

Emissões Veiculares no Brasil: Conjuntura atual, desafios futuros e resultados de recentes pesquisas

UFRJ Rio de Janeiro

07/11/2014

Dr. Renato Penteado

renato@pkconsult.com.br



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

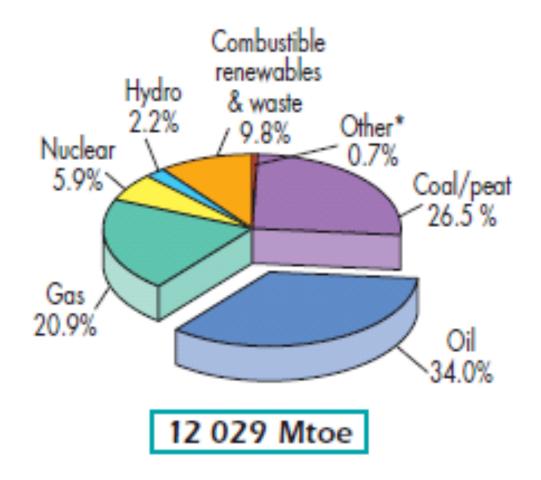
Renováveis

Petróleo

Gás

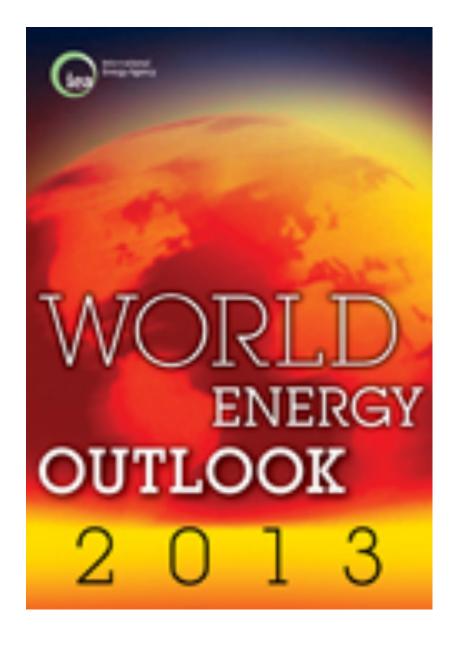
. . .

Oferta mundial de energia primária - por fonte



Mtoe: Million Tonnes of Oil Equivalent

Fonte: O SETOR DE GÁS NATURAL NO MUNDO



Agência Internacional de Energia

Prognóstico mundial de energia até 2035

Edição de 2014 será lançada em 12/11/2014

WORLD ENERGY OUTLOOK 2013 - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA Tendências do setor da energia até 2035

O centro de gravidade da demanda de energia mudará em direção às economias emergentes (China, Índia e Oriente Médio), com aumento de 1/3 até 2035.

A China será em breve o maior país importador de petróleo e a Índia passará a ser o maior importador de carvão no início da década de 2020.

Apesar do crescimento das fontes de energia com baixas emissões de carbono, os combustíveis fósseis continuarão a dominar a matriz energética global.

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

Os Estados Unidos da América atingirão a satisfação de todas as suas necessidades de energia, a partir de recursos domésticos, o que deverá ocorrer por volta de 2035.

WORLD ENERGY OUTLOOK 2013 - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA Tendências do setor da energia até 2035

Responsável por dois terços das emissões globais de gases com efeito de estufa, o setor da energia será crucial para determinar se os objetivos das alterações climáticas serão atingidos.

Apesar dos esforços, as emissões de CO2 relacionadas com a energia aumentam, em 20% até 2035. Nestas condições, o mundo encontra-se numa trajetória coerente com uma subida média da temperatura a longo prazo de 3,6°C, um valor muito acima da meta internacionalmente acordada dos 2 °C.

A disponibilidade de petróleo aumentará por conta de novas tecnologias para utilizar novos tipos de recursos, como o *light tight oil ou Shale Oil* e os campos em águas ultra-profundas. Aumentarão as taxas de extração nos campos existentes.

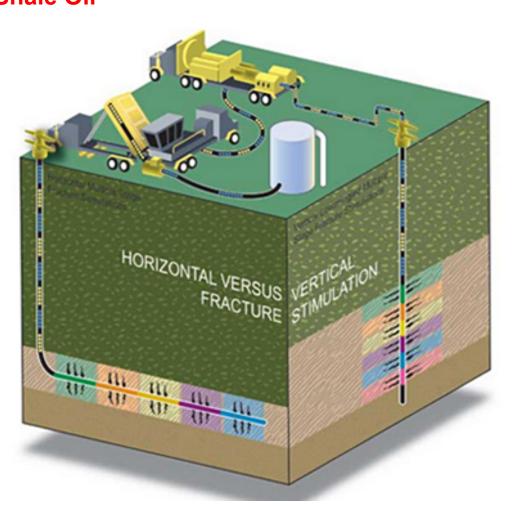
WORLD ENERGY OUTLOOK 2013 - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA Tendências do setor da energia até 2035

O que é Shale Oil?

E Shale Gas?

Fonte: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2013_Executive_Summary_Portuguese.pdf. Acesso em 28/10/2014.

WORLD ENERGY OUTLOOK 2013 - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA Tendências do setor da energia até 2035 Shale Oil



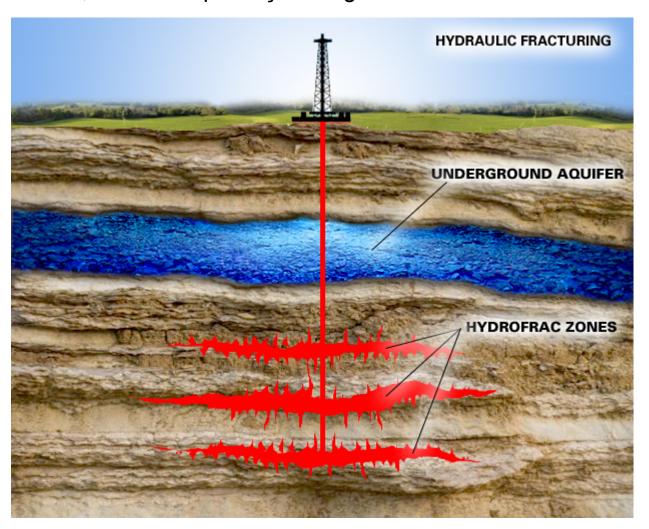
Óleo do xisto confinado em formações calcárias e arenito de muito baixa porosidade e permeabilidade.

Pode ser encontrado em outras partes do mundo como R'Mah play na Syria, Sargelu no Golfo Pérsico, em Athel em Oman, Bazhenov, Achimov na Russia, e Chicontepec no Mexico

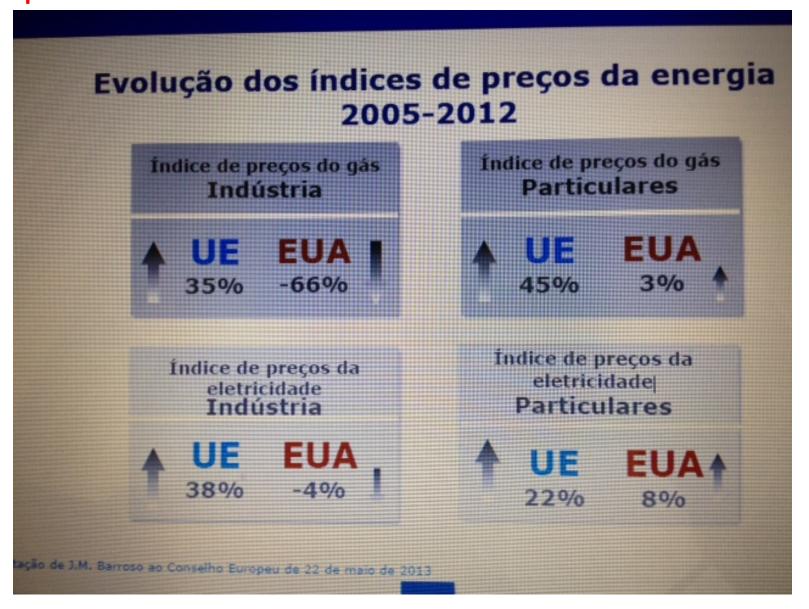
Fonte: http://www.2b1stconsulting.com/tight-oil/. Acesso em 02/11/2014.

Shale gas – bacias sedimentares

Os recursos de gás e óleo de xisto estão revolucionando a geração de energia nos Estados Unidos, respondendo por 29% da produção americana de óleo bruto, em 2012, e 40% da produção de gás. Fonte: Rev. Exame 13/07/2013



Apresentação de J.M. Barroso, Presidente da Comissão Europeia, ao Conselho Europeu de 22 de maio de 2013



Fonte: http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/energy3_pt.pdf. Acesso em 31/07/2013

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.

As energias renováveis representarão praticamente metade do aumento da geração de eletricidade em 2035 e nestas, as fontes variáveis – energia eólica, solar e fotovoltaica – constituem 45% da expansão das fontes renováveis.

O Brasil, país destacado nesta edição anual do *Outlook*, torna-se um dos grandes exportadores de petróleo e um líder mundial da produção de energia.

Devido principalmente a uma série de recentes descobertas offshore, a produção de petróleo do Brasil triplicará, fazendo do Brasil o sexto produtor mundial. A produção de gás natural aumentará mais de cinco vezes, permitindo cobrir todas as necessidades domésticas do país em 2030.

