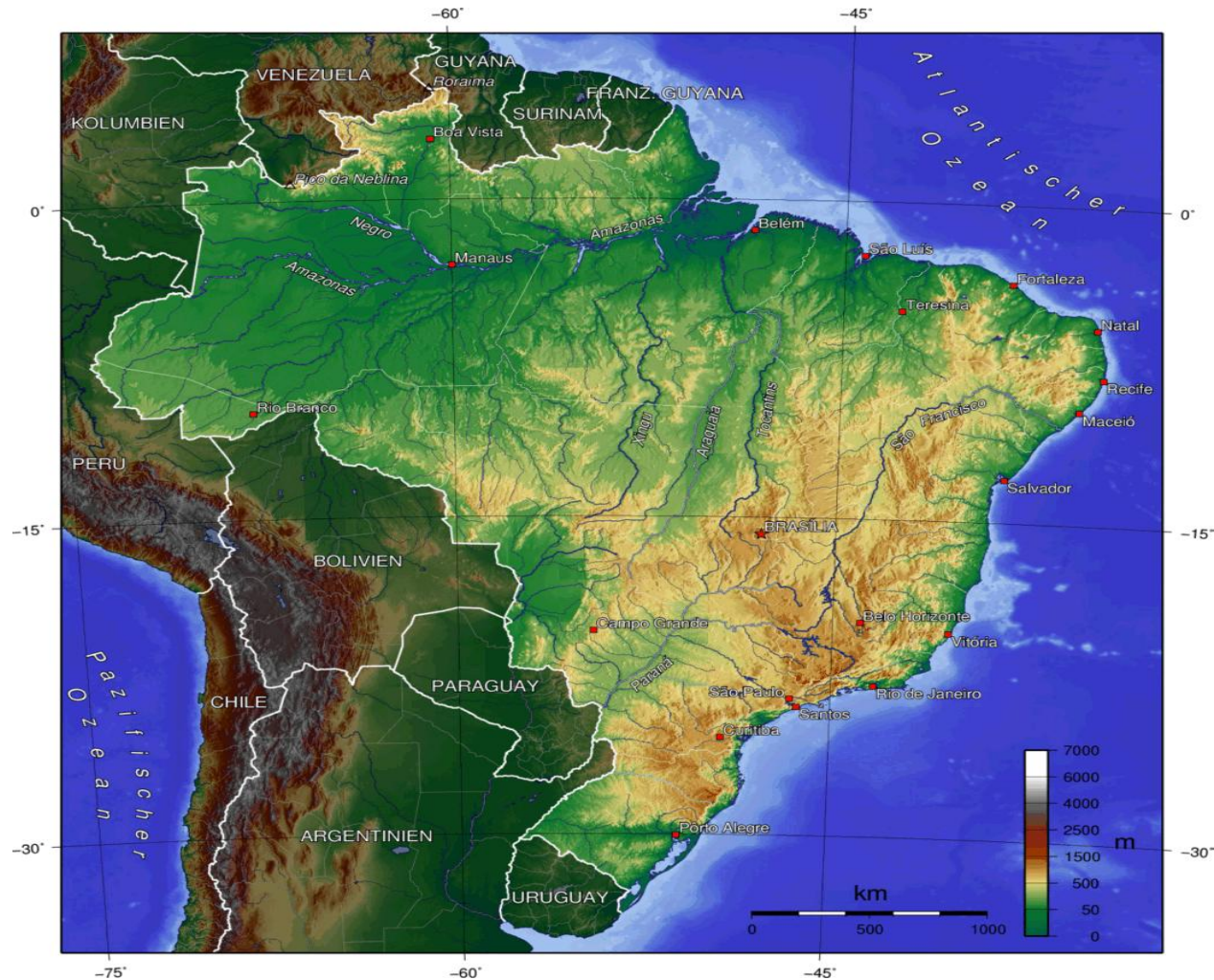
- 5º maior país do mundo em área (8.500.000 km²)



- Clima
- Qualidade do solo
- Disponibilidade terra

1. Brasil e os biocombustíveis

- A bacia amazônica ocupa 60% da área total do país



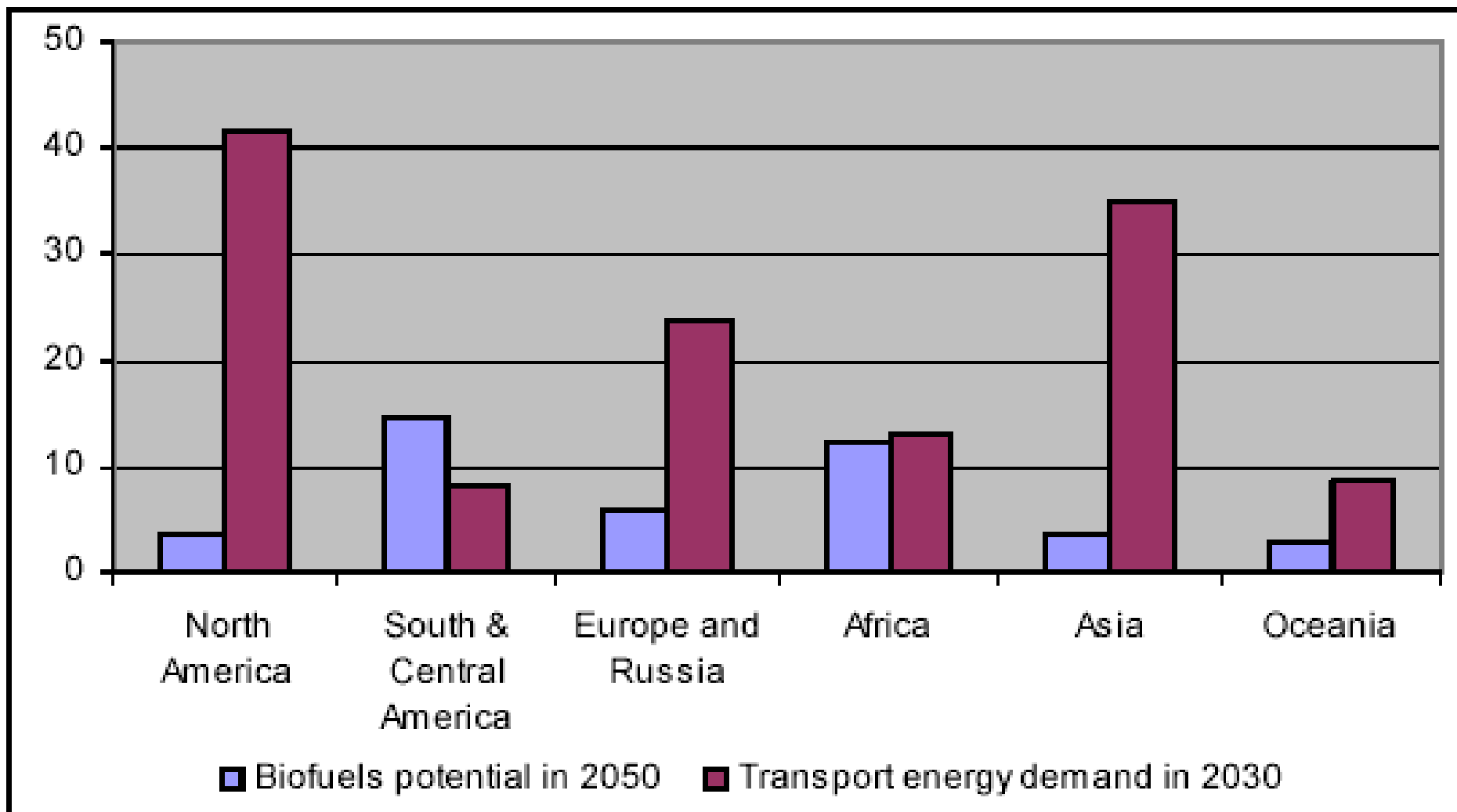
Fonte: <http://www.payer.de/arbeitskapital/arbeitskapital03082.htm>

1. 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.

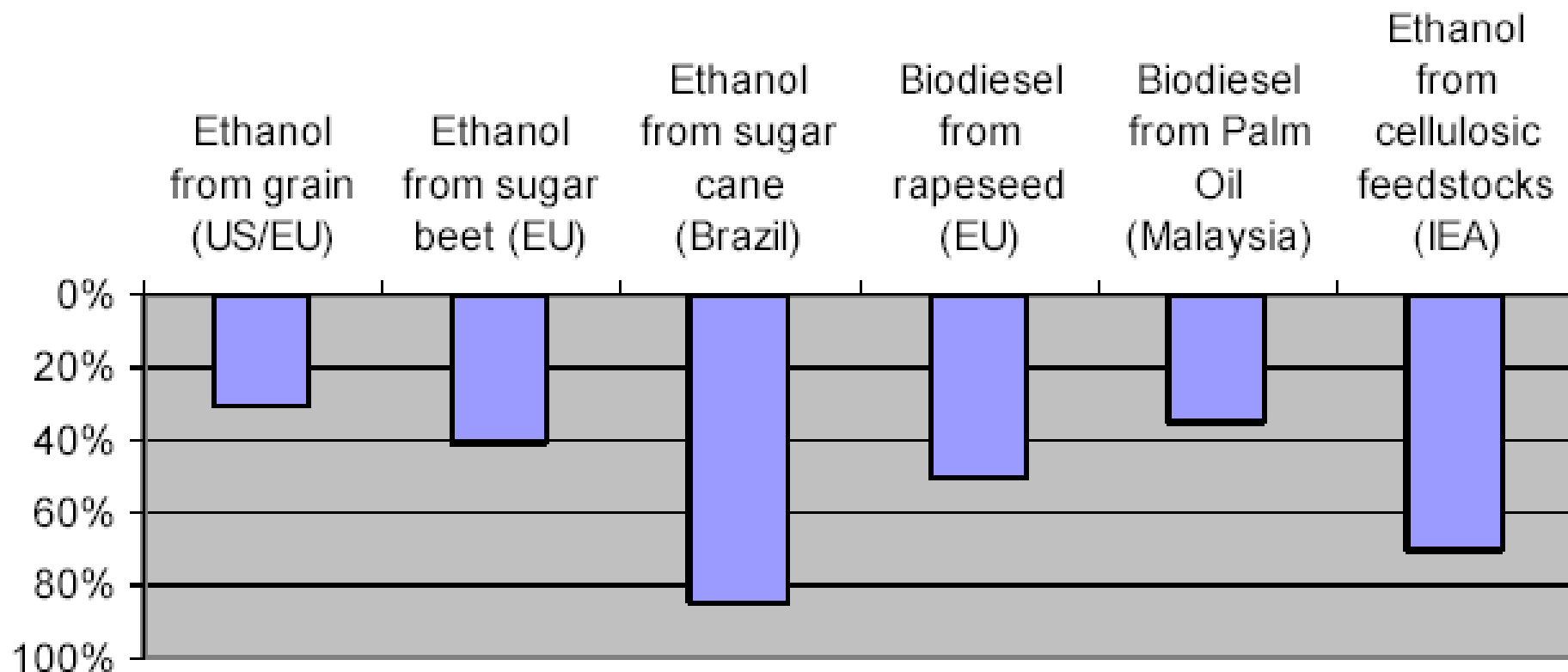
Fonte: Biodiesel no Brasil <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/brasil/biodiesel-brasil.htm>. Acesso em 19/10/2011.

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



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

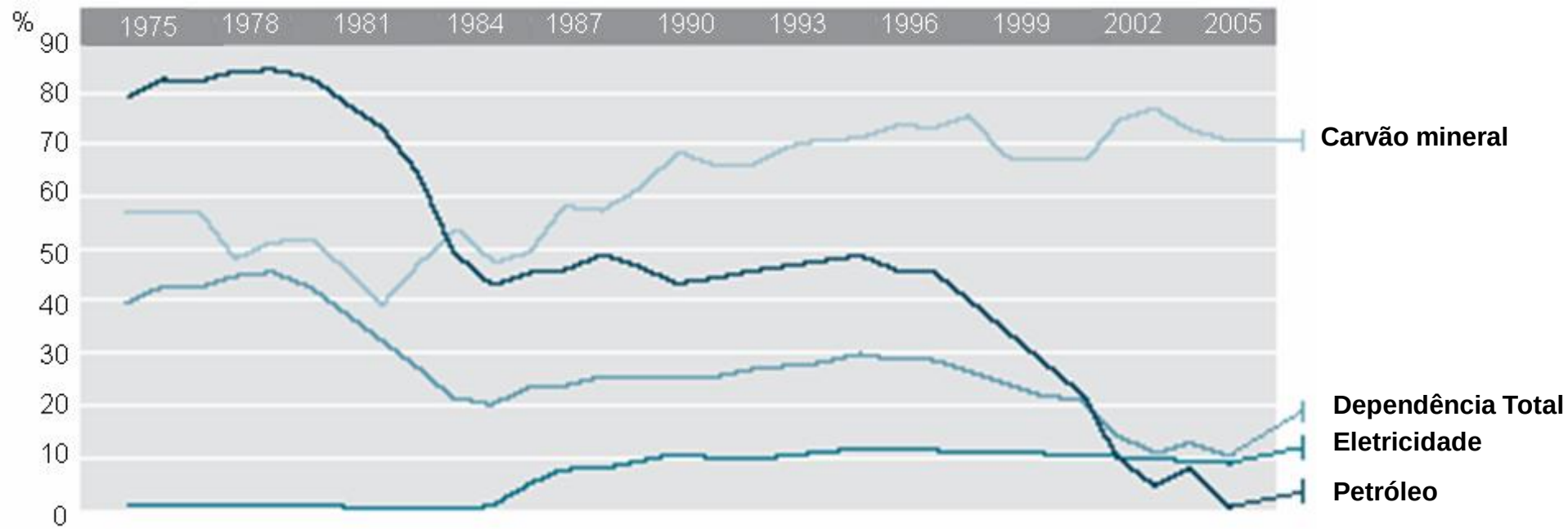
Range of estimated GHG Reduction from Biofuels compared with gasoline and mineral diesel



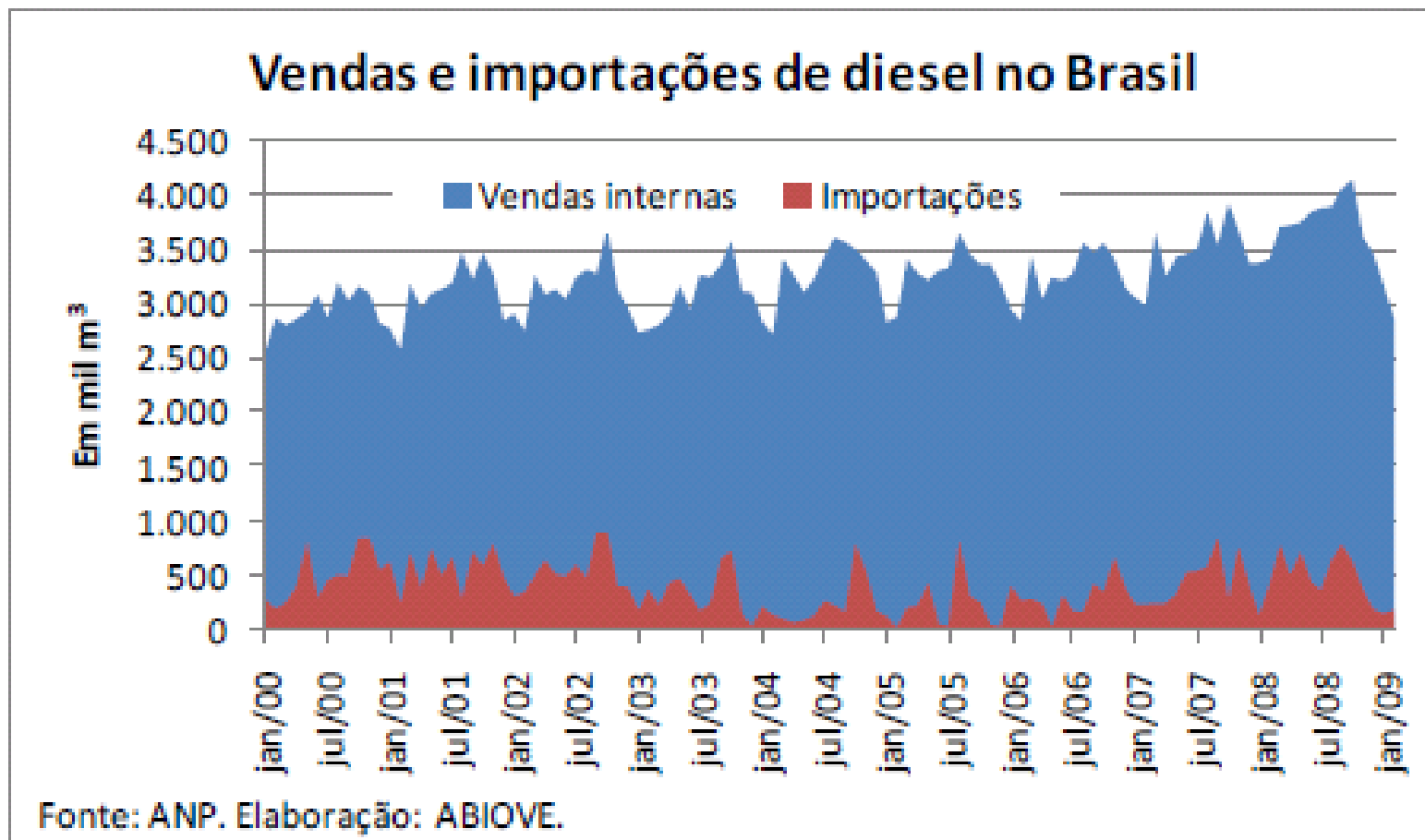
Fonte: Round table on sustainable development, OECD, Paris 2007.