Energias renováveis

O Globo:

Renato Grandelle 02/11/2014

Mundo deverá quadruplicar energias renováveis até 2050 para conter mudanças climáticas

Novo relatório do IPCC afirma também que combustíveis fósseis precisarão ser 'extintos' até 2100

Fonte:

http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/mundo-devera-quadruplicar-energias-renovaveis-ate-2050-para-conter-mudancas-climaticas-14440714#ixzz3HxCWNbln



2. Brasil e os biocombustíveis

• 5° maior país do mundo em área (8.500.000 km²)

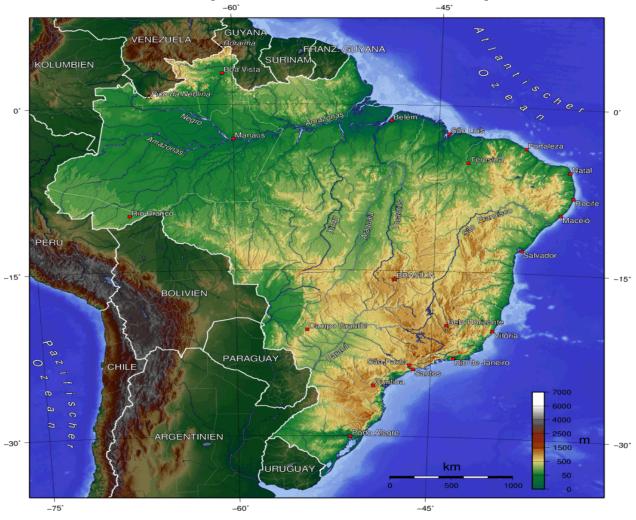


- •Clima
- •Qualidade do solo
- Disponibilidade terra



2. Brasil e os biocombustíveis

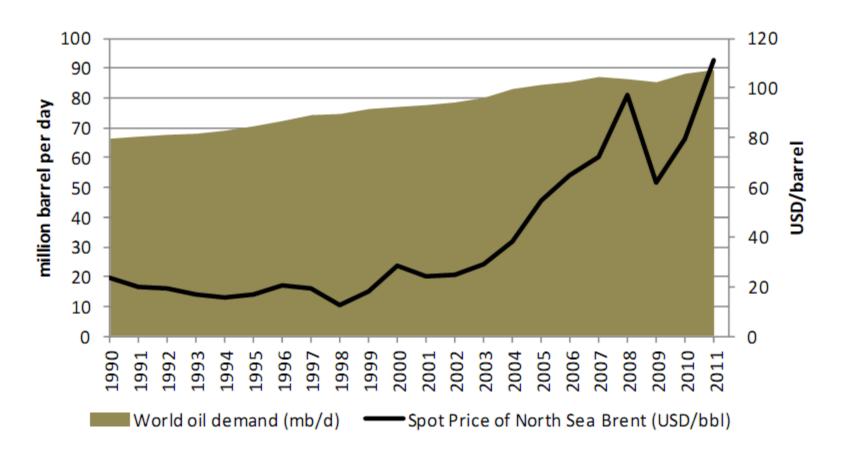
A bacia amazônica ocupa 60% da área total do país



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

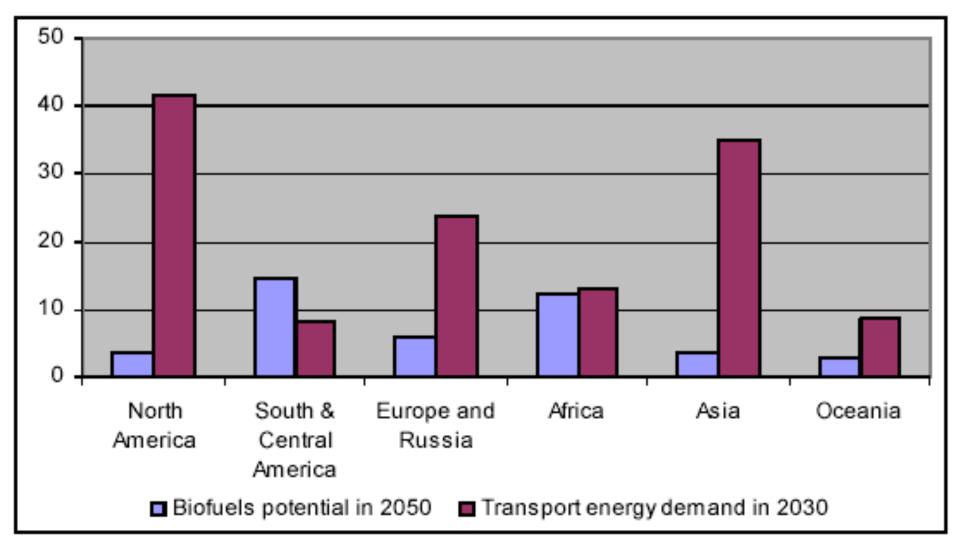
Consumo e preço do petróleo

Fonte: International Energy Agency.



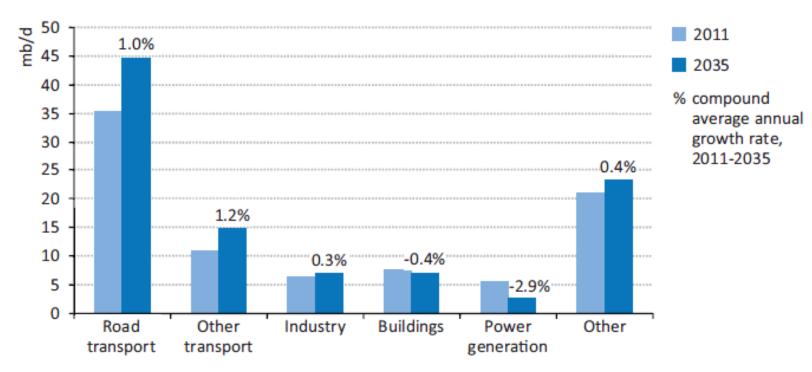
Preço em 06/11/2014: US\$83,00/barril

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



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

Oil demand in the transport sector - OECD



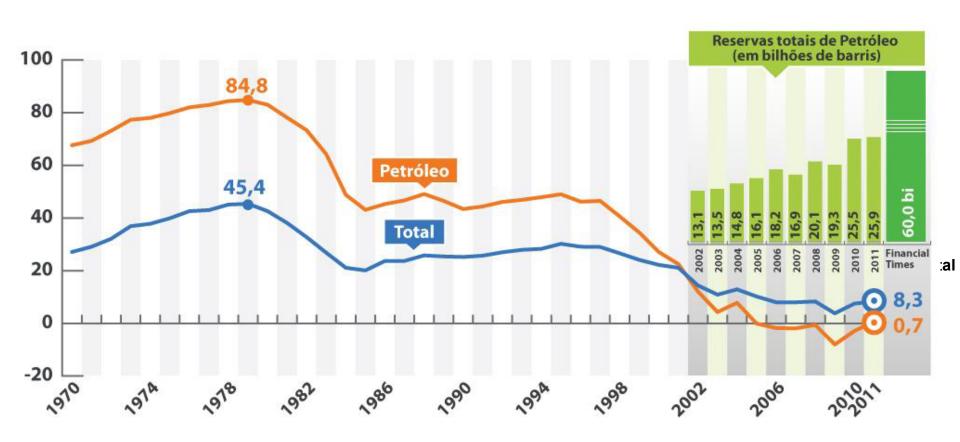
Note: Other includes non-energy use, including feedstocks for industry.

Fonte: http://www.iea.org/media/training/presentations/etw2014/Day_3_Session_1d_Renewables_Transports.pdf. Acesso em 02/11/2014



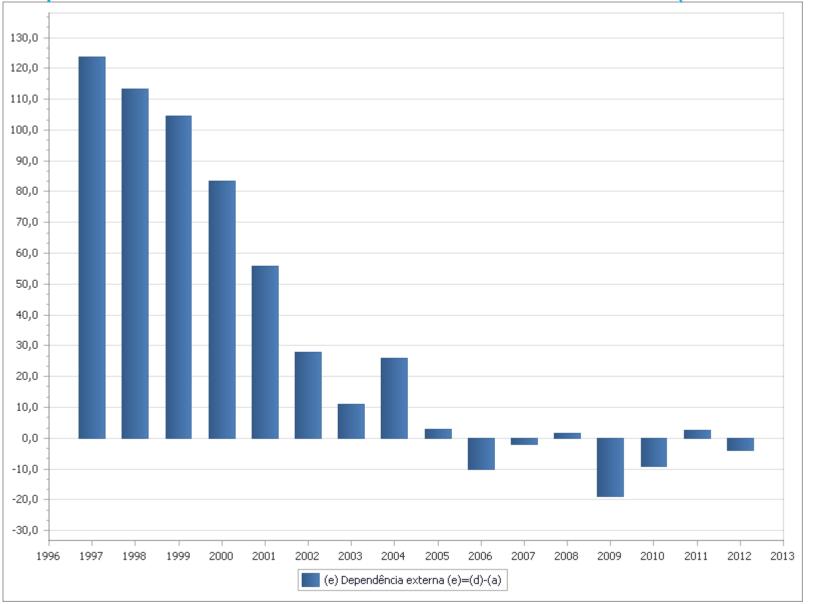
2. Brasil e os biocombustíveis

DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA



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

Dependência Externa de Petróleo e Derivados (mil m³ / dia)



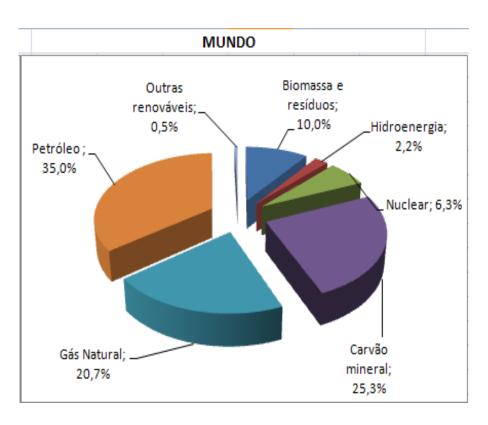
Fonte: http://200.189.102.61/SIEE/dashboard/ExternalDependencyOnPetroleumAndByProducts. Acesso em 03/11/2014

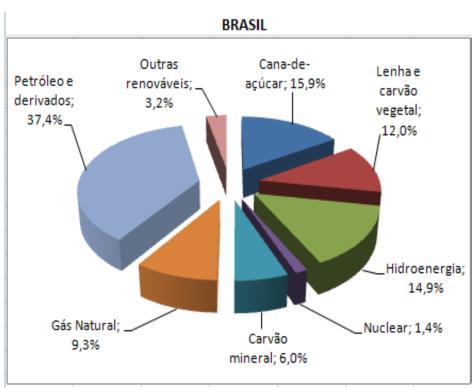
Qual a participação (%) de fontes renováveis na produção de energia no Brasil?

E no mundo?



2. Brasil - Produção de energia





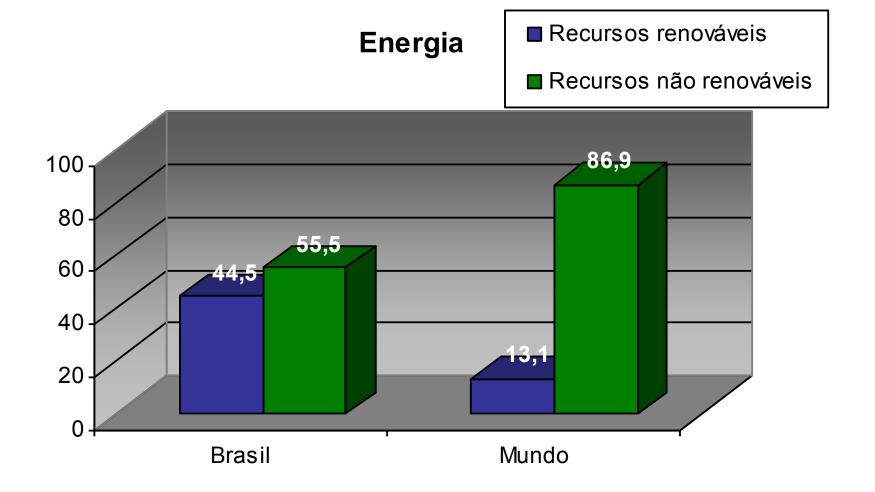
13% de fontes renováveis

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

Licenciamento de veículos novos

Licenciamento de autoveículos novos - 2004 e 2013

Registration of new vehicles - 2004 and 2013

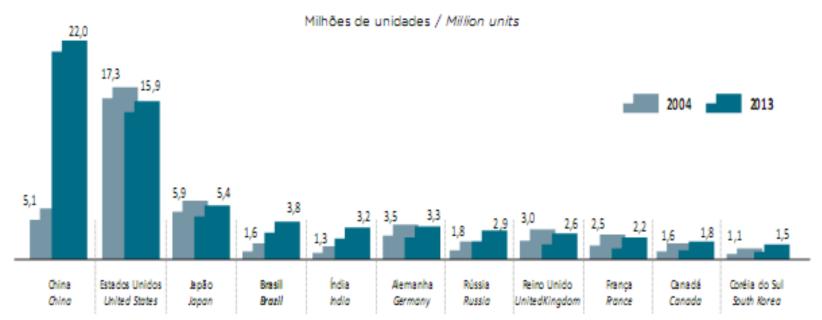


Gráfico / Chart 12

BRICS – maiores taxas na década

Fonte: Anfavea Anuário da Indústria Automotiva Brasileira, 2014

Habitantes por veículo

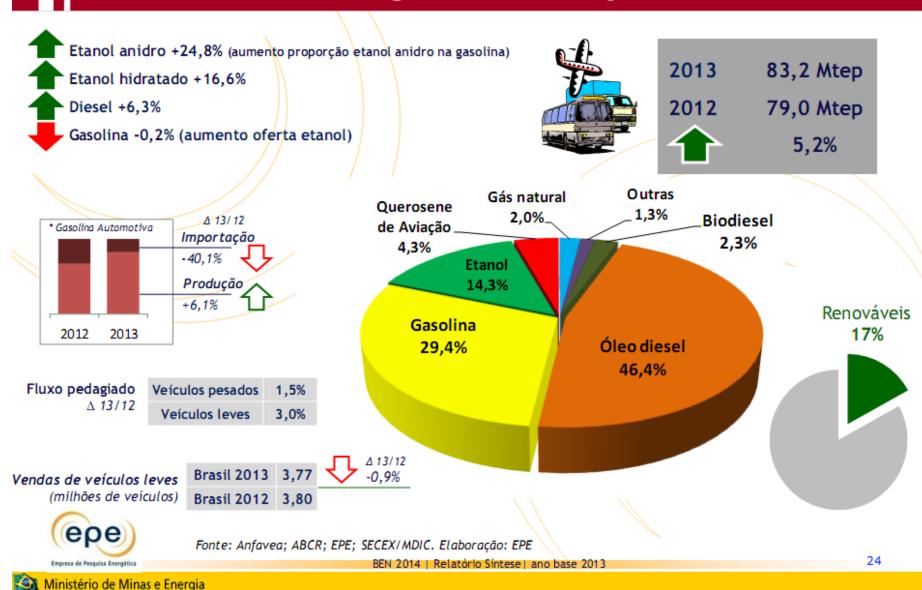
PAÍS/COUNTRY	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Estados Unidos/United States	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Austrália/Australia	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
Itá lia/Italy	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4
Canadá/ Canada	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Espanha/Spain	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7
Japão/J <i>apan</i>	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
França/France	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Reino Unido/United Kingdom	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7
Áustria/Austria	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7
Alemanha/Germany	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
Bélgica/Belgium	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7
Suécia/Sweden	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
República Tcheca/Czec Republic	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Coréia do Sul/South Korea	3,3	3,2	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6
México/Mexico	5,5	5,0	5,0	4,7	4,1	3,8	3,6	3,5	3,6	3,6
Argentina/Argentina	5,5	5,6	5,7	5,2	4,8	4,7	4,5	4,0	3,7	3,6
BRASIL/BRAZIL**	8,4	8,2	8,0	7,9	7,4	6,9	6,5	6,1	5,7	5,3

Fontes/Sources: ANFAVEA, ADEFA, ANFIA, JAMA, KAMA, VDA, OICA.

Fonte: Anfavea - Anuário da Indústria Automotiva Brasileira, 2014

^(*) Estimativa. / Estimate.