1. Brasil e os biocombustíveis

DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA

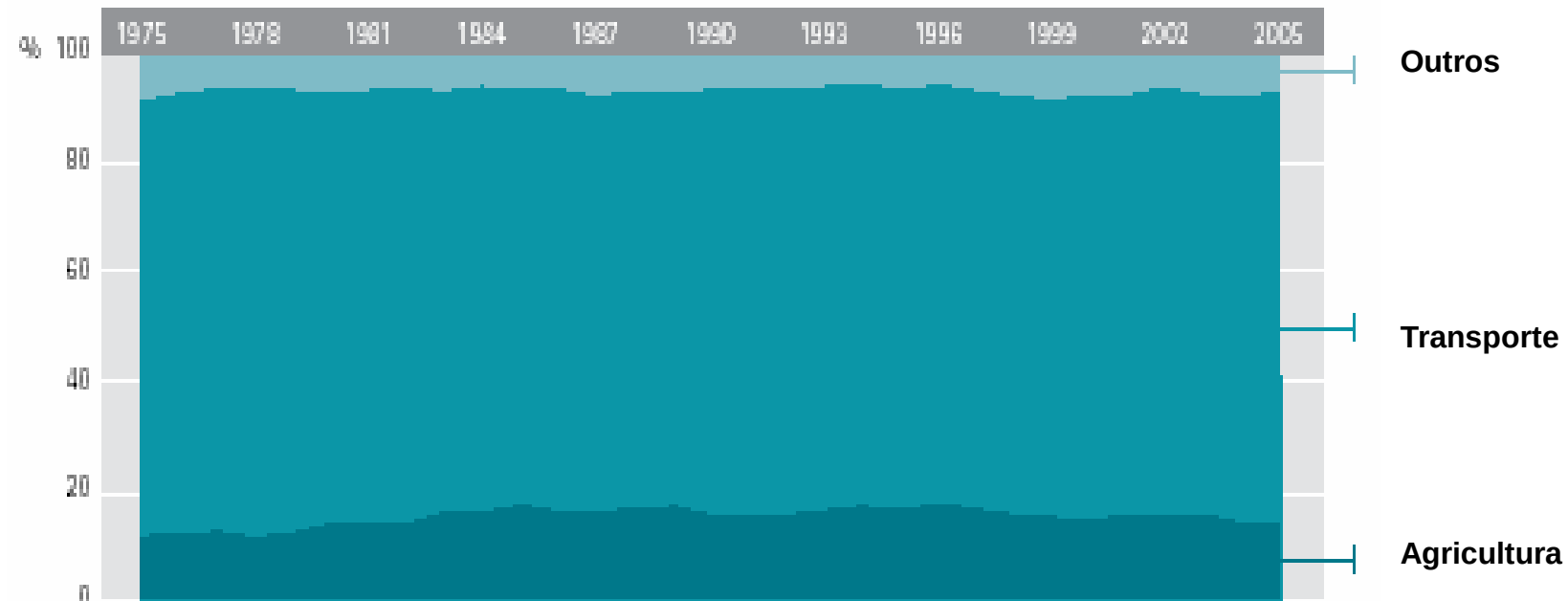


1. Brasil e os biocombustíveis

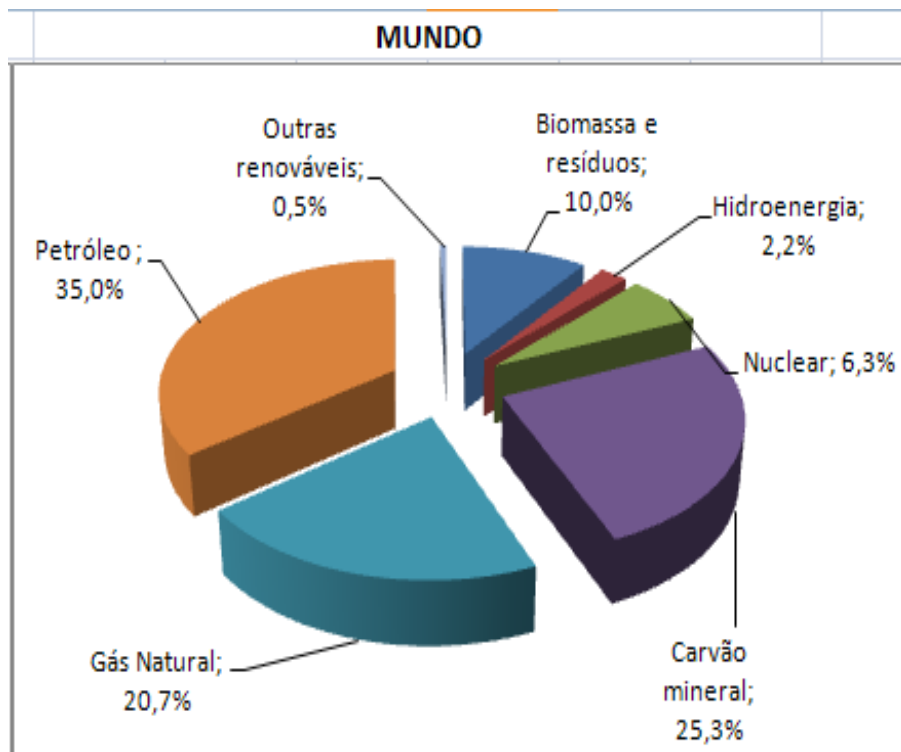


1. Brasil e os biocombustíveis

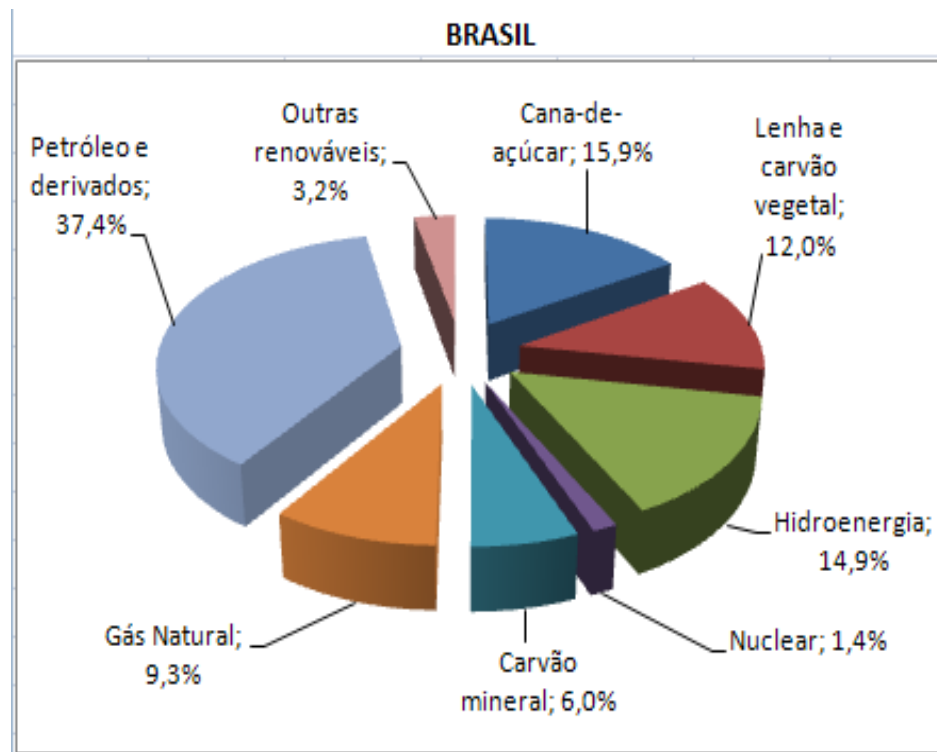
→ Aplicação - Diesel



1. Brasil - Produção de energia

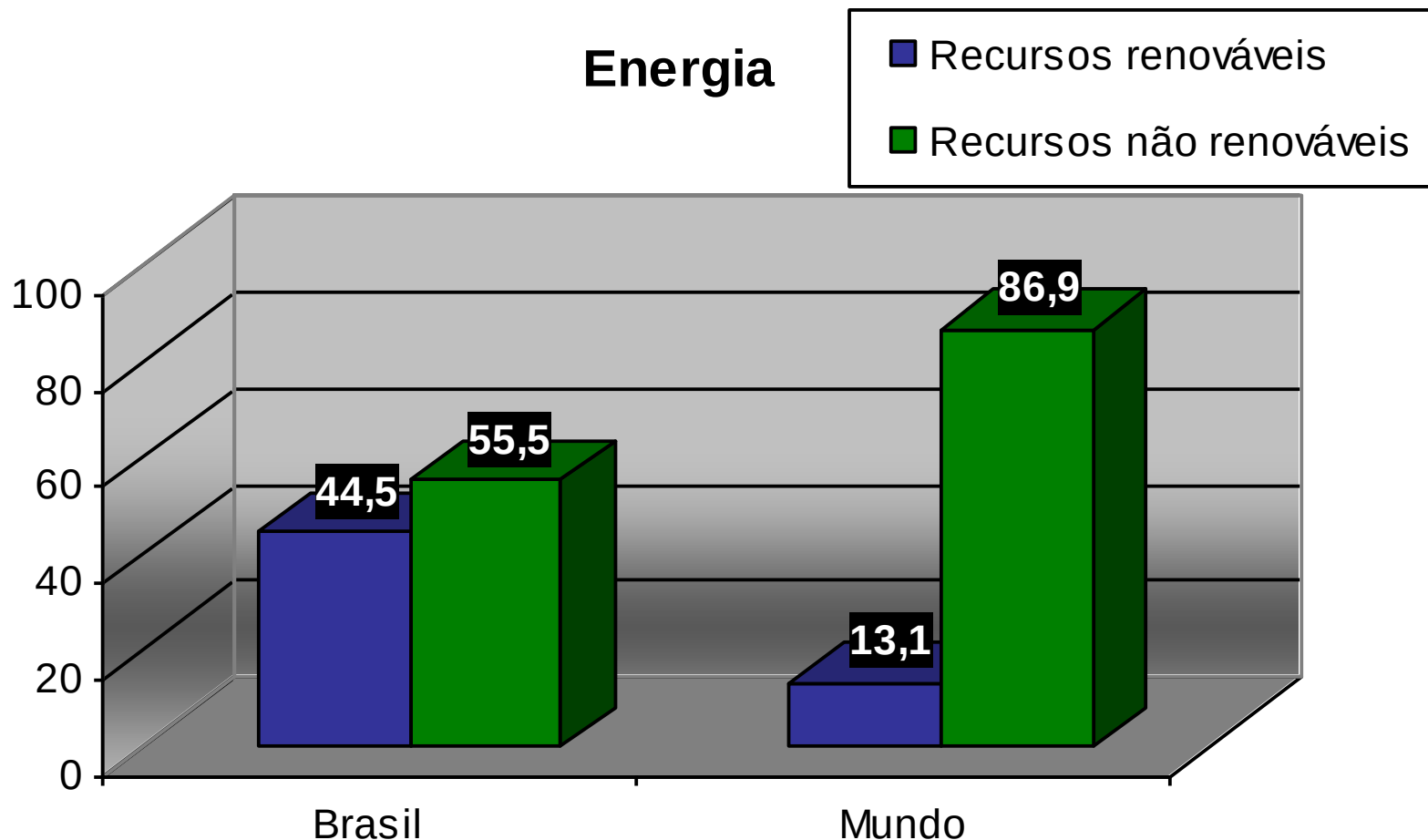


13% de fontes renováveis



46% de fontes renováveis

1. Brasil e os biocombustíveis



2. Brasil e os biocombustíveis

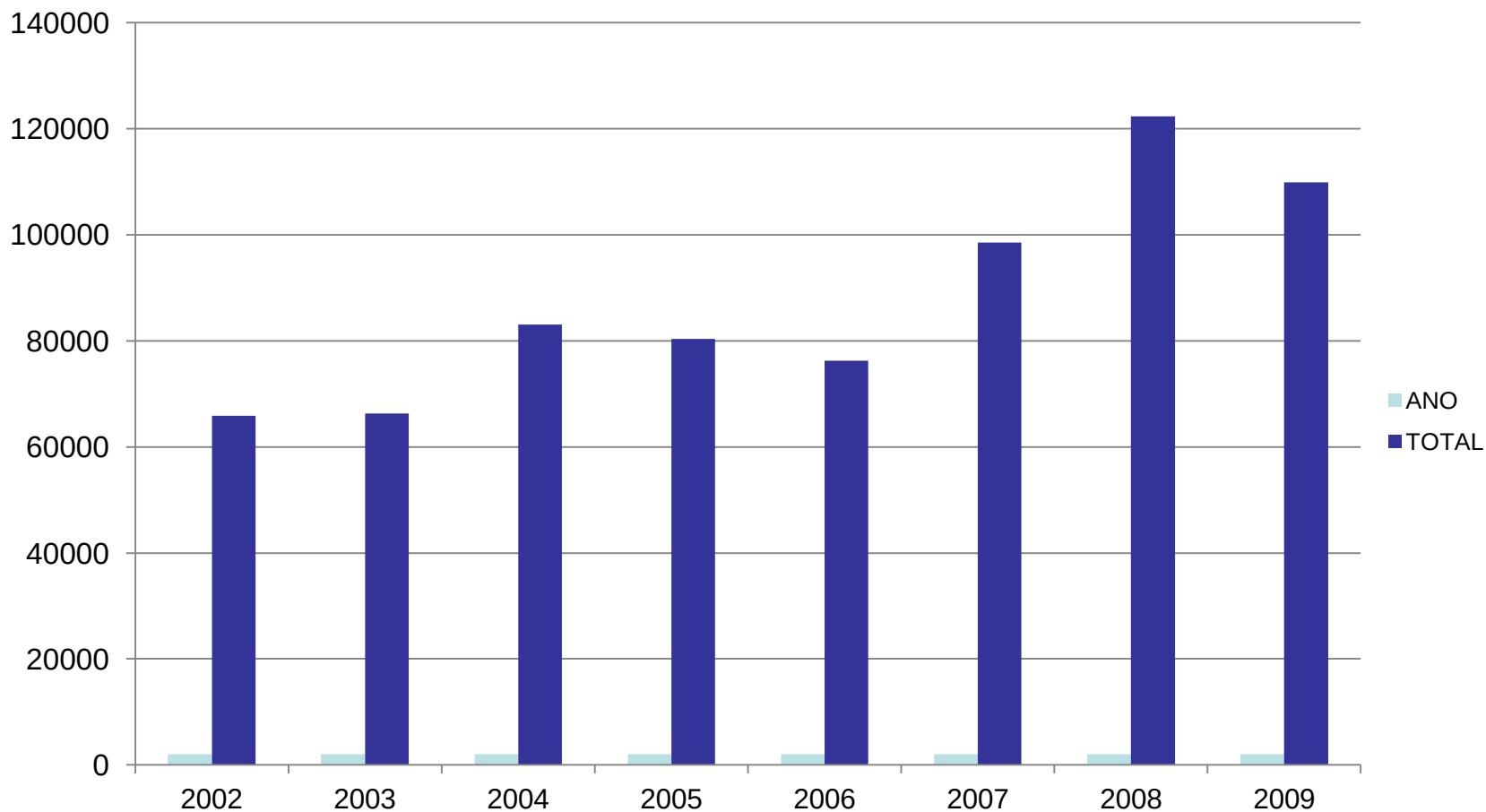
Notícia de 25/07/2012

Biocombustíveis colocam o Brasil entre os menores emissores de CO₂

Estudo da União Europeia sobre emissões globais de CO₂ 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 m³ em 2005 para 2,7 milhões de m³ em 2011.

1. Brasil - Produção de Caminhões por ano



191.621 unidades

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
Assessoria de Planejamento Econômico e Estatístico
Indústria Automobilística Brasileira - Empresas Associadas

Tabela 11 - Produção de Caminhões por Faixa - 2010

Pág.: 1 16/08/2011

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
TOTAL GERAL	11.595	13.379	17.005	15.654	15.753	16.166	17.635	18.412	16.549	16.272	17.517	15.684	191.621
3. CAMINHÕES	11.595	13.379	17.005	15.654	15.753	16.166	17.635	18.412	16.549	16.272	17.517	15.684	191.621
Caminhões Semi-Leves	588	432	431	526	679	860	765	863	585	554	476	565	7.324
FORD MOTOR COMPANY BRASIL	197	166	161	187	238	212	234	364	236	235	256	407	2.893
IVECO MERCOSUL LTDA	210	199	243	245	305	438	427	388	277	255	176	134	3.297
MAN LATIN AMERICA IND COM VEIC LTDA	181	67	27	94	136	210	104	111	72	64	44	24	1.134
Caminhões Leves	2.571	3.018	3.677	3.227	3.342	3.191	3.839	4.133	3.648	3.755	4.354	3.741	42.496
AGRALE S.A.	25	41	44	54	28	37	27	56	63	59	70	34	539
FORD MOTOR COMPANY BRASIL	727	749	961	937	1.064	983	1.353	1.171	1.044	1.041	1.081	1.431	12.542
IVECO MERCOSUL LTDA	158	101	293	230	233	100	346	276	108	204	97	163	2.309
MAN LATIN AMERICA IND COM VEIC LTDA	1.190	1.144	1.268	962	1.150	1.166	1.157	1.683	1.501	1.549	1.816	1.208	15.794
MERCEDES-BENZ DO BRASIL LTDA	470	983	1.111	1.054	867	905	956	947	932	902	1.290	905	11.322
Caminhões Médios	1.270	1.113	1.815	1.449	1.549	1.518	1.453	1.485	1.322	1.438	1.695	1.587	17.694
AGRALE S.A.	5	16	15	17	21	11	22	17	20	22	24	14	204
FORD MOTOR COMPANY BRASIL	299	211	400	333	342	329	353	337	244	361	281	557	4.047
IVECO MERCOSUL LTDA	0	0	0	0	0	0	10	30	4	1	1	1	47
MAN LATIN AMERICA IND COM VEIC LTDA	820	640	949	753	802	846	663	761	734	804	1.024	750	9.546
MERCEDES-BENZ DO BRASIL LTDA	146	246	451	346	384	332	405	340	320	250	365	265	3.850
Caminhões Semi-Pesados	3.718	4.389	5.371	5.260	4.978	5.155	5.891	6.358	5.675	5.384	5.695	5.169	63.043
FORD MOTOR COMPANY BRASIL	823	969	1.210	1.286	980	1.141	1.400	1.334	1.027	1.193	1.106	1.301	13.770
IVECO MERCOSUL LTDA	162	244	217	292	330	255	365	421	392	404	456	269	3.807
MAN LATIN AMERICA IND COM VEIC LTDA	1.743	1.512	1.858	1.952	1.849	2.056	1.875	2.743	2.312	1.889	2.040	1.801	23.630
MERCEDES-BENZ DO BRASIL LTDA	720	1.349	1.723	1.408	1.485	1.354	1.838	1.384	1.517	1.541	1.800	1.434	17.553
SCANIA LATIN AMERICA LTDA	0	14	0	1	0	1	0	0	2	0	2	0	20
VOLVO DO BRASIL VEICULOS LTDA	270	301	363	321	334	348	413	476	425	357	291	364	4.263
Caminhões Pesados	3.448	4.427	5.711	5.192	5.205	5.442	5.687	5.573	5.319	5.141	5.297	4.622	61.064
FORD MOTOR COMPANY BRASIL	69	119	147	143	172	78	126	167	112	123	119	132	1.507
INTERNATIONAL CAMINHÕES DO BRASIL	4	15	13	40	27	71	147	75	81	78	136	104	791
IVECO MERCOSUL LTDA	234	229	387	390	425	398	544	529	535	509	300	182	4.662
MAN LATIN AMERICA IND COM VEIC LTDA	650	557	796	679	633	780	692	764	525	404	474	384	7.348
MERCEDES-BENZ DO BRASIL LTDA	667	1.146	1.268	1.206	1.146	1.246	1.425	1.281	1.290	1.182	1.492	1.015	14.364
SCANIA LATIN AMERICA LTDA	942	1.428	1.694	1.541	1.591	1.655	1.534	1.500	1.726	1.648	1.641	1.390	18.290
VOLVO DO BRASIL VEICULOS LTDA	862	923	1.406	1.193	1.211	1.214	1.219	1.257	1.050	1.197	1.135	1.415	14.102