Consumo de energia nos transportes

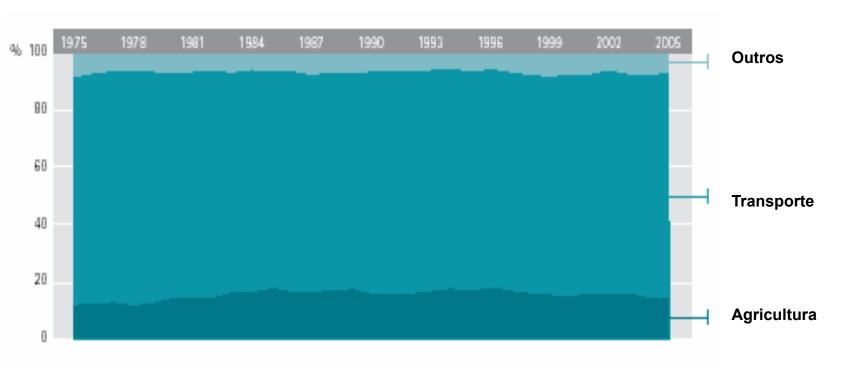


Fonte: MME - Balanço Energético Nacional 2014



2. Brasil e os biocombustíveis

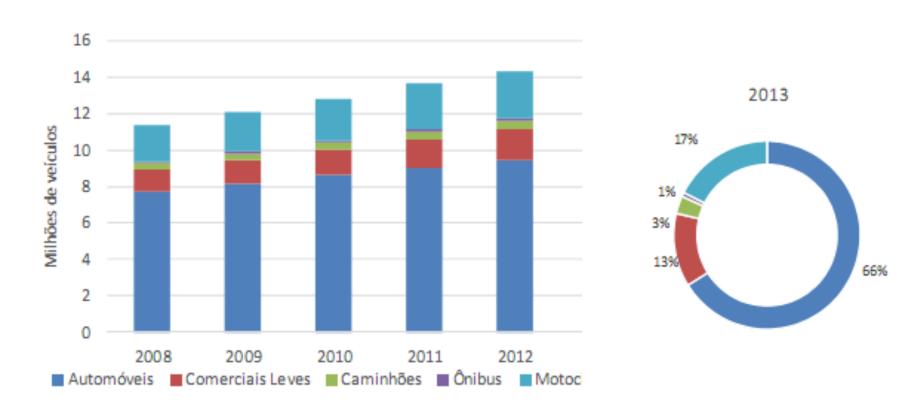
→ Aplicação - Diesel



Fonte: www.MME.gov.br

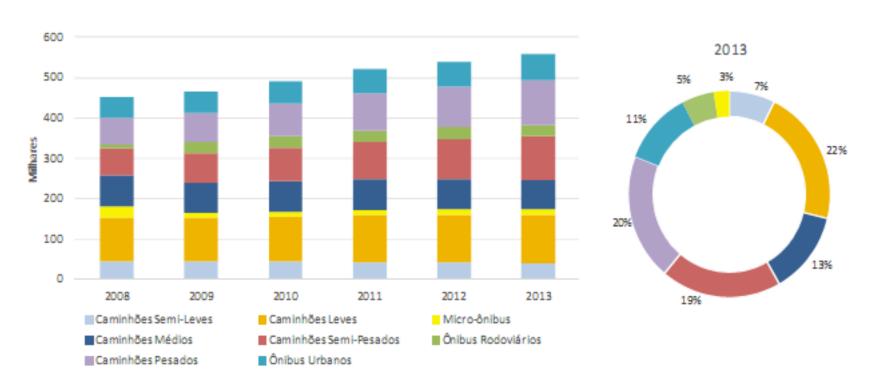
Perfil da frota Estado de São Paulo

Gráfico 2 - Evolução da frota circulante no estado de São Paulo por categoria



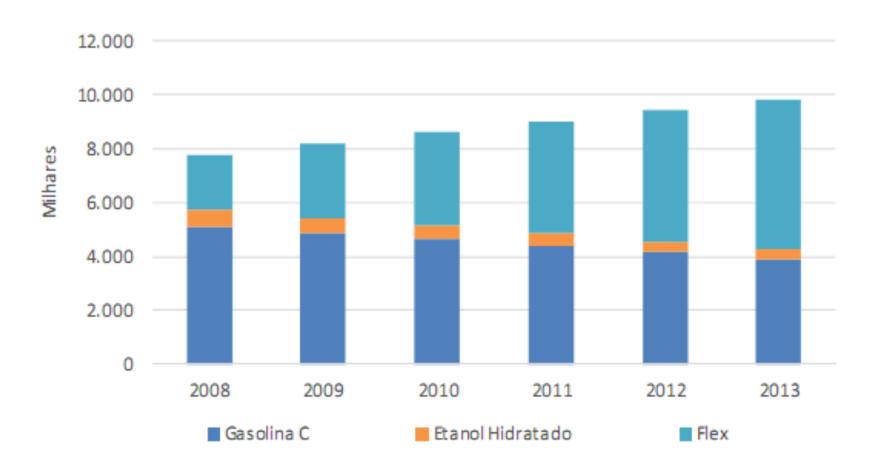
Veículos pesados Estado de São Paulo

Gráfico 3 - Evolução da frota circulante de veículos pesados por categoria



Frota por tipo de combustível no Estado de SP

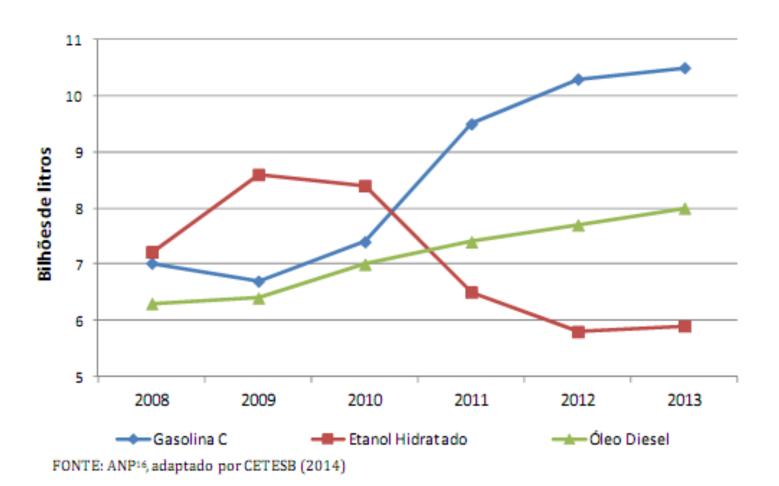
Gráfico 4 - Evolução da frota circulante de automóveis por tipo de combustível



Frota por tipo de combustível no Estado de SP

Se a produção de veículos Flex aumentou, o que aconteceu com o consumo de etanol?

Gráfico 7 - Evolução do consumo de combustíveis no segmento rodoviário



Qual a idade média de um veículo de passageiro em São Paulo?

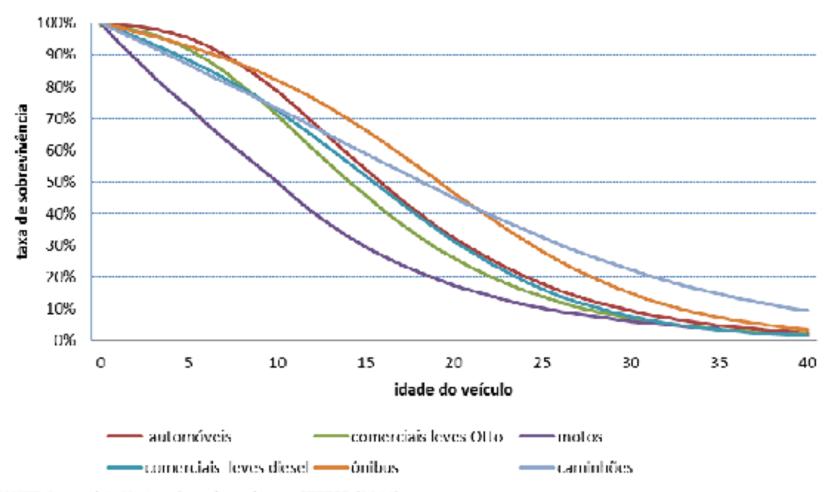
Idade média dos veículos estado de SP

Tabela 5 - Evolução da idade média da frota no estado de São Paulo

Categoria	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Automóvel	9	9	9	9	9	9
Comercial Leve	9	8	8	8	7	7
Caminhões	13	12	12	12	12	11
Ônibus	11	11	11	11	11	11
Motocidetas	5	5	6	6	6	7
Média do Estado de São Paulo (1)	8	8	8	8	8	8

NOTA: (1) Média ponderada da idade média, conforme a frota circulante do Estado em cada ano

Gráfico 1 Taxa de sobrevivência das categorias de veículos



FONTE: Inventário Nacional(5), adaptado por CETESB (2014)

Uma das conclusões do Inventário de Emissões da Cetesb (versão divulgada em 2014):

Conclusões

O impacto das emissões veiculares é sentido nas regiões em que a qualidade do ar apresenta elevados níveis de concentração de ozônio e de MP.



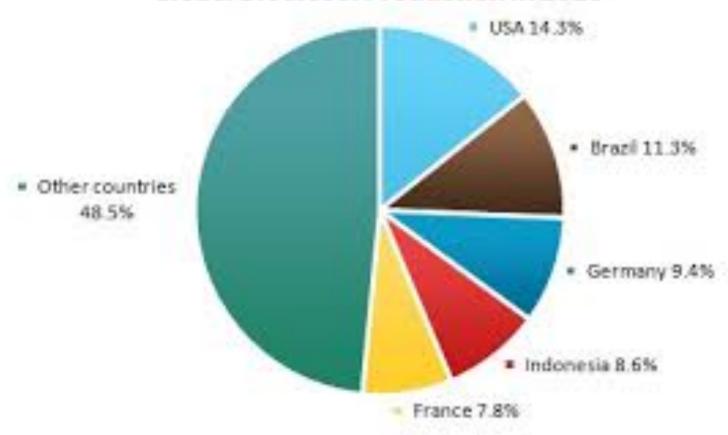
3. Biodiesel

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.

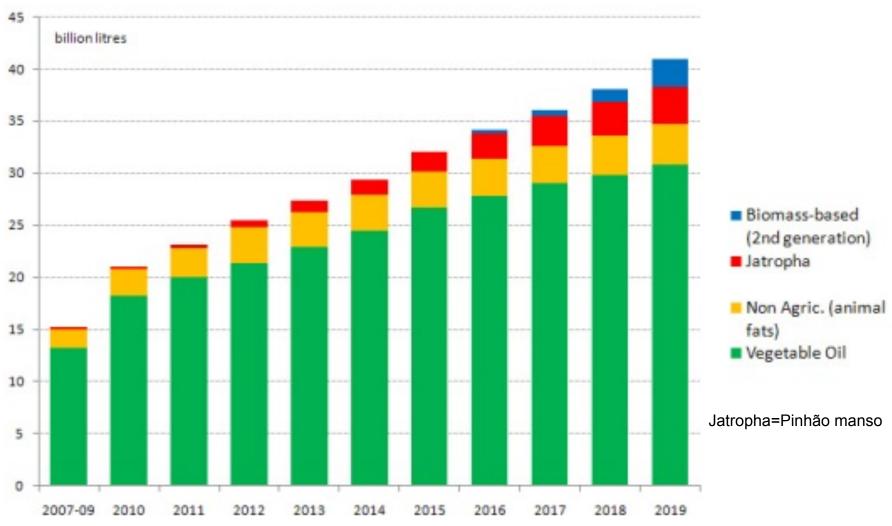
3. Biodiesel – Produção nas regiões





3. Biodiesel

Produção mundial até 2019 segundo a OECD

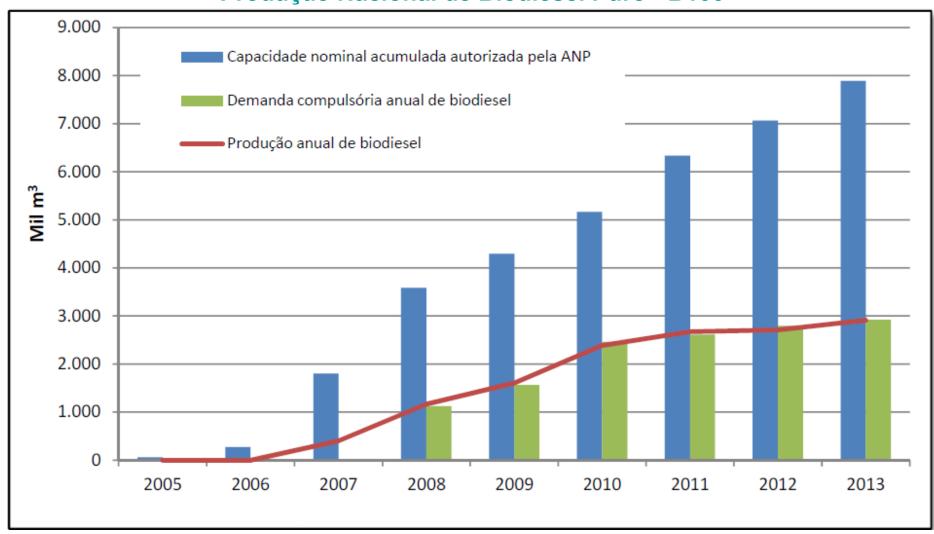


Fonte: http://www.oecd.org/document/9/0,3746,en_36774715_36775671_45438665_1_1_1_1_1,00.html



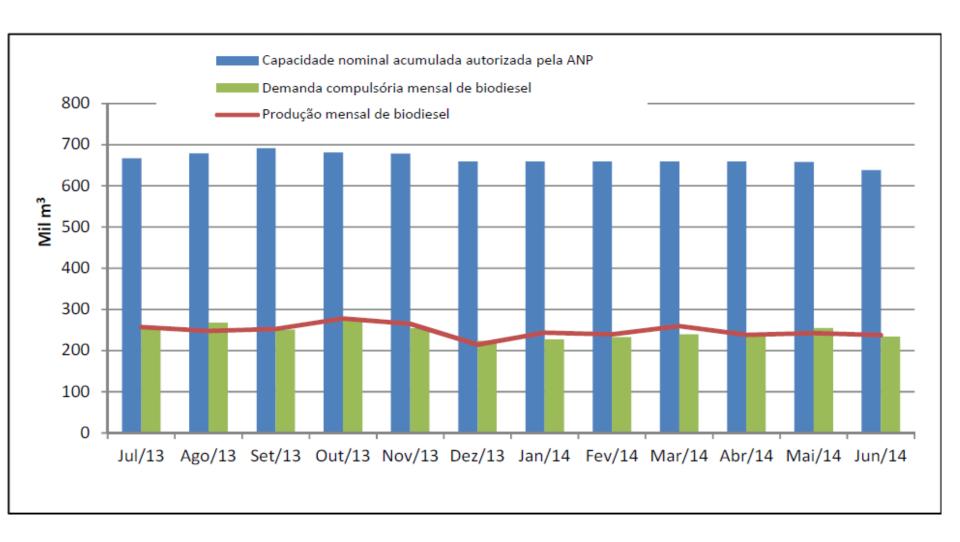
3. Biodiesel – Produção anual (Brasil)

Produção Nacional de Biodiesel Puro - B100



Fonte: http://www.anp.gov.br. Acesso em 03/11/2014

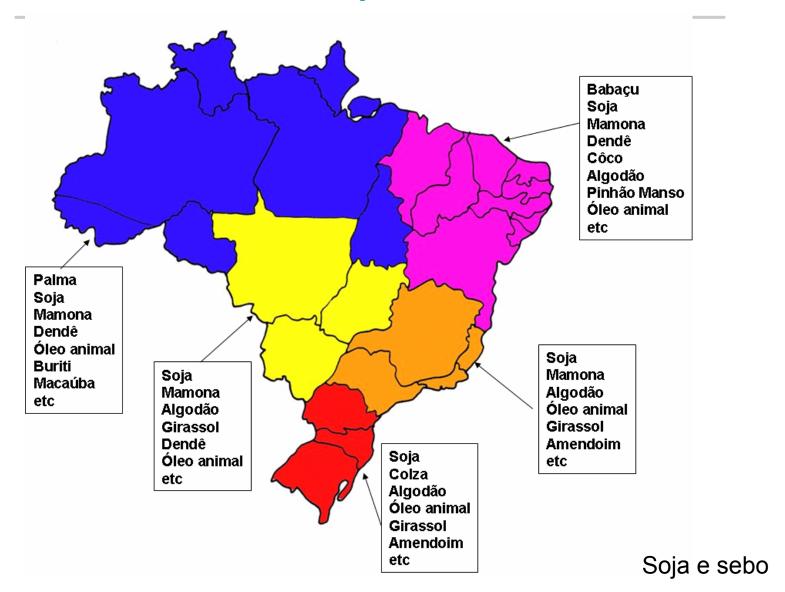
3. Biodiesel – Produção e consumo 2013-2014



Fonte: http://www.anp.gov.br. Acesso em 03/11/2014

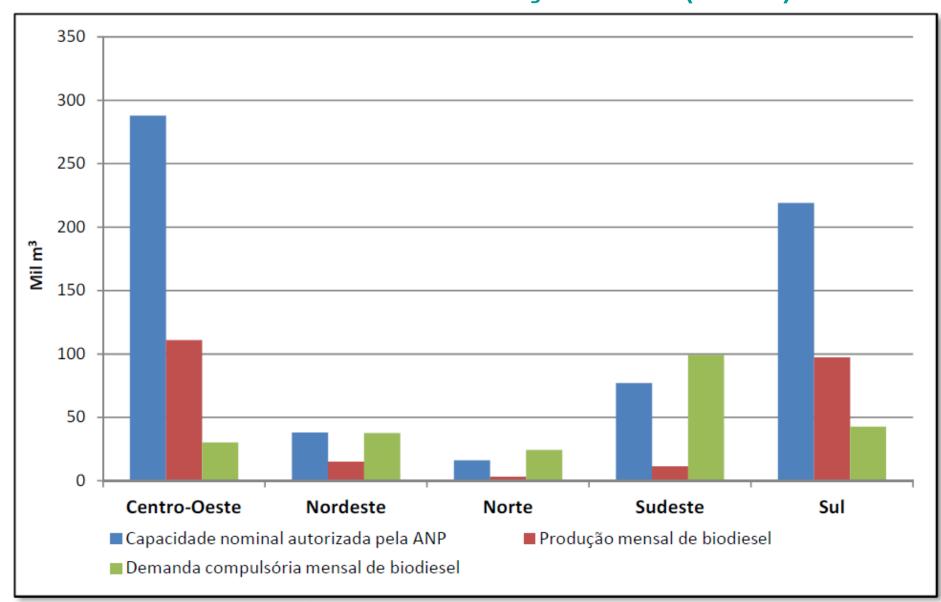


3. Brasil - Mapa do biodiesel





3. Biodiesel – Produção anual (Brasil)



Fonte: ANP, 2014.



3. Biodiesel – fontes de obtenção

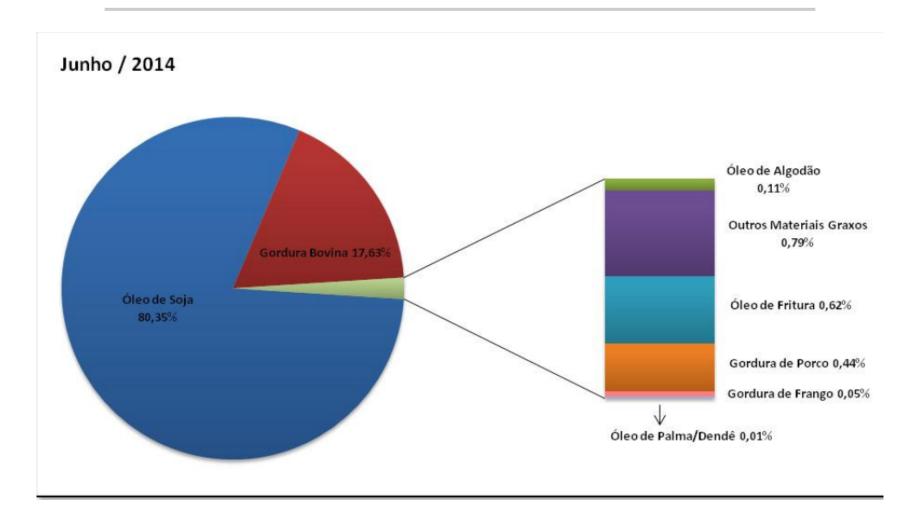
Matéria-Prima	Teor de Óleo (% m)	Produtividade (kg/ha.ano)	Produção de Óleo (kg/ha.ano)
Gorduras Animais	100	-	-
Mamona	50	1.500	750
Girassol	42	1.600	672
Amendoim	39	1.800	702
Canola	38	1.800	684
Dendê	20	15.000	3.000
Soja	18	2.200	396
Algodão	15	1.800	270
Babaçu	6	15.000	900
Milho	5	3.200	160
Microalgas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