1. Brasil - Produção de Caminhões 2002/2010

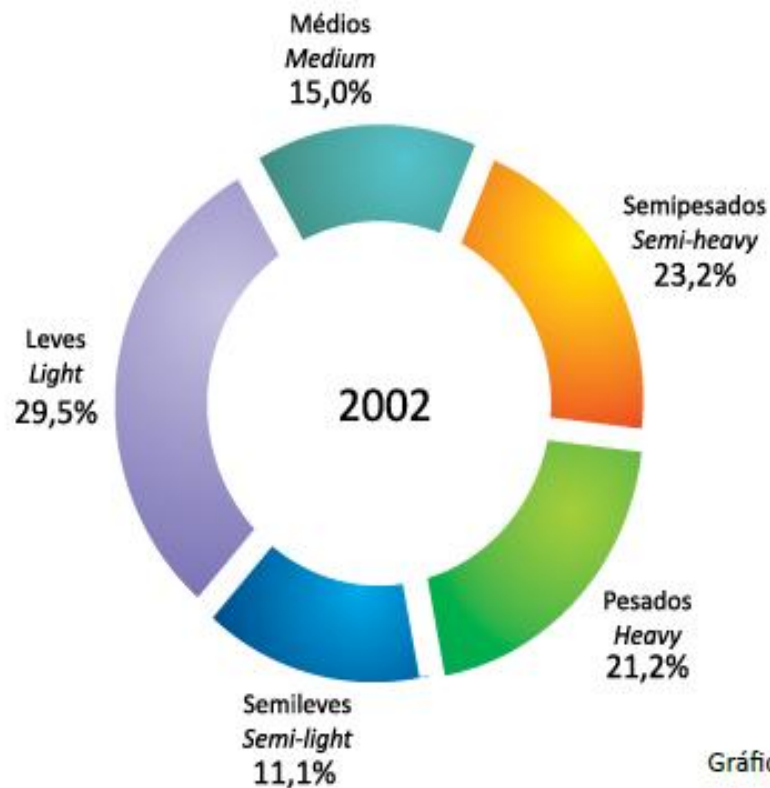
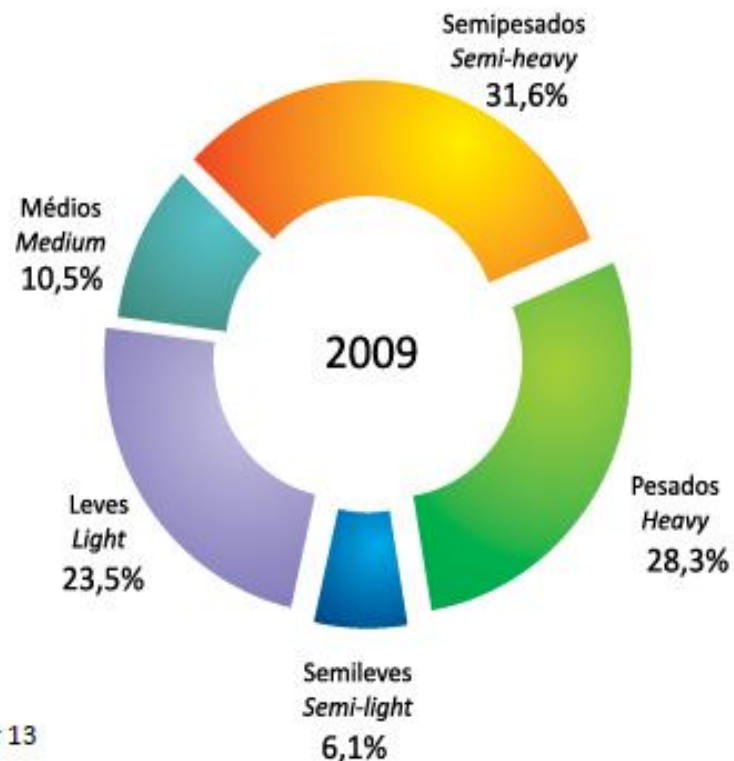


Gráfico / Chart 13



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

2. 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

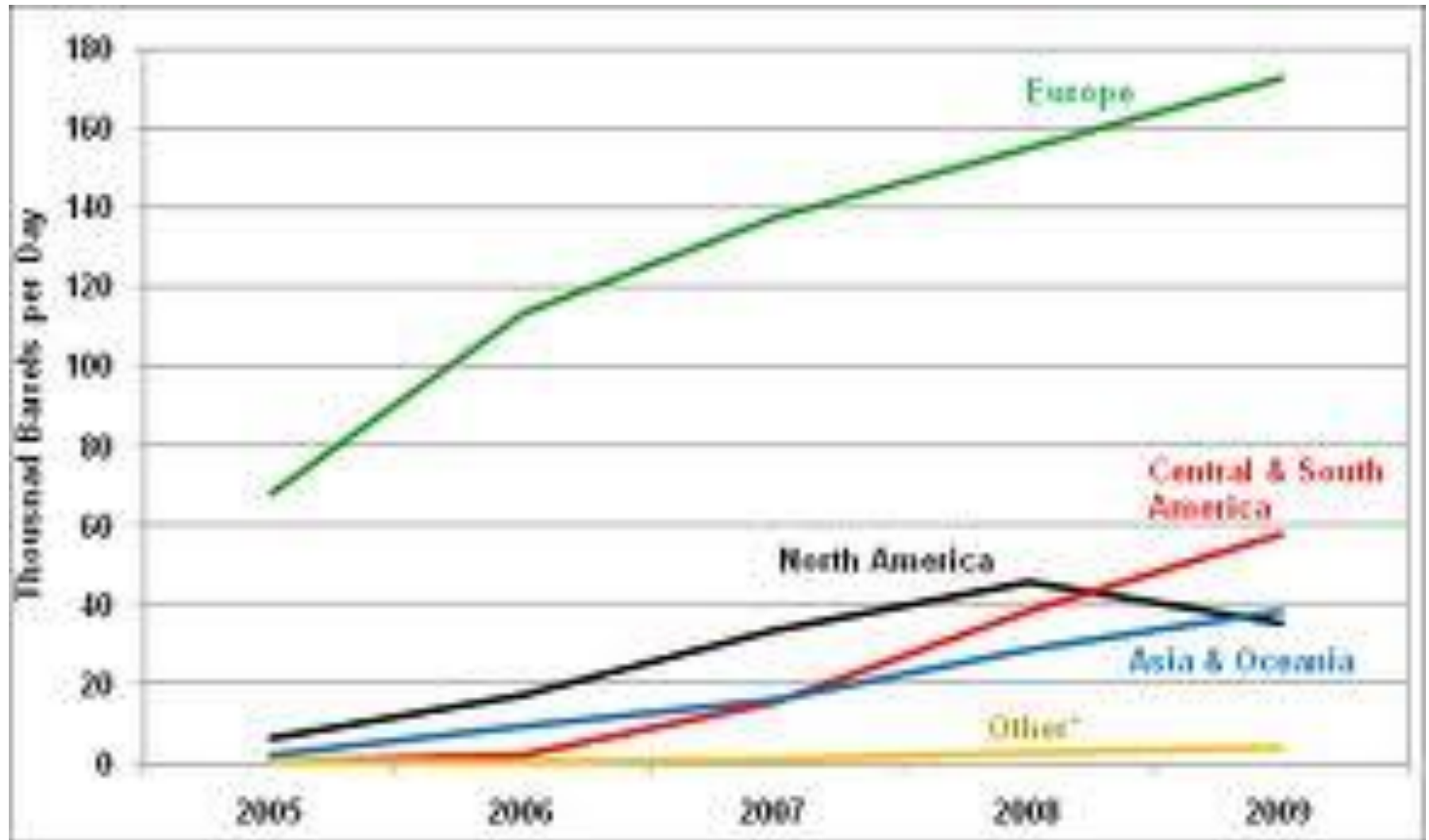
O biodiesel normalmente é produzido a partir da reação de um óleo vegetal ou gordura animal, com metanol ou etanol, na presença de um catalisador, que resulta na formação de glicerina e biodiesel.

2. Biodiesel – Produtores mundiais (2008)

País	Produção (bilhões de litros)	Participação no mundo
Alemanha	3,18	20%
EUA	2,65	16%
França	2,04	13%
Argentina	1,20	7%
Brasil	1,10	7%
Indonésia	0,68	4%
Itália	0,67	4%
Malásia	0,54	3%
Tailândia	0,39	2%
China	0,34	2%
Bélgica	0,31	2%
Polônia	0,31	2%
Portugal	0,30	2%
Áustria	0,24	1%
Espanha	0,23	1%
Outros	1,89	12%
TOTAL	16,08	100%

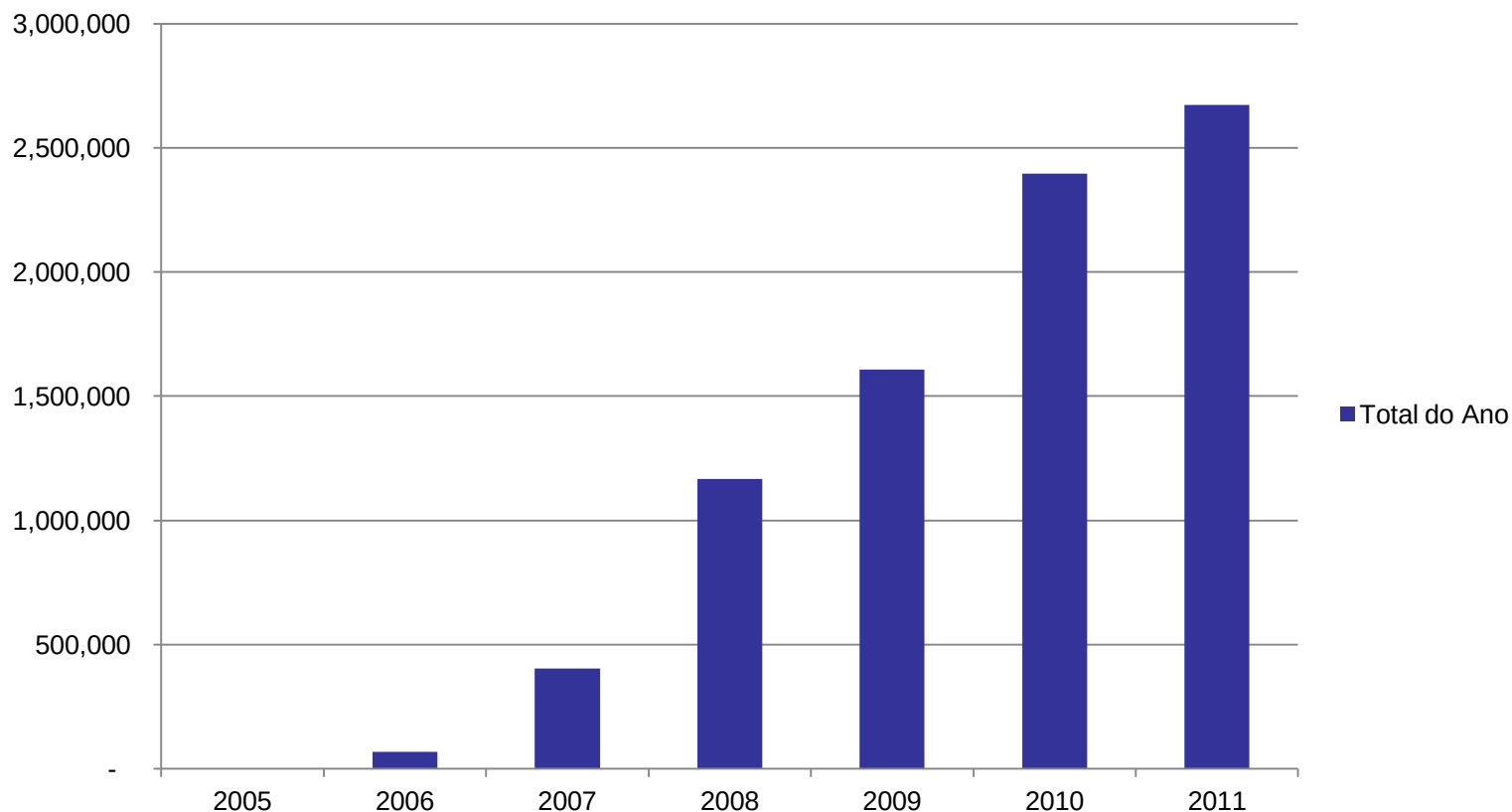
Fonte; Avaliação técnico-ambiental do uso de biodiesel em grupo-gerador. Ricardo Brasil, 2009.

2. Biodiesel – Produção nas regiões



3. Biodiesel – Produção anual

Produção anual de biodiesel em m³



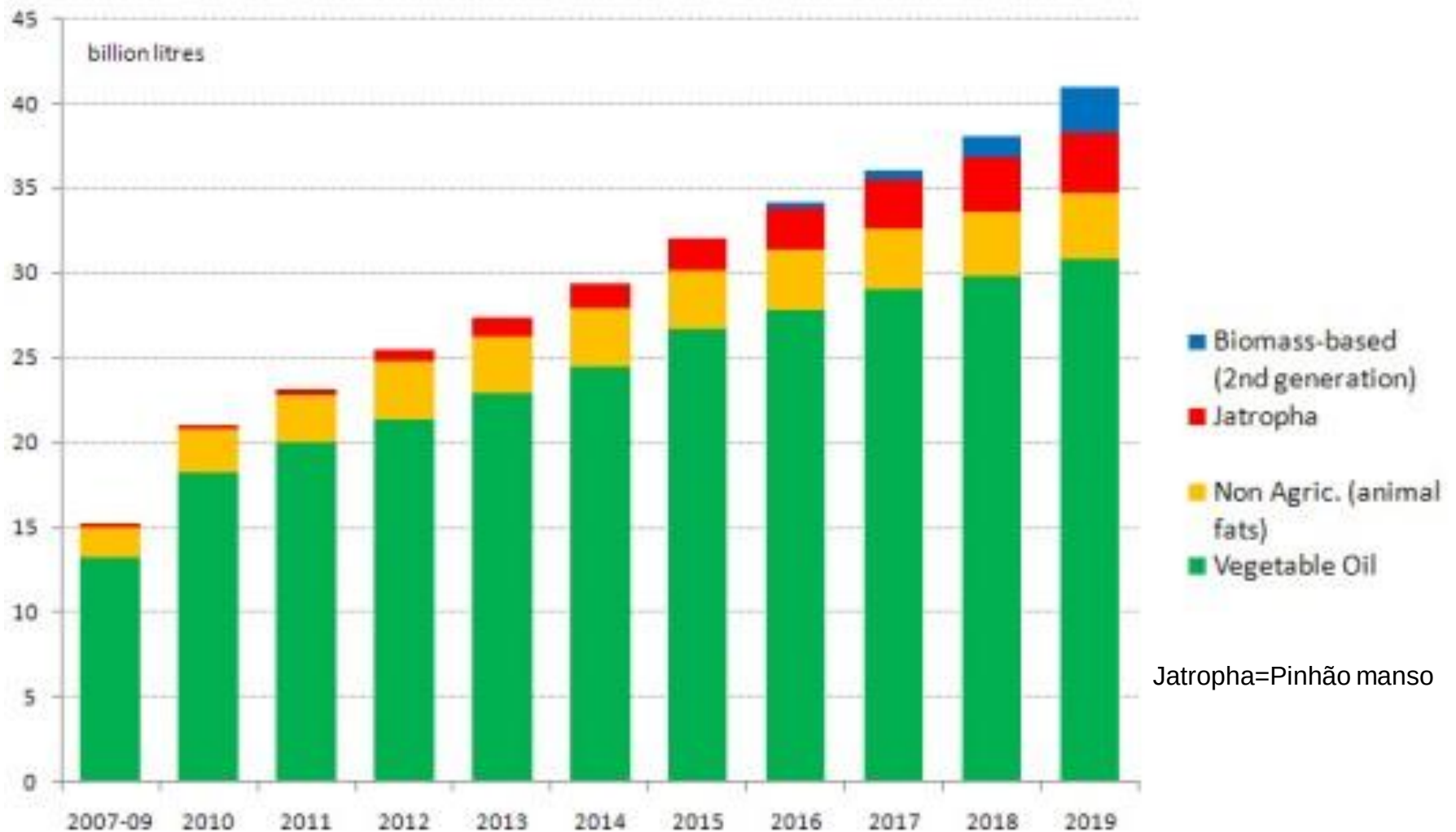
Fonte: ANP, 2012.