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

3. Biodiesel – Matérias primas utilizadas

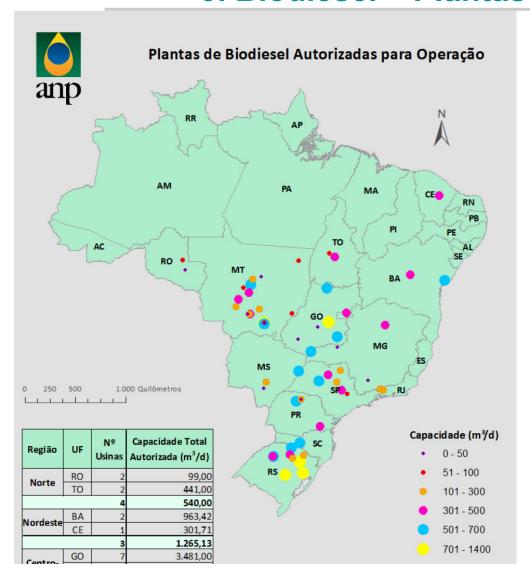
Quais as duas principais matérias primas utilizadas para produção de biodiesel no Brasil?

3. Biodiesel – Matérias primas utilizadas



Fonte: http://www.anp.gov.br. Acesso em 03/11/2014

3. Biodiesel – Plantas autorizadas



Fonte: http://www.anp.gov.br. Acesso em 30/11/2014

3. Biodiesel – alguns aspectos controlados por norma

Novembro de 2014: ANP estabeleceu nova especificação para o Biodiesel

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

Qual o percentual de biodiesel adicionado ao diesel brasileiro?



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 1° de julho de 2008
- B4 1° de julho de 2009
- B5 1° de janeiro de 2010
- B6 1° de julho de 2014
- B7 1° de novembro de 2014



3. Biodiesel - História e demanda prevista

Em 2 de setembro de 2014, o Senado Federal aprovou o Projeto de Lei de Conversão nº 14/2014, referente à Medida Provisória nº 647de 2014, que eleva o percentual de mistura obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional. A MP, publicada em 29 de maio de 2014, elevou a mistura a 6% em 1º de julho de 2014, e para 7% a partir de 1º de novembro de 2014.

Além disso, por emenda parlamentar, incluída pelo Relator na Câmara dos Deputados, alterou-se o teto da mistura obrigatória de etanol anidro na gasolina, possibilitando a elevação da mistura de 25% para 27,5%, desde que comprovada a viabilidade técnica da adoção do novo percentual.

Fonte: http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/Boletim_DCR_nx_079 - agosto de 2014.pdf. Acesso em 03/11/2014



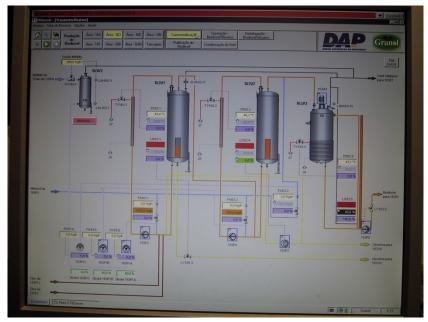
3. Planta para produção de biodiesel

GRANOL-GOIÁS



110 milhões de litros/ano, biodiesel de soja.