Produção 2011: 2.672.000 m³

Produção até maio/2012: 972.000 m³

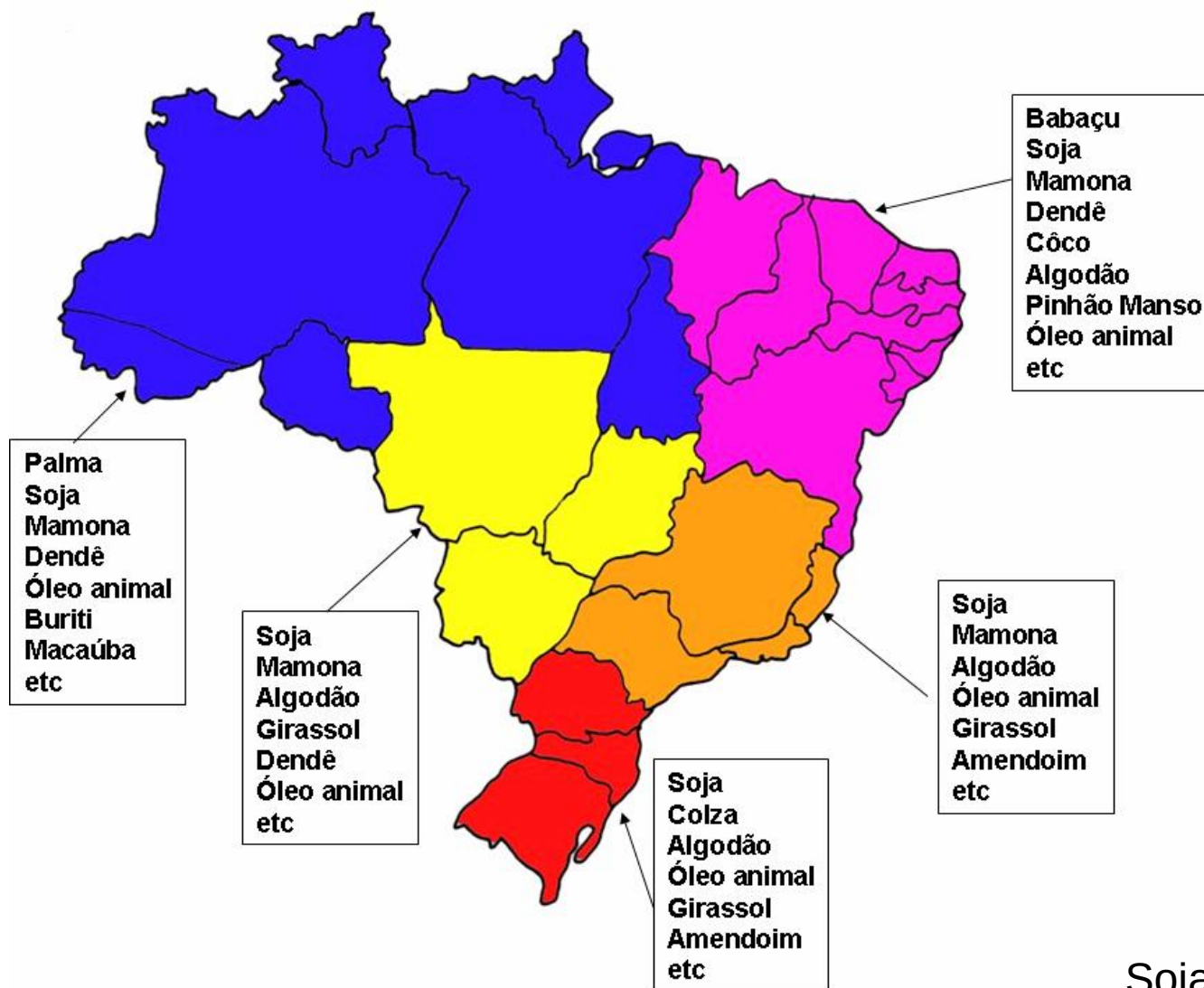
3. Biodiesel

Produção mundial até 2019 segundo a OECD



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

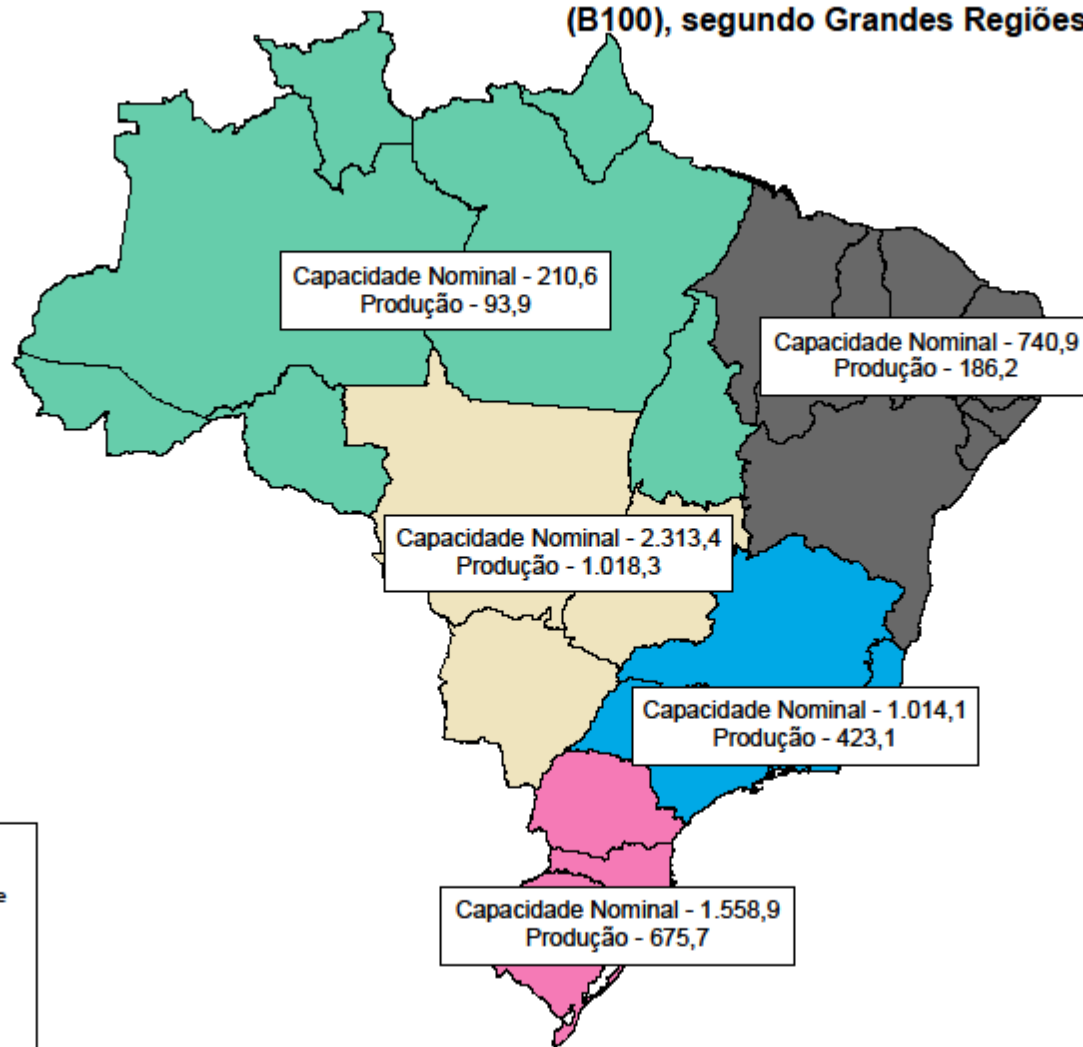
2. Brasil - Mapa do biodiesel



Soja e sebo



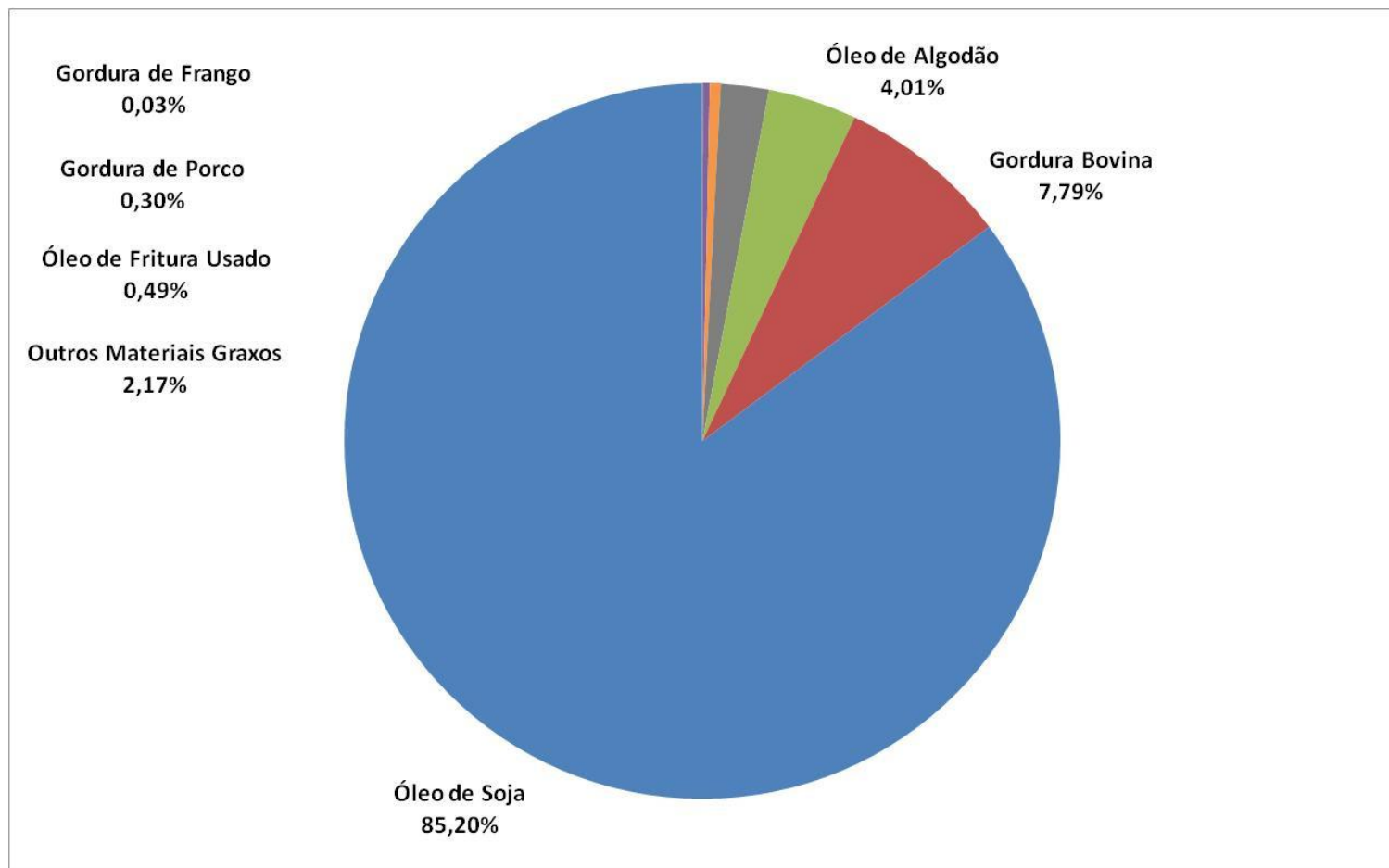
Cartograma 4.2 - Capacidade Nominal e Produção de Biodiesel (B100), segundo Grandes Regiões - 2010 (mil m³ / ano)



2. 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

2. Biodiesel – Matérias primas utilizadas (dados de set 2011)



Fonte: <http://www.anp.gov.br/pg=11850> (acesso em 19/10/2011)

2. 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

2. 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

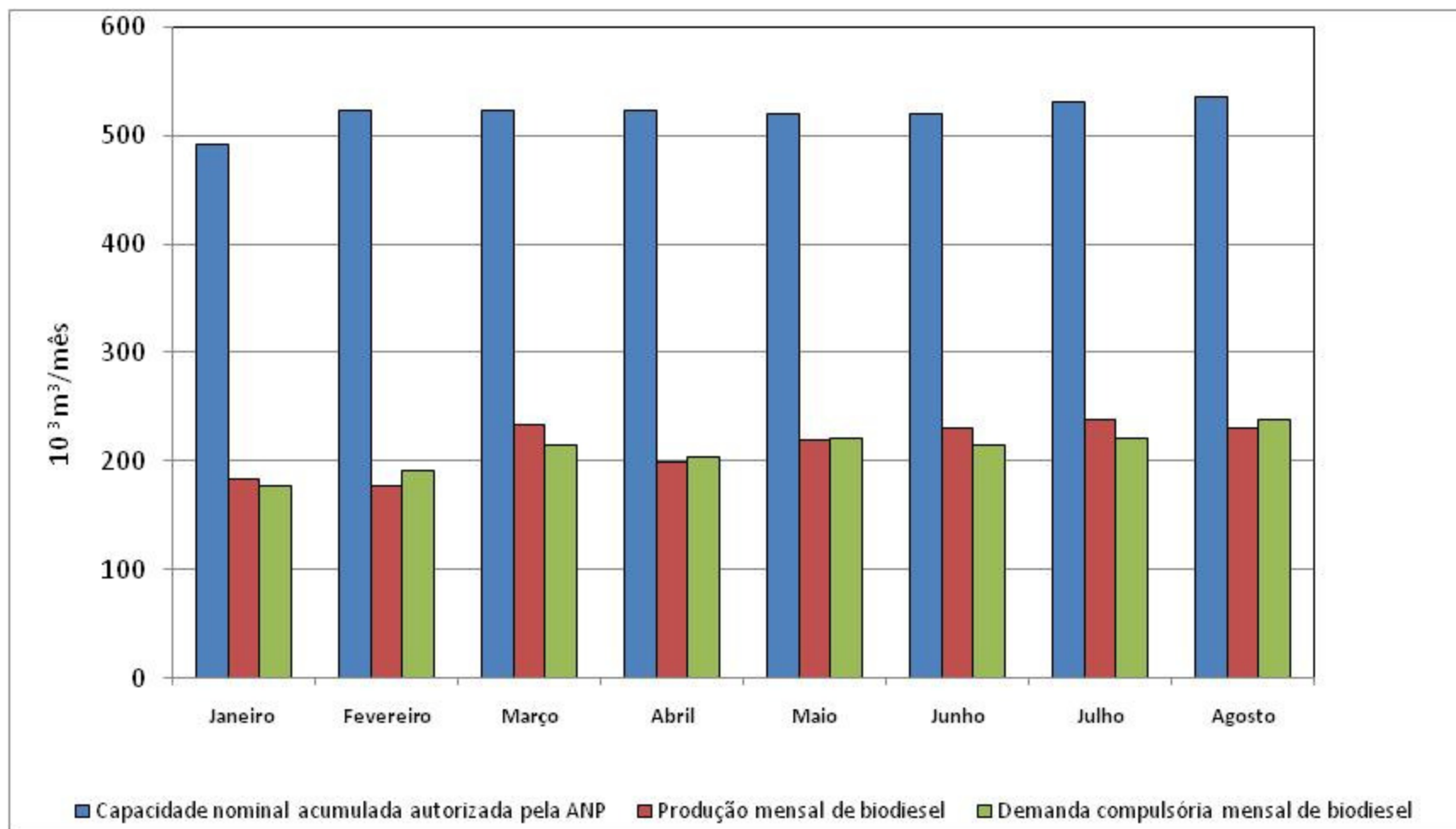
B3 1º de julho de 2008

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

Atualmente existem 65 plantas produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP para operação no País, correspondendo a uma capacidade total autorizada de 17.862,95 m³/dia.

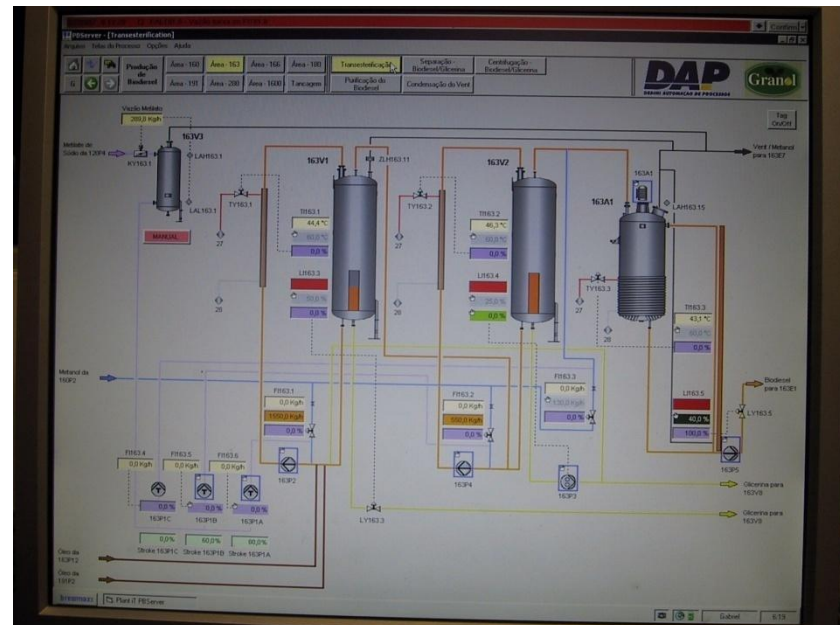
Há ainda 10 novas plantas de biodiesel autorizadas para construção e 9 plantas de biodiesel autorizadas para ampliação de capacidade.

2. Planta para produção de biodiesel

GRANOL -GOIÁS



110 milhões de litros/ano,
biodiesel de soja.