Fonte: Cunha, R.B

3. Planta de biodiesel

BELÉM Biodiesel de palma

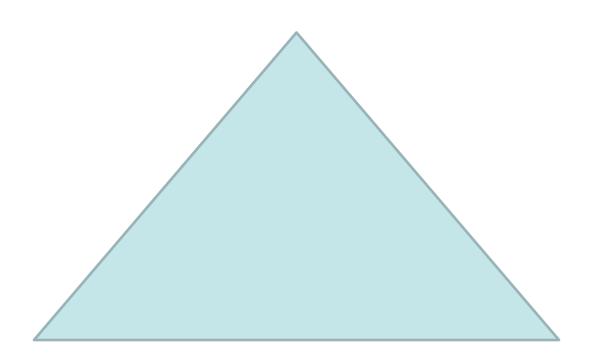




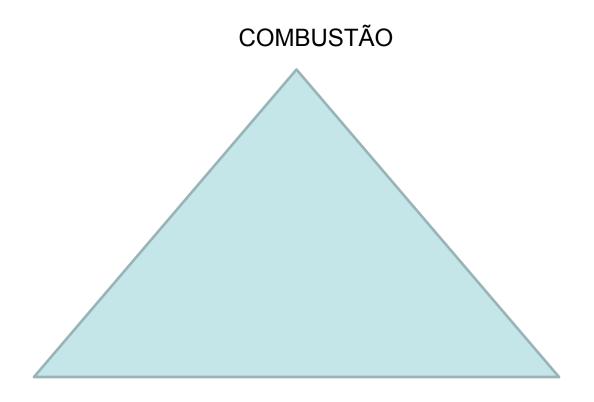


Fonte: Cunha, R.B

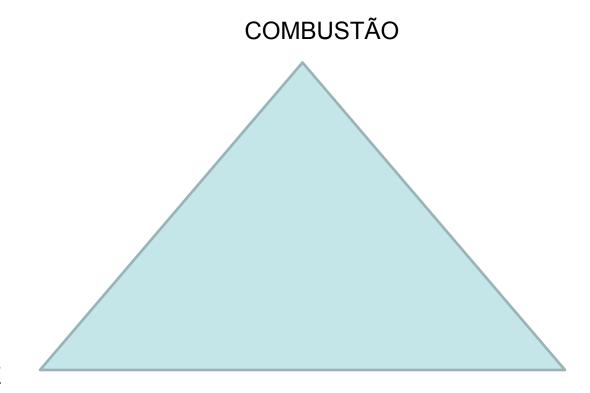






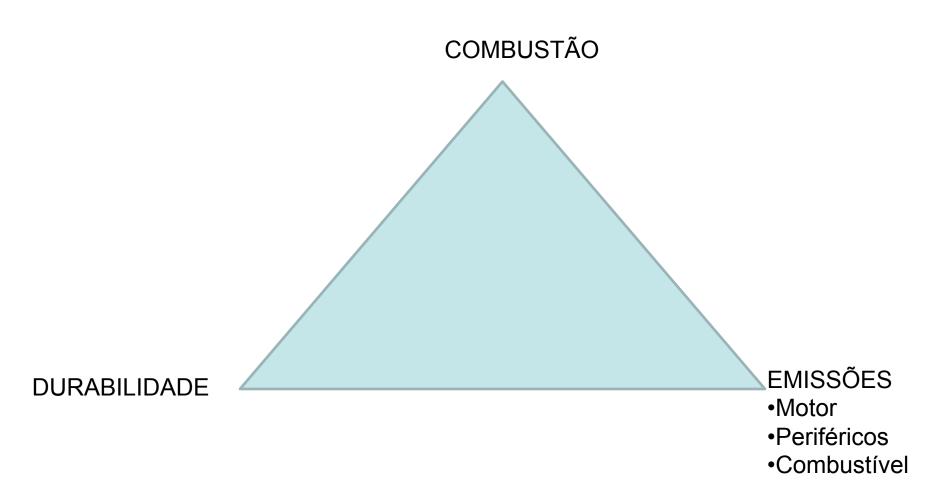




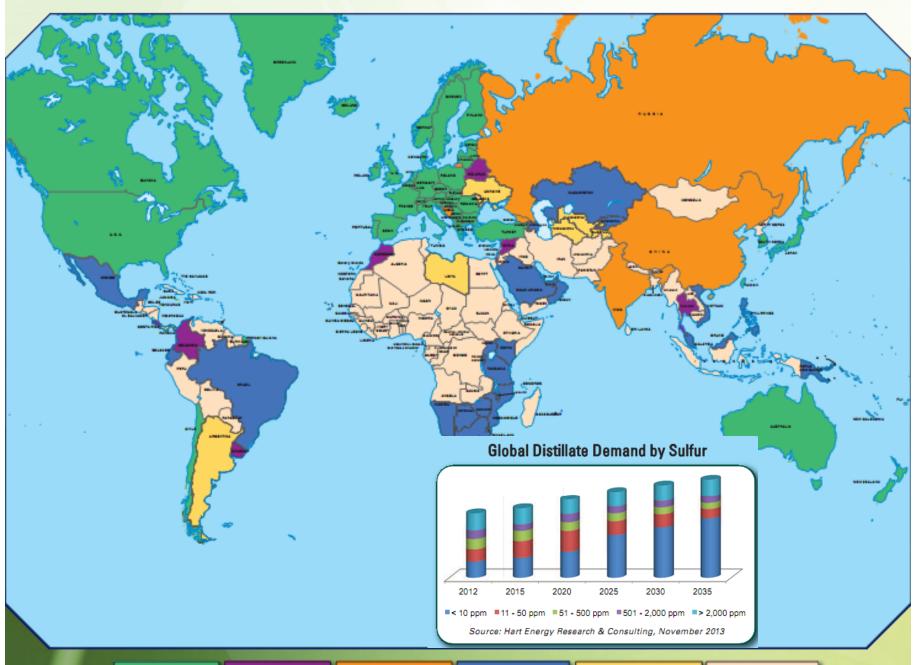


DURABILIDADE





MAXIMUM ON-ROAD DIESEL SULFUR LIMITS



10 - 15 ppm 16 - 50 ppm 51 - 350 ppm 351 - 500 ppm

501 - 2000 ppm

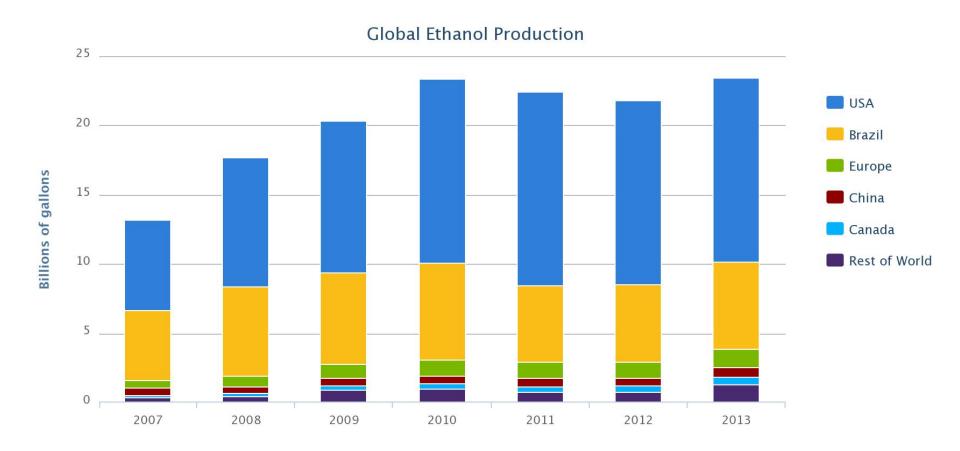
> 2000 ppm

3. Etanol Produção mundial

Qual país é o maior produtor de etanol?

Fonte: http://www.afdc.energy.gov/data/, acesso em 03/11/2014

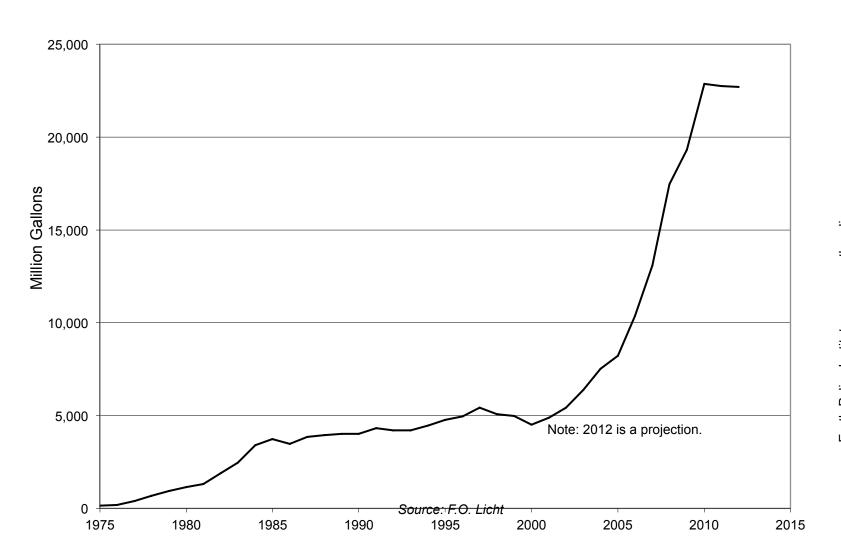
3. Etanol Produção mundial



Fonte: http://www.afdc.energy.gov/data/, acesso em 03/11/2014

3. Etanol – produção mundial

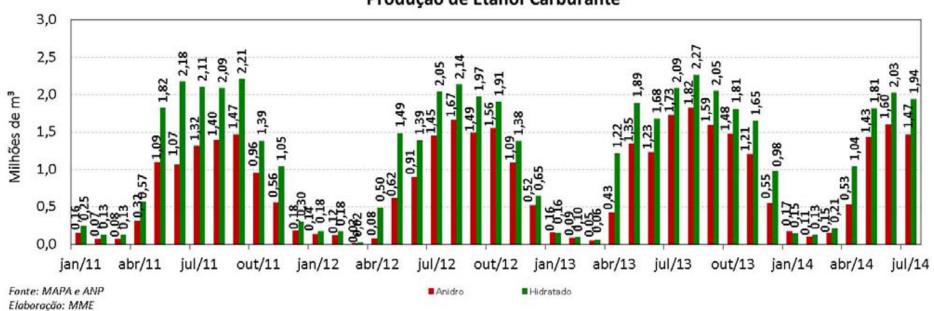
World Fuel Ethanol Production, 1975-2012



Earth Policy Institute - www.earth-policy.org

Etanol – produção nacional

Produção de Etanol Carburante



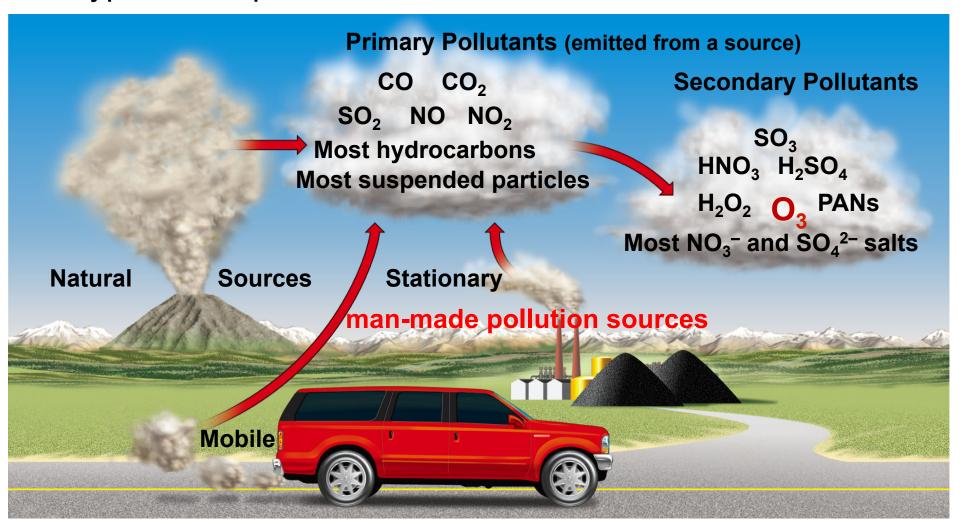
Fonte: MME, acesso em 03/11/2014.

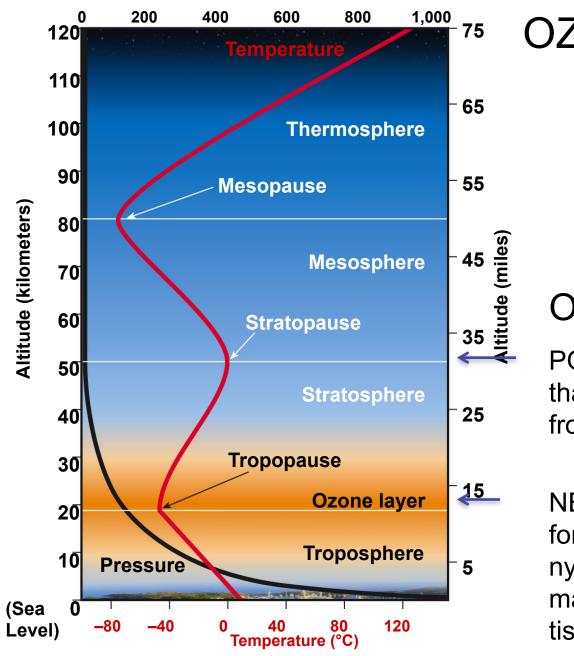


4. Projetos



Two types of air pollutants – from natural or man-made sources





OZONE (O3)

O₃ Impacts

POSITIVE: protective layer that filters out harmful UV rays from sunlight

NEGATIVE: Damages forests and crops; destroys nylon, rubber, and other materials; and injures living tissues

The atmospheric chemistry involved in ozone formation is complex.