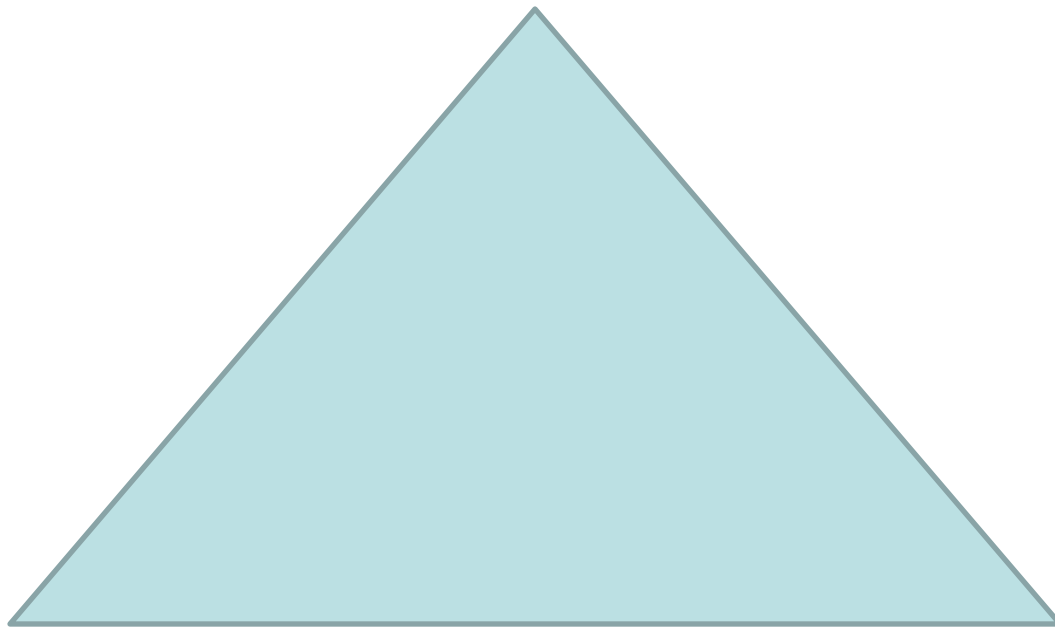
2. Planta de biodiesel

AGROPALMA – BELÉM
Biodiesel de palma



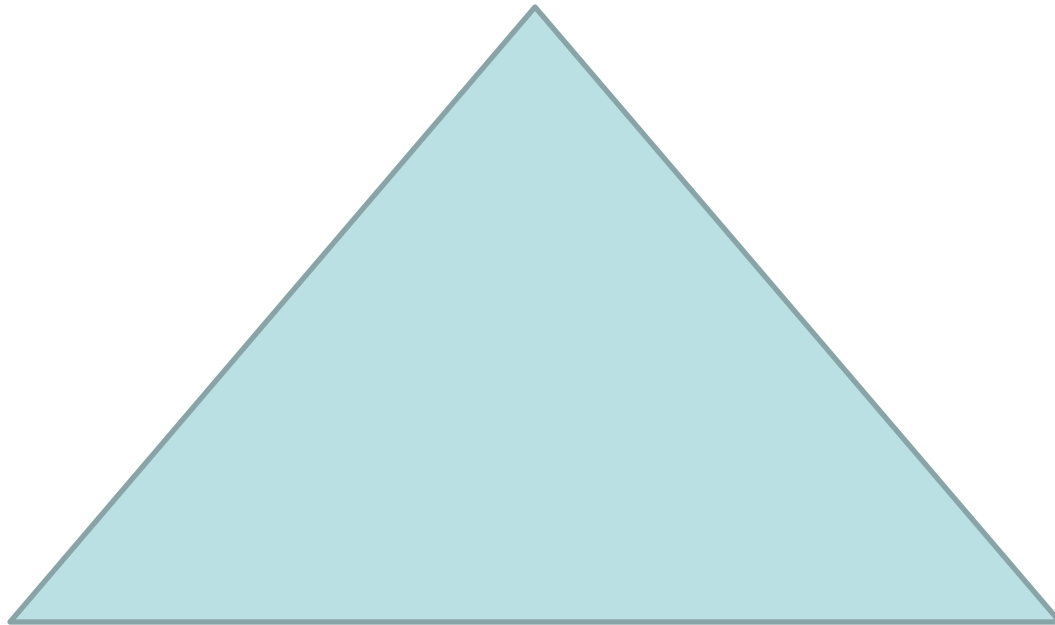
Fonte: Cunha, R.B

2. Biodiesel em motores diesel



2. Biodiesel em motores diesel

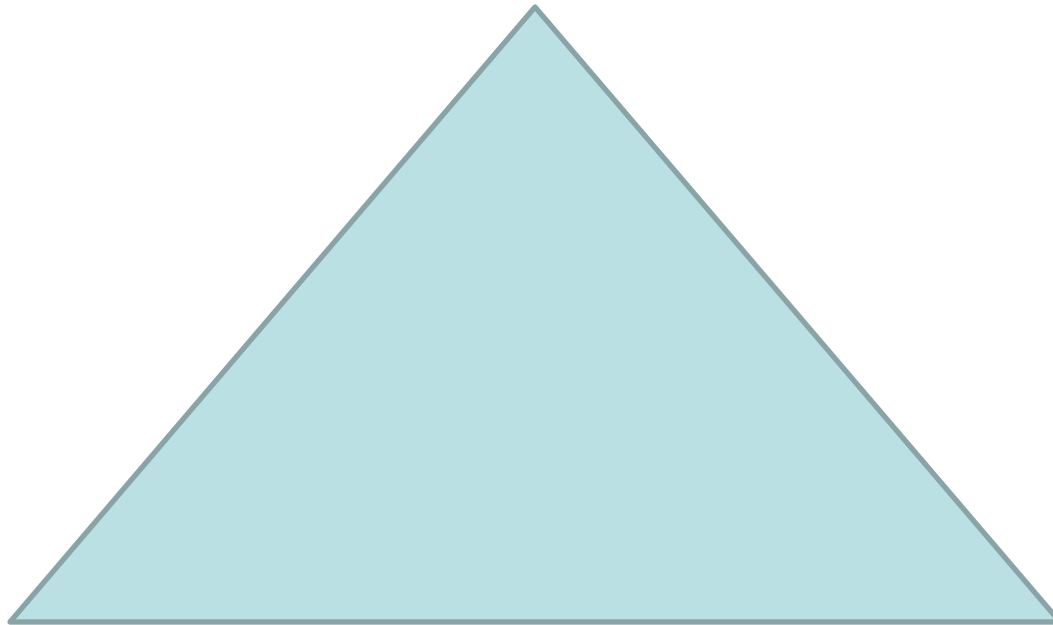
COMBUSTÃO



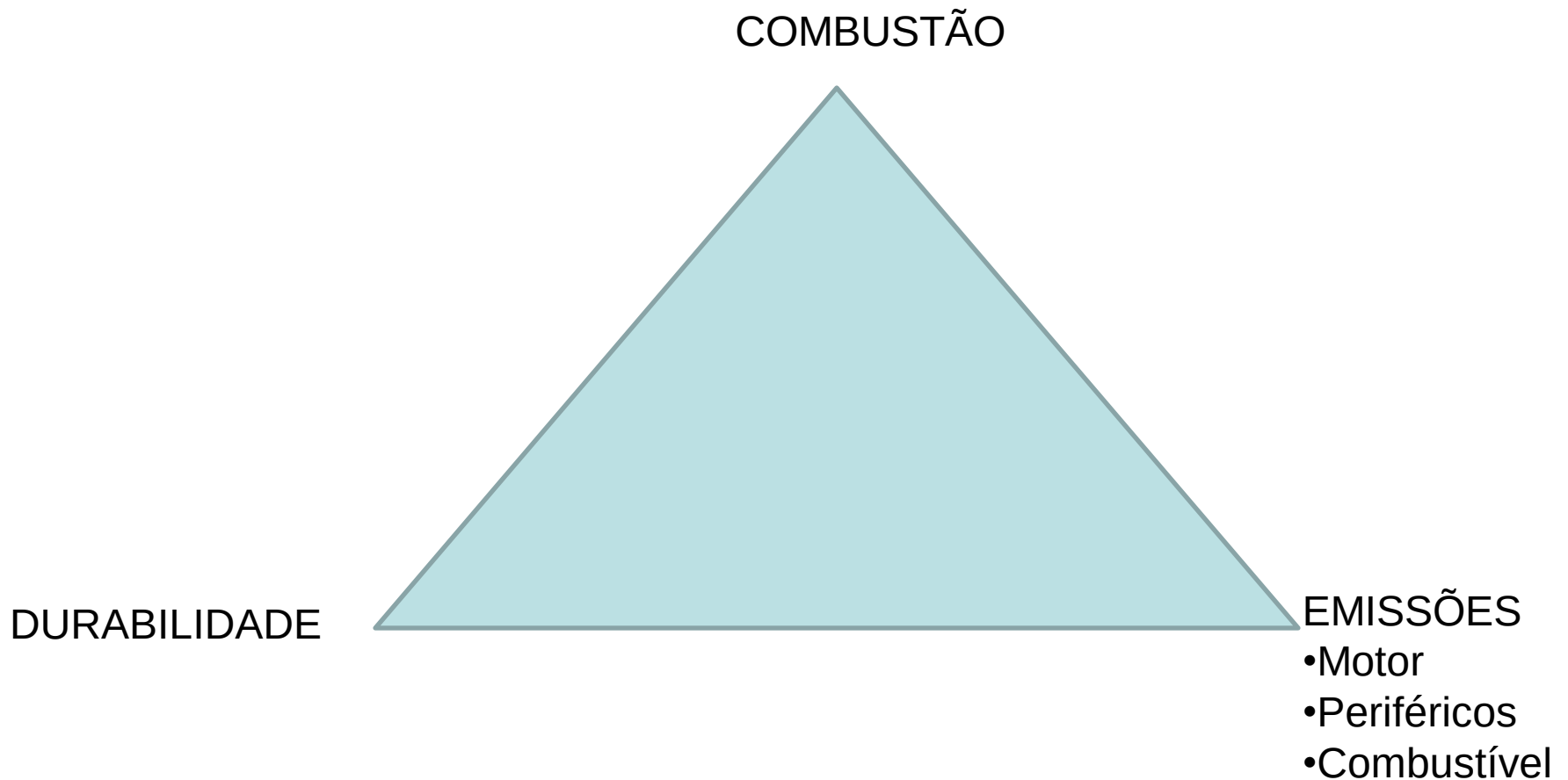
2. Biodiesel em motores diesel

DURABILIDADE

COMBUSTÃO



2. Biodiesel em motores diesel



2. Biodiesel em motores diesel



2. Biodiesel em motores diesel

INCLUSÃO SOCIAL



2. Biodiesel em motores diesel



2. Biodiesel em motores diesel



2. Biodiesel em motores diesel



3. Projetos



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.



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, até o momento, 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.

3.2 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

3.2 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



3.2 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

Frequência





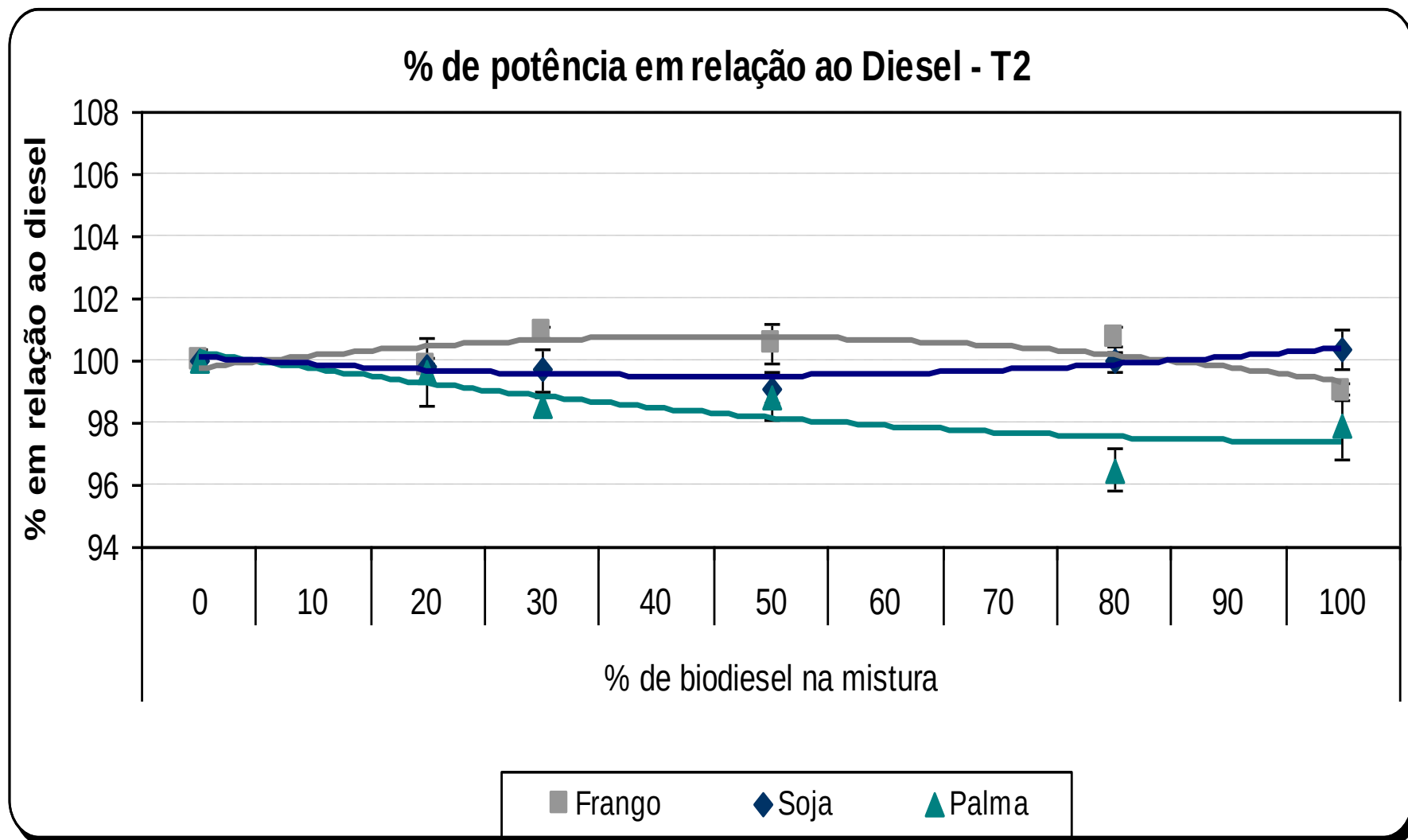
3.2 Biodiesel em geradores de energia

Evolução na produção mundial de palma em milhões de toneladas

	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
INDONÉSIA	10,30	11,97	13,56	15,56	16,60	18,30	19,70
MALÁSIA	13,18	13,42	15,19	15,49	15,29	17,40	17,70
TAILÂNDIA	0,64	0,84	0,82	0,78	1,17	1,05	1,40
COLÔMBIA	0,54	0,61	0,65	0,69	0,77	0,83	0,82
NIGÉRIA	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,80
DEMAIS PAÍSES	2,28	2,38	2,51	2,66	2,70	2,72	3,57
MUNDO	27,71	30,00	33,52	35,98	37,34	41,12	43,99

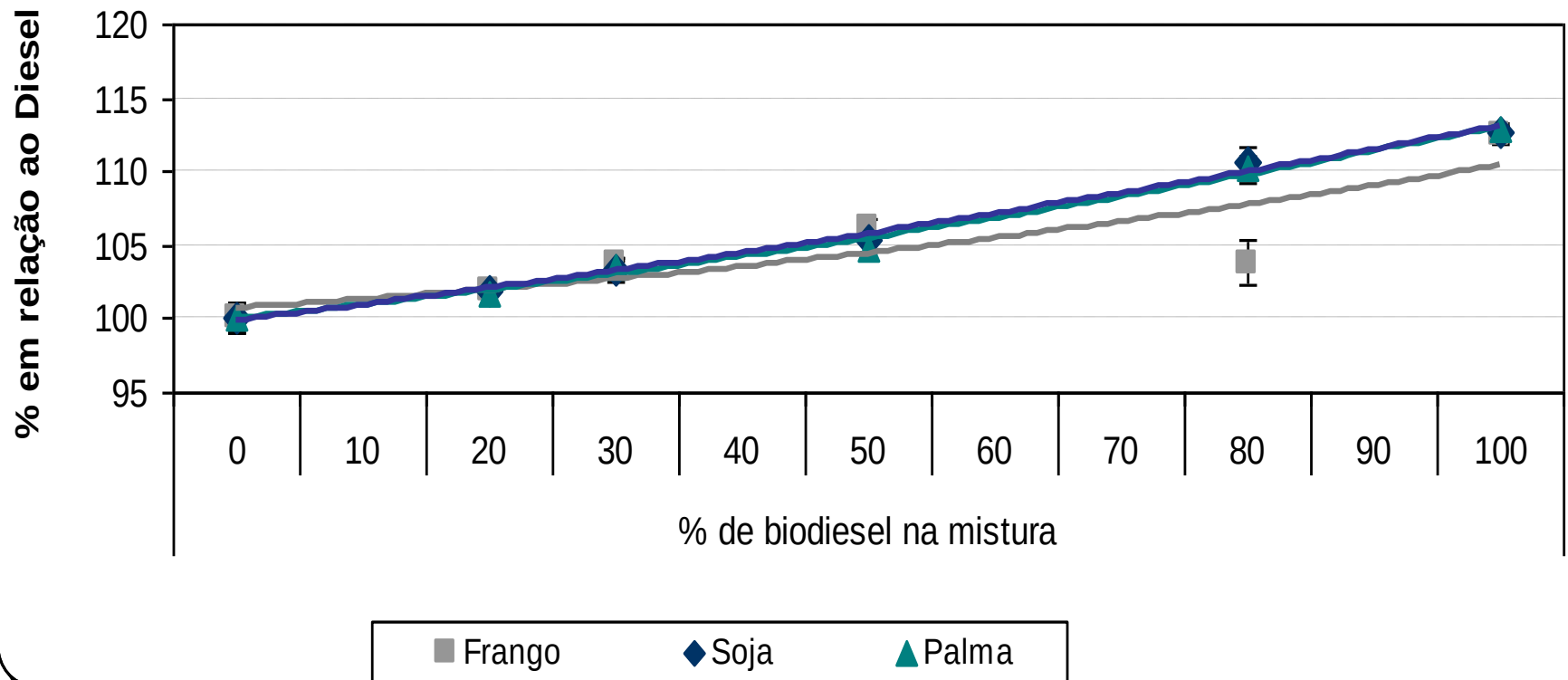
Fonte: Avaliação técnico-ambiental do uso de biodiesel em grupo-gerador. Ricardo Brasil, 2009.

3.2 Biodiesel em geradores de energia

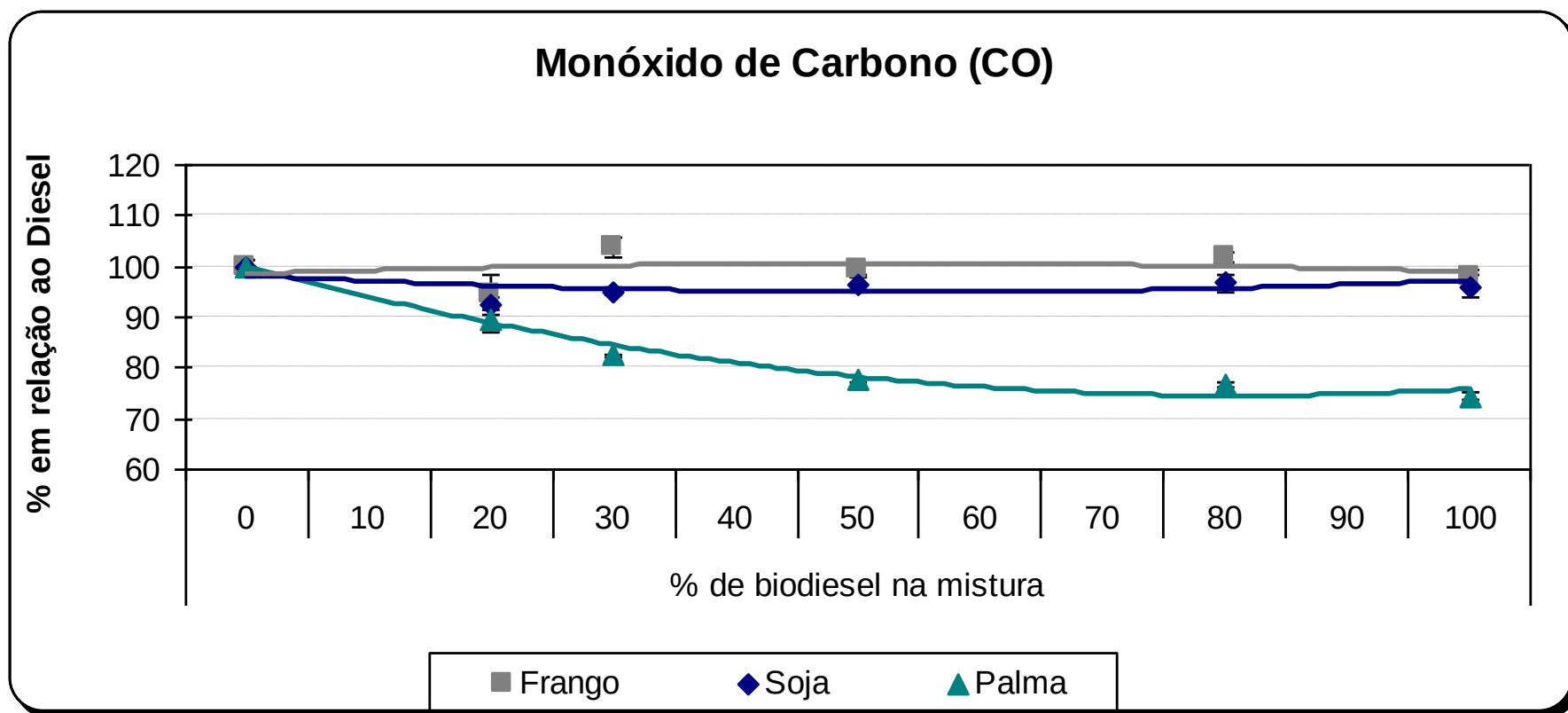


3.2 Biodiesel em geradores de energia

% consumo em relação ao diesel

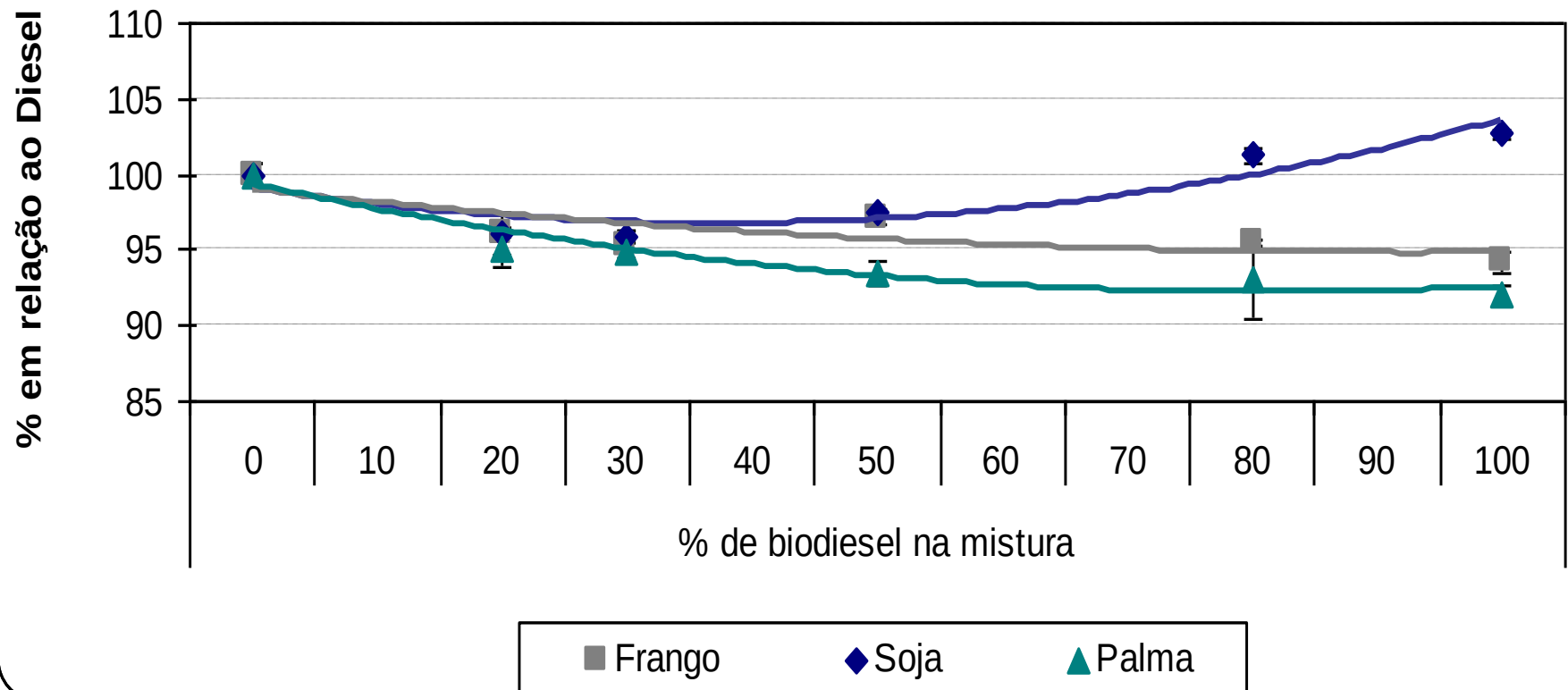


3.2 Biodiesel em geradores de energia



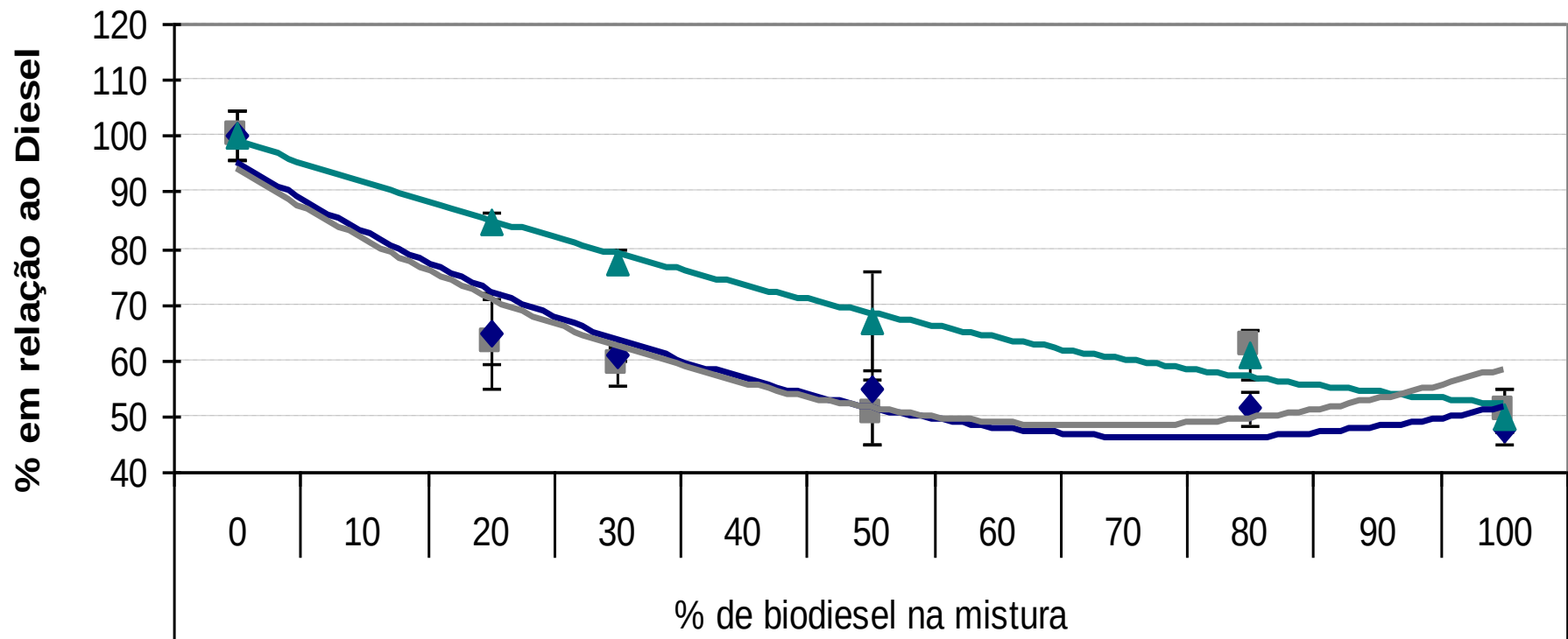
3.2 Biodiesel em geradores de energia

Óxidos de nitrogênio (NOx)



3.2 Biodiesel em geradores de energia

Hidrocarbonetos (HC)



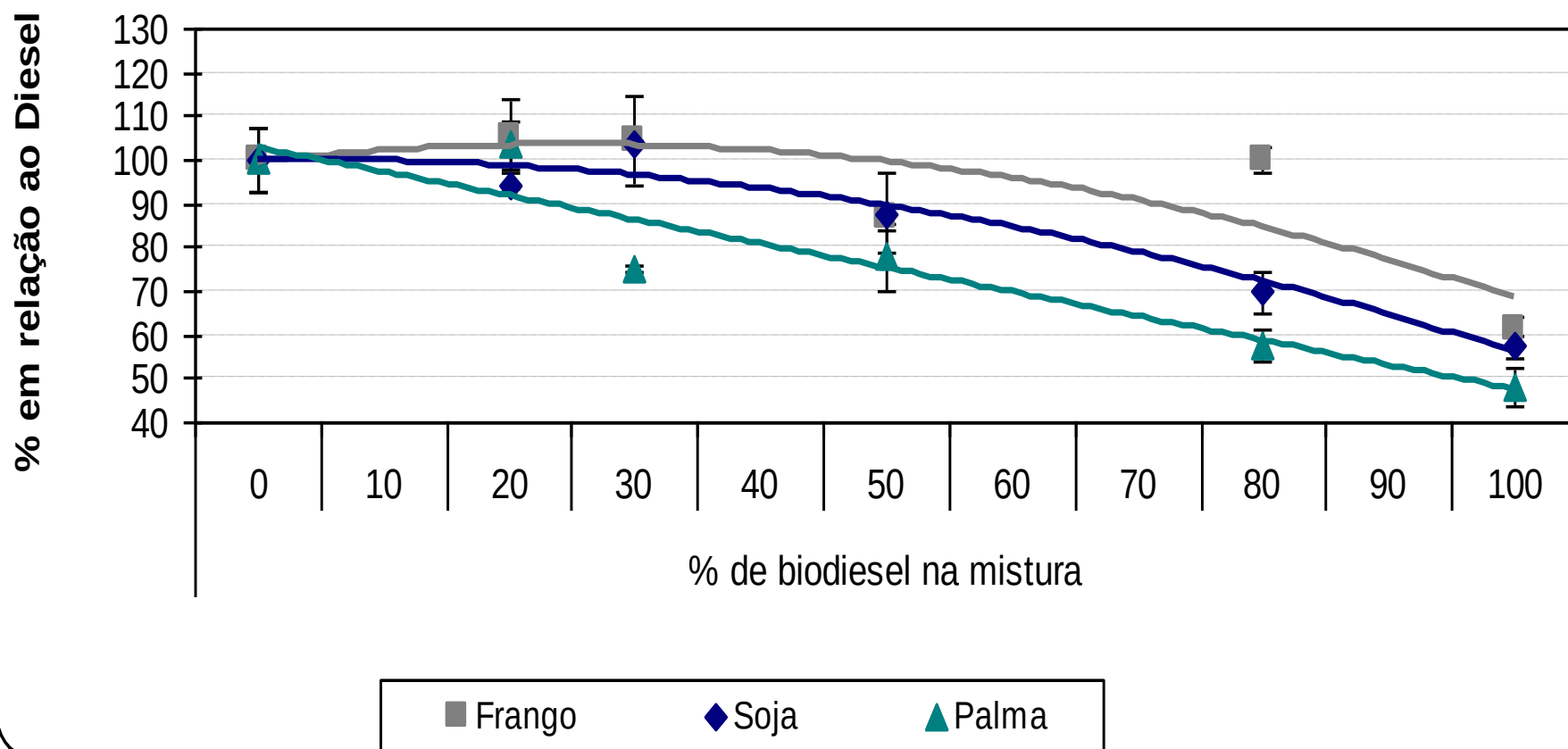
■ Frango

◆ Soja

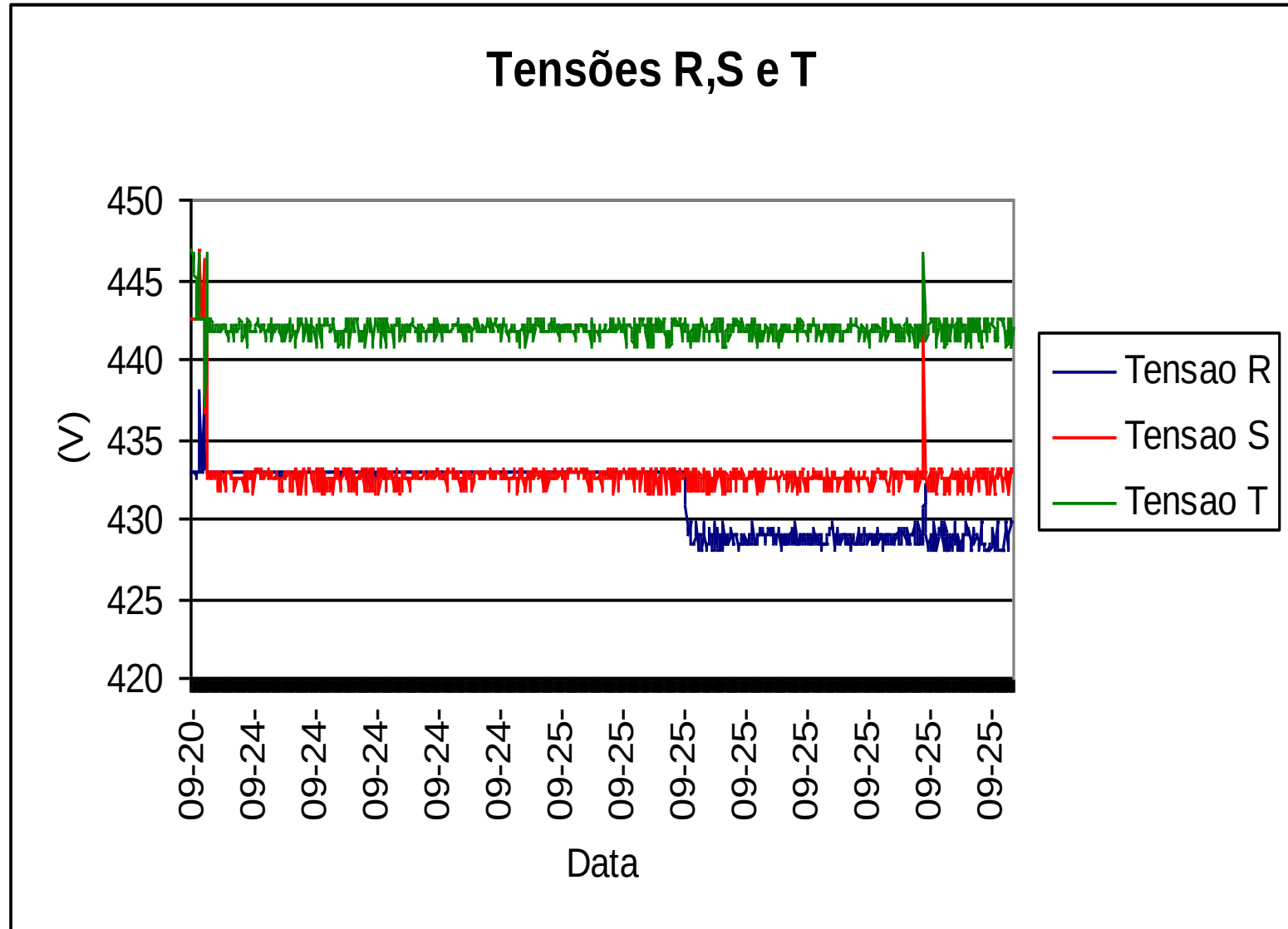
▲ Palma

3.2 Biodiesel em geradores de energia

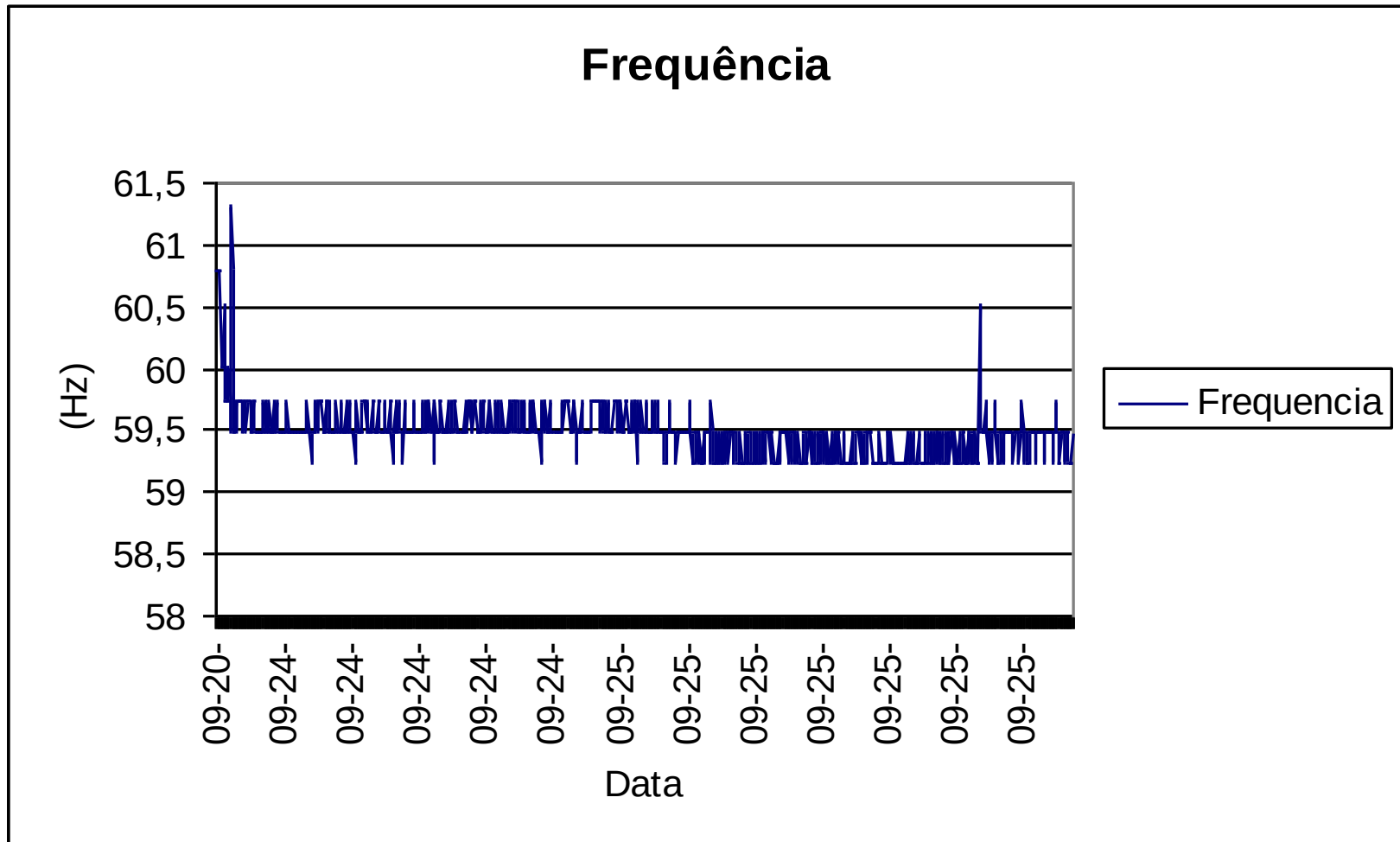
Fuligem



3.2 Biodiesel em geradores de energia



3.2 Biodiesel em geradores de energia



3.2 Biodiesel em geradores de energia

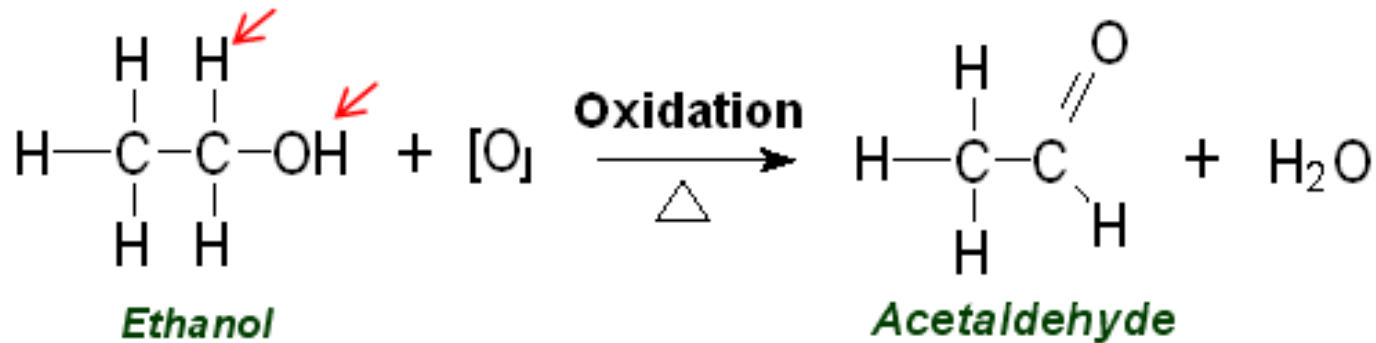
- Em relação ao consumo de combustível, de maneira geral, foi observada a mesma tendência para os três biocombustíveis, com aumento médio de 12% para todos os B100.
- Redução das emissões, especialmente no biodiesel de palma. Problema é a viscosidade a baixas temperaturas (ponto de entupimento a frio)
- 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.

3.2 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.

3.3 Aldeídos em motores

Aldeídos são compostos químicos resultantes da oxidação parcial dos álcoois.



Formação de Aldeído pela oxidação do etanol

3.3 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.

3.3 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

3.3 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.

3.3 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

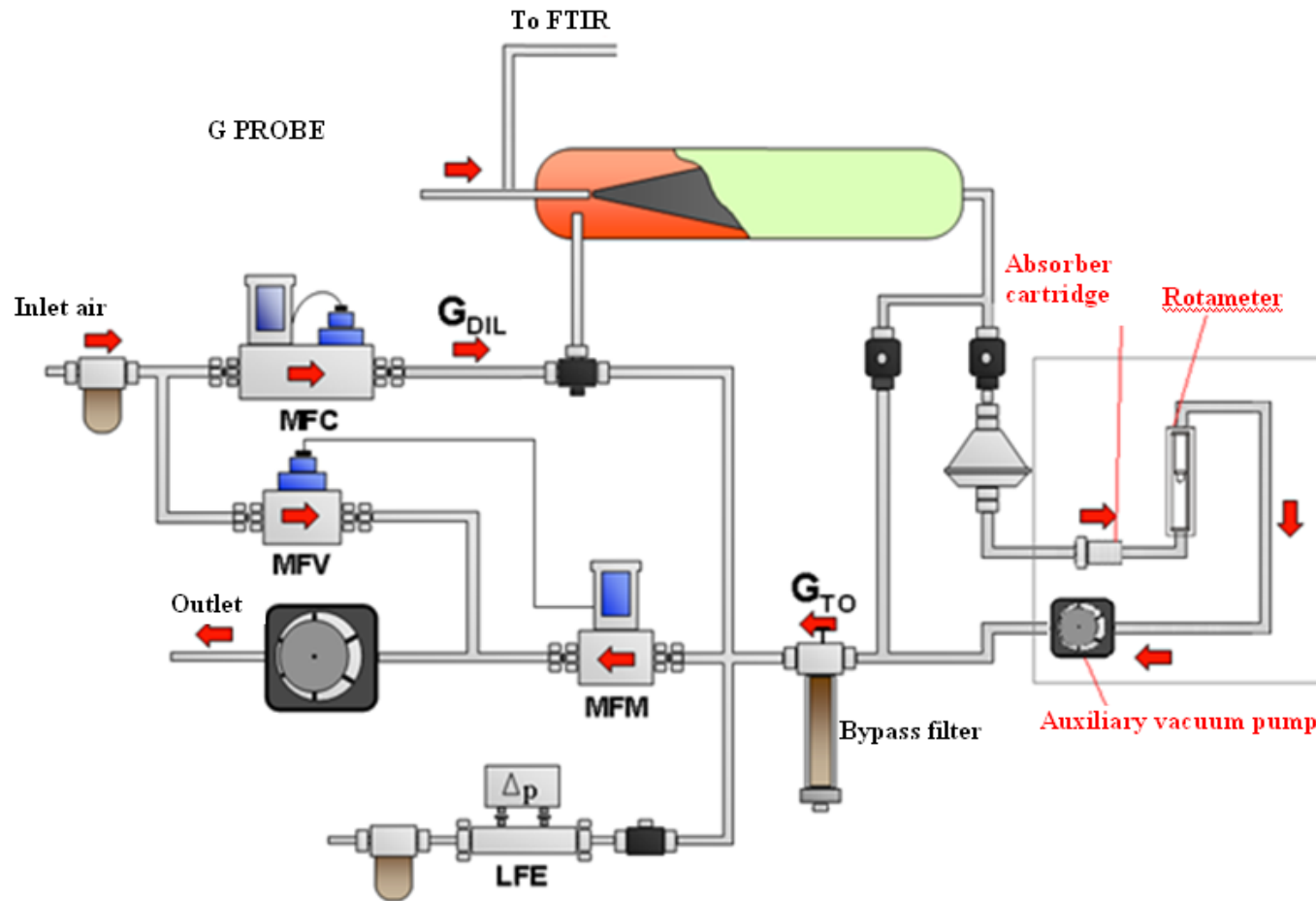
Dinamômetro Schenck eddy-current 400 kW, 2000 Nm, 1200 rpm

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

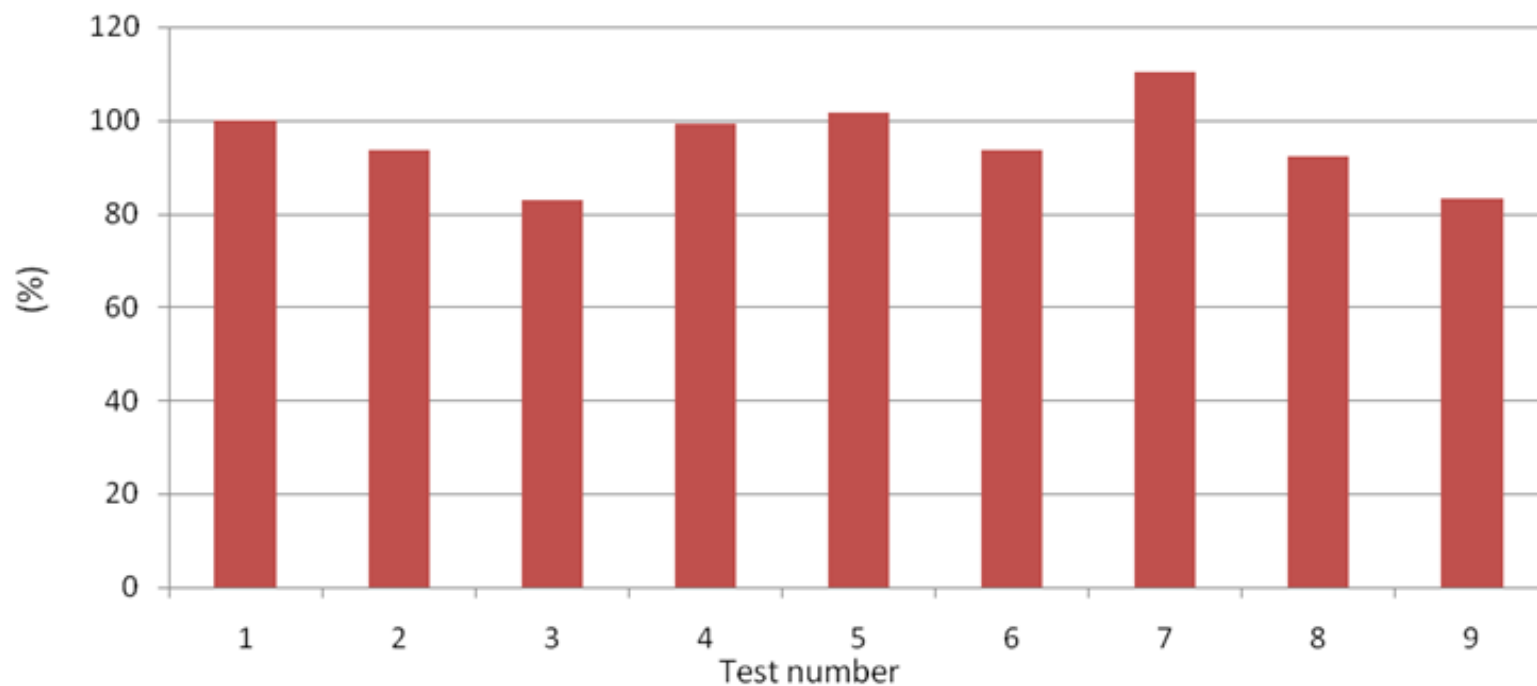


3.3 Aldeídos em motores



3.3 Aldeídos em motores

Total aldehydes HPLC Results - Relative values (%)



Paper SAE out/2010 Petrobras/Lactec

3.3 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).

3.4 Aldeídos em motos

Motivação:

1. Aumento expressivo da frota
 2. Emissões de CO em motos são maiores que nos veículos
 3. Disponibilidade de tecnologia para redução das emissões
- Resolução CONAMA 297 de 2002 baixou os limites de emissões e no mesmo ano foi criado o Promot.

3.4 Aldeídos em motos

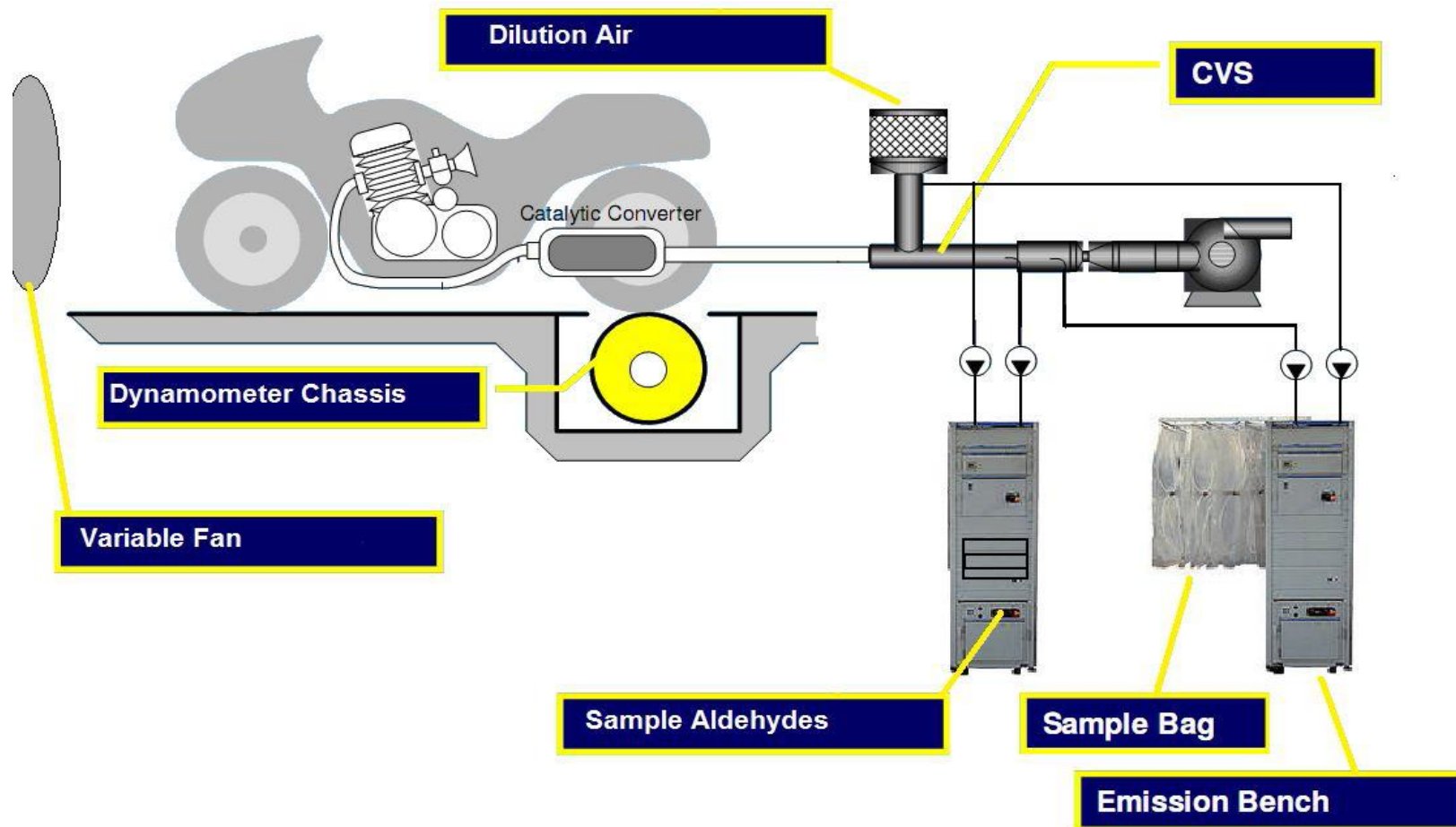
Metodologia

ABNT NBR 12026

Para determinação da concentração de compostos carbonílicos, foi utilizada mistura padrão Supelco – Carb Method 1004 - contendo os derivados de 2,4-DNPH dos seguintes componentes: Formaldeído, Acetaldeído, Acroleína, Acetona, Propionaldeído, Crotonaldeído, Metacroleína, 2-Butanona, Butiraldeído, Benzaldeído, Valeraldeído, m-Tolualdeído e Hexaldeído. Coleta por impingers.

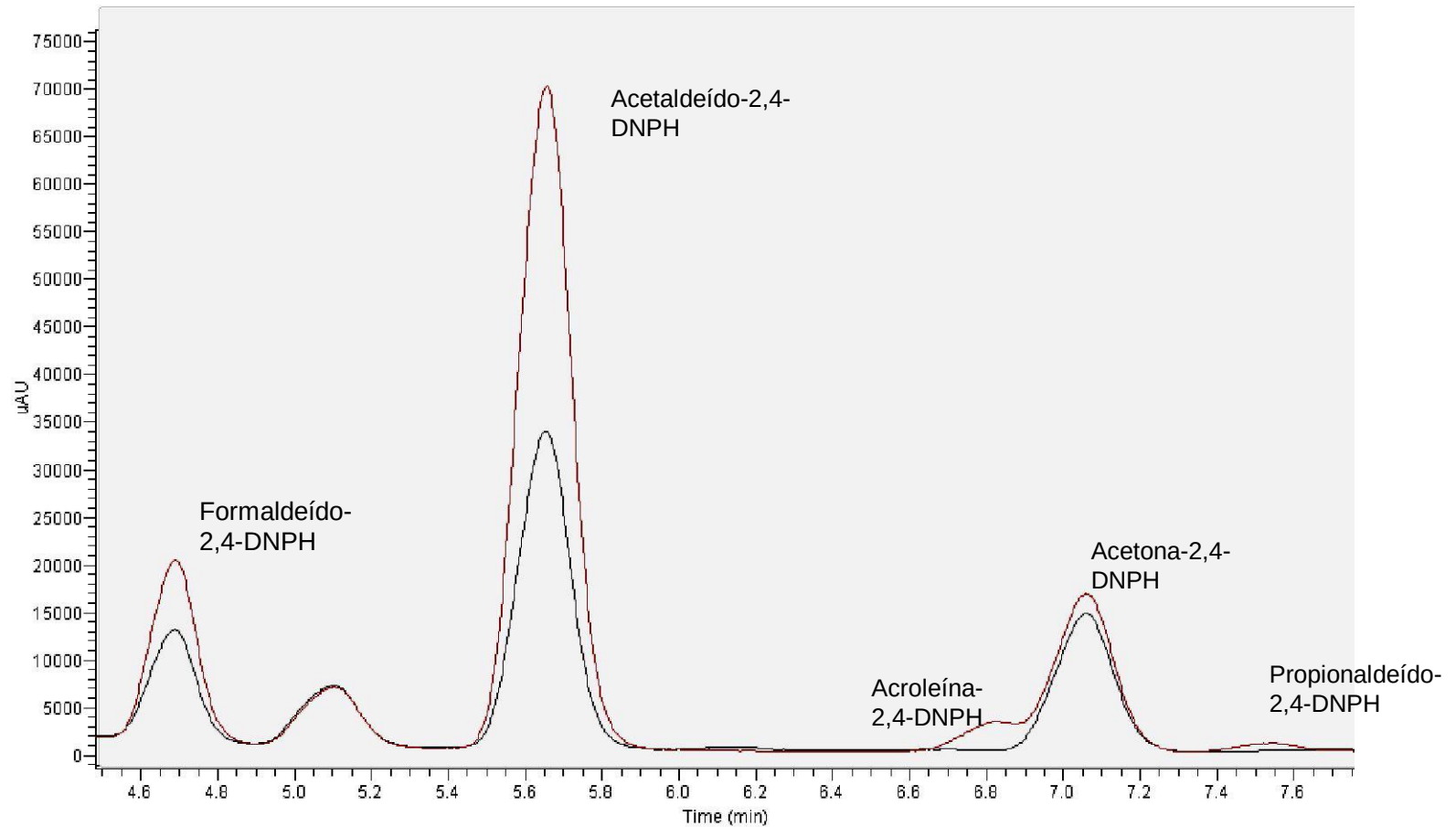
Motociclo de 125 cc, com injeção eletrônica de combustível, transmissão semi-automática, pertencente à classe de inércia de 180 kg. O combustível utilizado foi gasolina padrão de emissões (E22), conforme NBR 8689

3.4 Aldeídos em motos



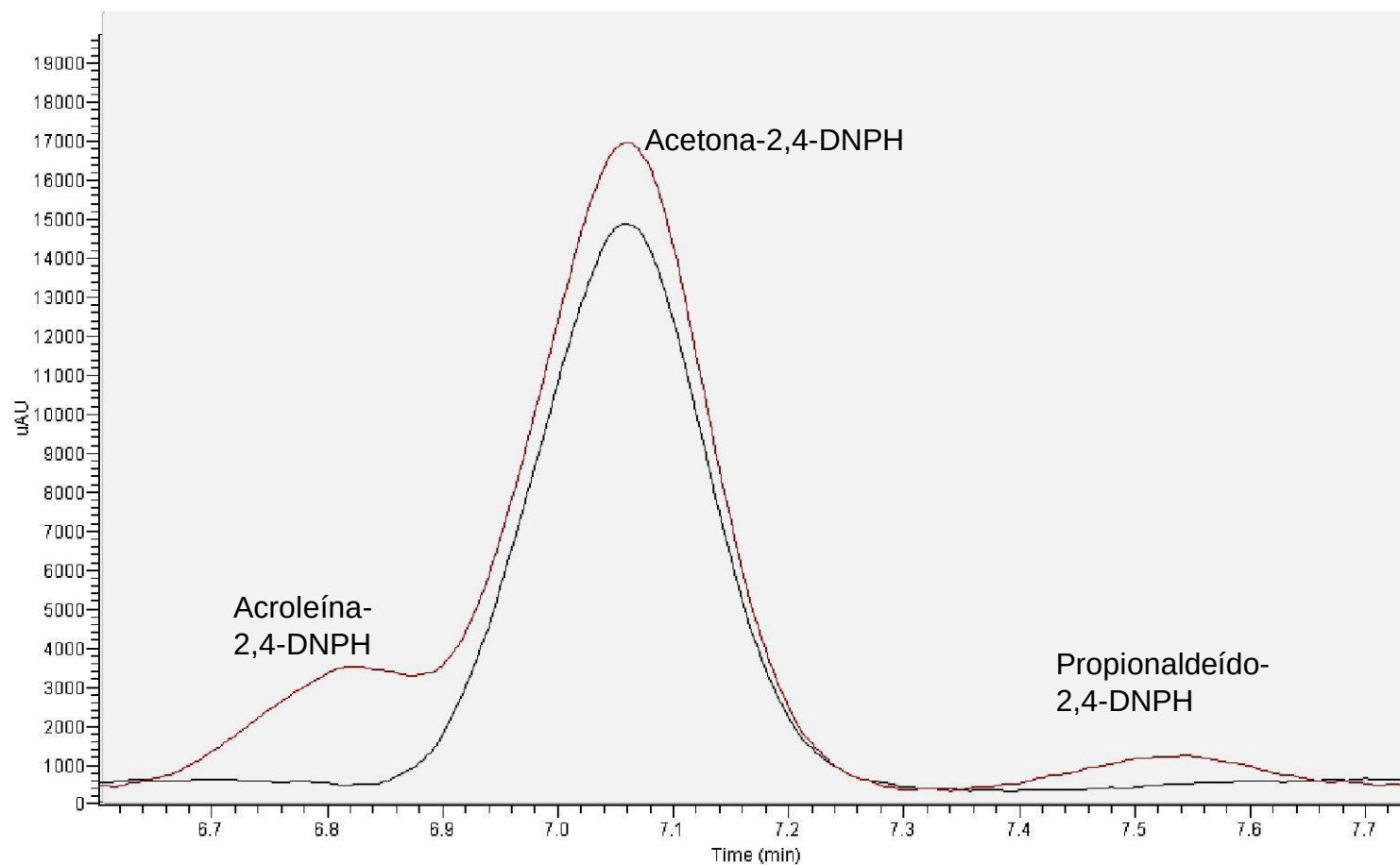
Fonte: Paper Simea 2010 - Lactec

3.4 Aldeídos em motos



Comparativo dos cromatogramas referentes às fases coletadas de ar ambiente e amostra.

3.4 Aldeídos em motos



Detalhe de picos referentes a acroleína, acetona e propionaldeído.

3.4 Aldeídos em motos

- Atualmente o limite para HCO (aldeídos totais: formaldeído + acetaldeído) para veículos leves de passageiros determinado pelo CONAMA é de 0,02 g/km. O valor médio encontrado, nesse estudo, em um motociclo de 125 cc, foi de 0,00317 g/km. Aldeídos não parecem ser problema em motos.
- A coleta de aldeídos pelo método de impingers em testes com dinamômetro de chasis é uma técnica consolidada e viável, mas deve ser adaptada aos ensaios de motocicletas.
- Novos testes devem ser feitos com motos flex, especialmente com 100% de etanol

3. TRABALHOS RECENTES do LACTEC E PARCEIROS (2011/12)

EMISSÕES LEGISLADAS E NÃO-LEGISLADAS GERADAS EM VEÍCULO AUTOMOTOR LEVE DO CICLO DIESEL – SIMEA 2011.

ESTUDO COMPARATIVO DE EMISSÕES EM VEÍCULO AUTOMOTOR LEVE DO CICLO DIESEL, ABASTECIDO COM COMBUSTÍVEIS CONTENDO DIFERENTES TEORES DE ENXOFRE – SIMEA 2011.

An Experimental Investigation on Regulated and Unregulated Emissions from Four 4-Stroke Gasoline-Powered Motorcycle - SAE WORLD CONGRESS 2012 – Detroit USA.

3. TRABALHOS RECENTES do LACTEC E PARCEIROS (2012)

Comparativo entre as metodologias tradicionais de medição de emissões veiculares com a técnica FTIR – SIMEA 2012

Emissão de aldeídos em motociclo flex fuel, abastecido com combustíveis E22, E61 e E100 – SIMEA 2012

A study on regulated and unregulated emissions from a set of five gasoline and ethanol fueled motorcycles – FISITA Pequim China 2012.

Unburned alcohol, aldehydes and legislated emissions from a passenger car fueled with E22, E85, and E100 gasoline – em análise para SAE Congress 2013 (Detroit – USA)

An investigation on aldehyde and ammonia emissions from a 4-stroke gasoline-fueled motorcycle – em análise para SAE Congress 2013 (Detroit – USA).

4. Tendências futuras para o biodiesel

Biodiesel de algas



Sequestra CO₂



4. Tendências - Biodiesel de algas

Características: Disputa food x fuel, produtividade, viscosidade.

UFRJ - Professor Maulori Cabral pesquisa o assunto. Maria Alice Z. Coelho leciona.

04/2010 - Paulo de Góes (IMPPG) da **UFRJ**, Maria Isabel Lébil verificada a possibilidade de chegar ao etanol pelas algas.

14/10/2011 Conforme a Ubrabio, atualmente, todo o diesel vendido no país tem em sua composição 5% de biodiesel, produzido a partir de matérias-primas como soja e sebo bovino. Em 2012, a expectativa do segmento é que o percentual obrigatório de mistura aumente para 7%.

20/10/2011 A construtora Santa Isabel acaba de concluir a última fase do empreendimento Barra Sunday, na Barra da Tijuca. Alinhado com os princípios da sustentabilidade, o condomínio, composto por quatro torres, possui um sistema próprio de coleta de óleo de cozinha, com tubulação especial nos corredores, ao lado das lixeiras

19/10/2011 EUA concedem patente ao Tecpar para medição da mistura de biodiesel

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 CO₂ vent resources
- Potential replace significant percentage of U.S. diesel and jet fuel usage

N

operated by Midwest Research Institute • Battelle



Innovation for Our Energy Future

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



4. Tendências - Biodiesel de algas

Notícia de 20/07/2012

Primeira usina de biodiesel de algas marinhas será instalada no Brasil

Uma usina de biocombustível à base de algas marinhas será construída no Brasil no final de 2013, o projeto de maior escala já feito no mundo e utilizará as emissões de carbono no processo de produção, informou à AFP o chefe do projeto.

A primeira "fazenda de algas" será instalada em Pernambuco (nordeste) em uma plantação de cana-de-açúcar que produz etanol.

Para que a usina de algas funcione, e produza anualmente 1,2 milhões de litros de biodiesel de algas, já testado em motores em laboratórios dos Estados Unidos e da Europa, além dos 2,2 milhões de etanol, é necessário CO₂, que será retirado das chaminés da indústria que processa a cana-de-açúcar, reduzindo as emissões do gás para o meio ambiente

4. 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.

4. Biodiesel de cana-de-açúcar (segunda geração)

Workshop Mudança Climática e Energia Brasil - China em 23/08/2010 .



4. 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.

4. Tendências futuras para o etanol (segunda geração)

Notícia de 27/06/2012

A tecnologia para etanol de segunda geração, demonstrada pela Petrobras durante a Rio+20, e para produção de biodiesel da Companhia foram apresentados pelo gerente de Gestão Tecnológica da Petrobras Biocombustível, João Norberto Noschang Neto, nesta quarta-feira (27/6), no 8º “Biodiesel Congress”, em São Paulo. O executivo participou do painel “Novos desafios para produção de biodiesel” no evento, que tem patrocínio da Petrobras.

Sobre o etanol de segunda geração, o gerente ressaltou que as pesquisas realizadas ao longo de oito anos pelo Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes) asseguram o avanço para a produção em escala comercial. “

4. 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.**

4. Tendências futuras para o querosene aviação

Bioquerosene para aviação

Aos poucos, o Brasil procura soluções para driblar os desafios no setor da aviação, principalmente no que diz respeito a redução de suas emissões de CO₂ até 2050 e também alternativas para os custos crescentes com querosene. Além da fabricante brasileira Embraer, participam do projeto a Azul Linhas Aéreas, a empresa de biotecnologia americana Amyris, e a gigante americana do setor elétrico, General Electric (GE).

O acordo prevê a produção em larga escala de bioquerosene ainda nesta década. Juntas, as empresas vão trabalhar no desenvolvimento de tecnologia para produção de bioquerosene a partir da fermentação da **sacarose proveniente da ponta da planta de cana de açúcar, da palha e de outras fontes vegetais**, como o milho. O projeto prevê o voo experimental de um jato E-Jet no primeiro semestre de **2012**.

- BIOQUEROSENE para AVIAÇÃO
- Em 19/06 A GOL realizou um vôo de SP ao Rio com bioquerosene
- Expectativa de uso comercial em 10 a 20 anos.

Hidrogênio

Bicicleta movida a hidrogênio como alternativa de mobilidade em grandes centros urbanos

Sendo testada em Curitiba



Com um cilindro de hidrogênio instalado no quadro de ferro da bicicleta para alimentar o pequeno motor instalado na garupa, o veículo tem autonomia para fazer um percurso entre 60 a 80 quilômetros.

4. 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

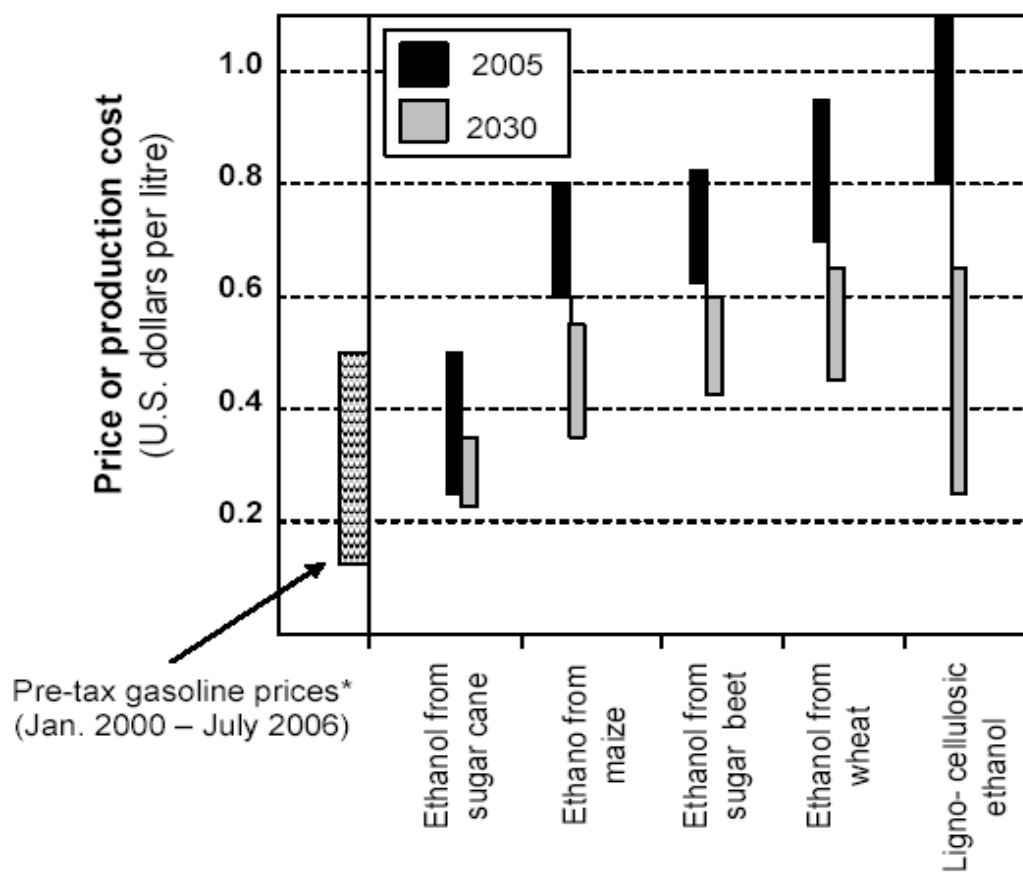
B5 - Arctic Cat, Blue Bird, Buhler, Case, Caterpillar, Chrysler LLC, Cummins, Ferris, Ford Motor Co, General Motors, International / Navistar, John Deere, Perkins, Toro e Yanmar

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

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

4. 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.

4. 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.

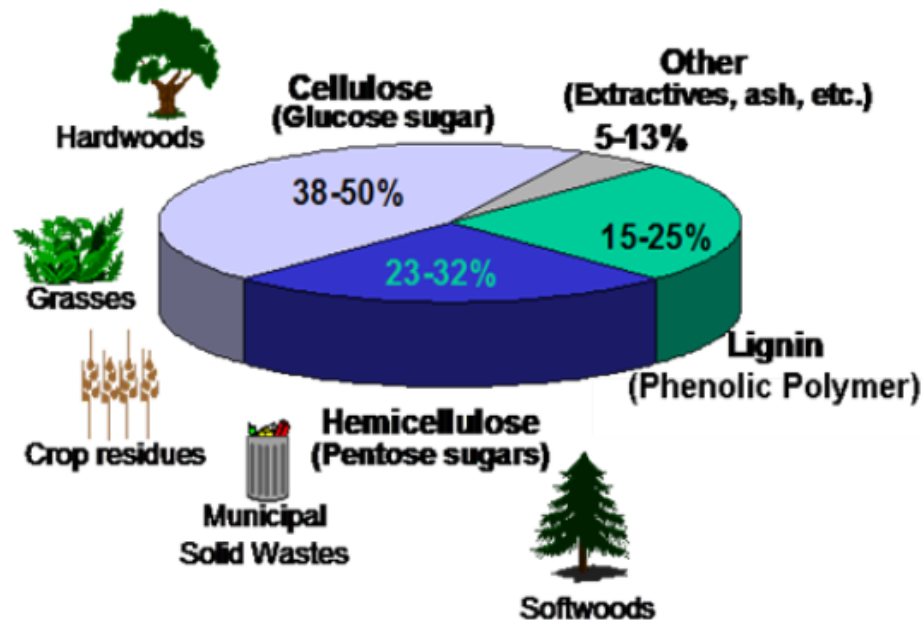
Food & Fuel for 30+ yrs

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.

5. 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!!