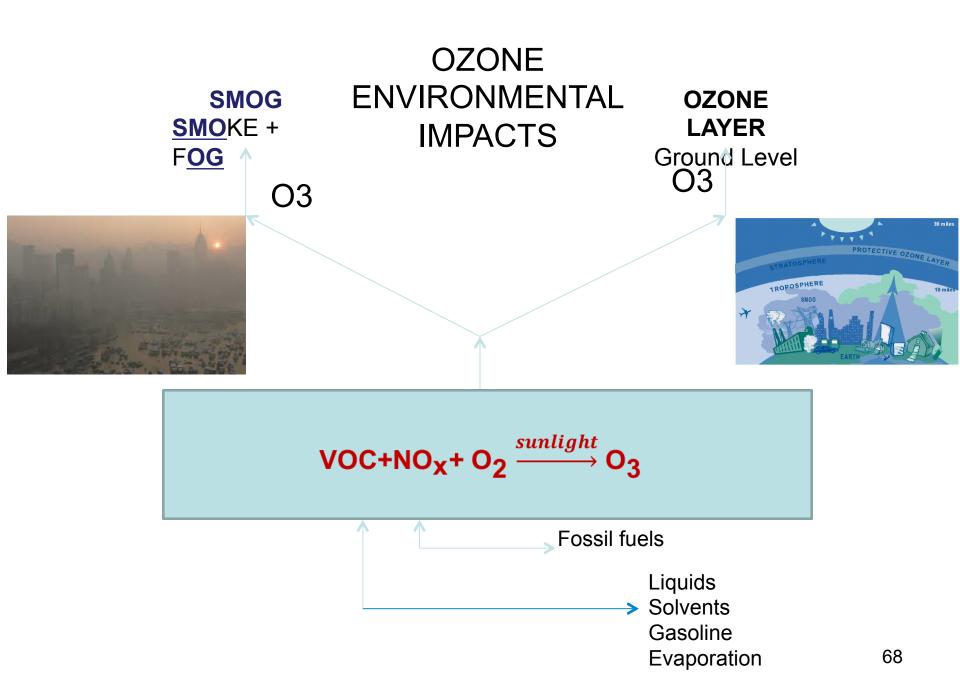
Depends on ultraviolet (UV) radiation from the sun. Breaks down nitrogen dioxide (NO₂) into nitrogen oxide and atomic oxygen.

$$NO_2 + UV \rightarrow NO + O$$

Oxygen atoms combine with oxygen molecules to form ozone. $O + O_2 \rightarrow O_3$

However, ozone does not accumulate when nitrogen oxide is present because the two molecules react to re-form nitrogen dioxide and oxygen.

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$



F2014-CET-096

UNBURNED ALCOHOL, LEGISLATED EMISSIONS AND OZONE FORMING POTENTIAL FROM A CAR FUELED WITH E22 GASOLINE, E85 GASOLINE OR PURE ETHANOL (E100).

Silva K. C. C.; ¹Daemme L. C.; ^{1,2}**Penteado R**.*; ¹Macedo V. C.; ³Correa S. M.

¹Institute of Technology for Development (LACTEC - Brazil), ²P&K

Consulting (Brazil), ³State University of Rio de Janeiro (Brazil)

Test arrangement

<u>Vehicle</u>

Otto cycle engine passenger car with following characteristics: Power - 115 CV; Torque - 157 Nm@3750 rpm; 1.6 liter/16 valves; Inertial mass - 1474 kg; Model year 2009/SW Full Size; 19.000 km; Fueling system - EFI; Flex Fuel; Three-way catalytic converter, Close coupled. Closed-loop.

At least 3 tests per each fuel



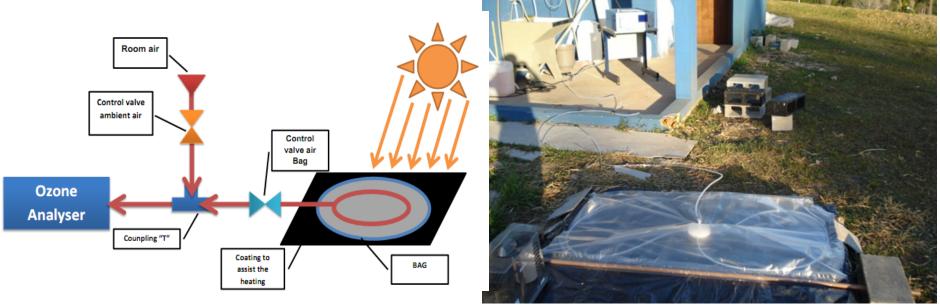
Ozone

Collected emissions gases from FTP 75 – Cold phase

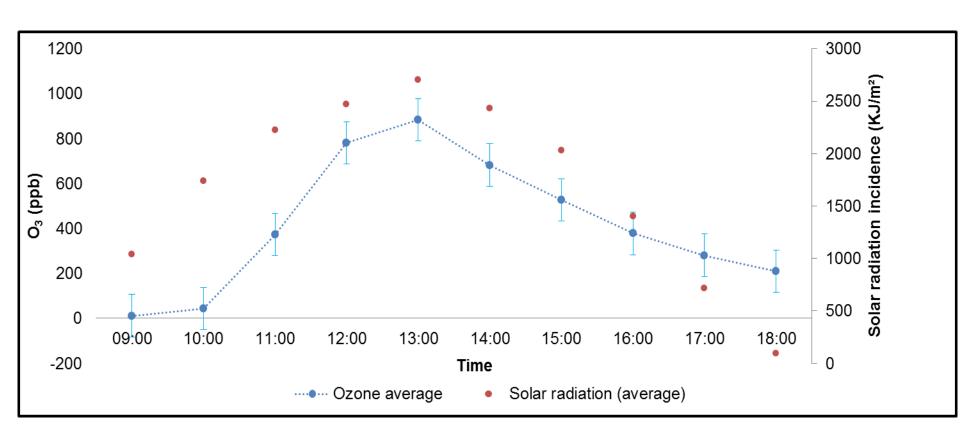
Exposition to sunlight from 09:00 to 18:00 hs, hourly measurements

Ozone measurements: Thermo Scientific - Ozone Analyser,

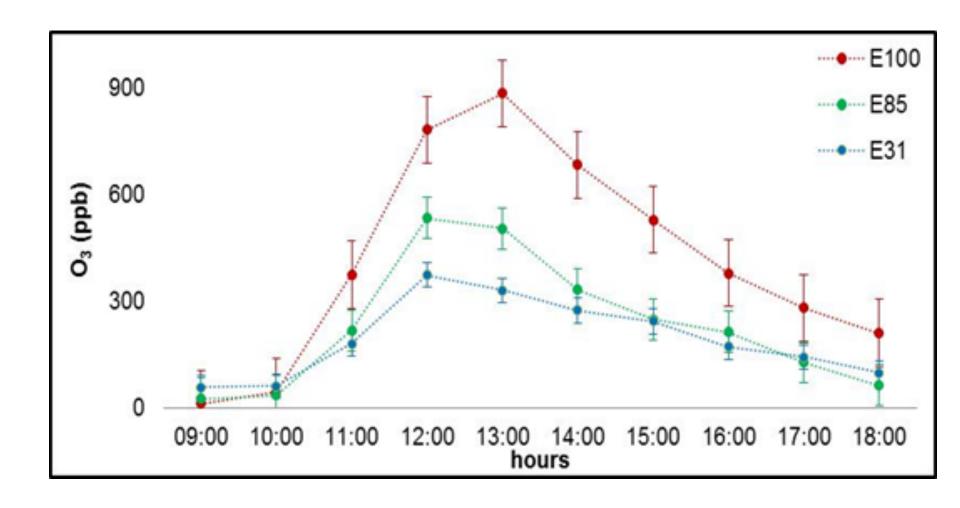
Model 49i.



Ozone and solar radiation – E 100



Ozone x %ethanol



14SETC-0209

REGULATED AND UNREGULATED EMISSIONS FROM A FLEX FUEL MOTORCYCLE FUELLED WITH VARIOUS GASOLINE/ETHANOL BLENDS

Daemme, Luiz Carlos, Lactec, Brazil.

* Penteado, Renato, Lactec, Brazil.

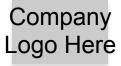
Errera, Marcelo R., UFPR, Brazil.

Zotim, Fátima, UERJ, Brazil.

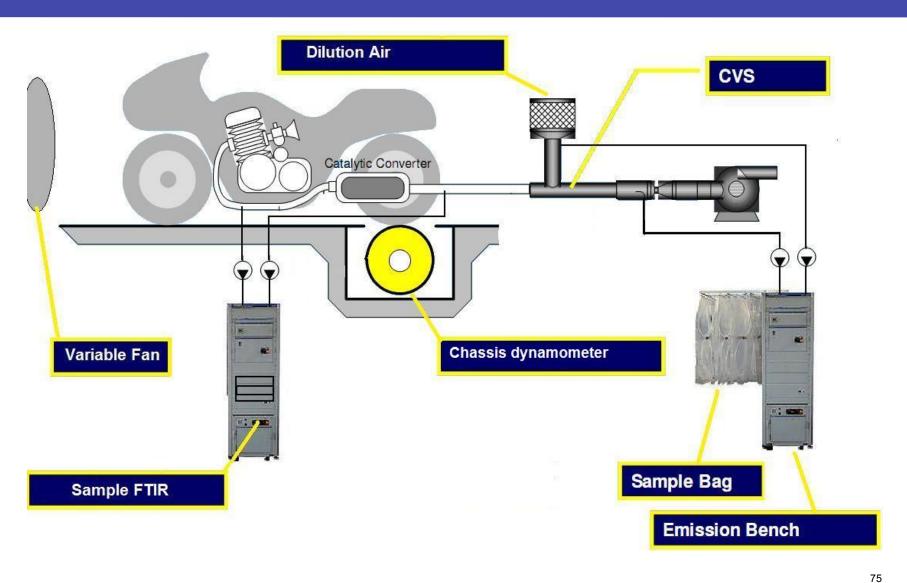








Methodology



Methodology

Motorcycle Specification

Engine Displacement: 150 (cm³) Emission Regulation: Euro III

Fuelling System Type: flex fuel EFI

Catalyst: Three-way catalytic converter

Production Year: 2011

Fuel Data

1.E22 (22% anhydrous ethanol and 78% gasoline),

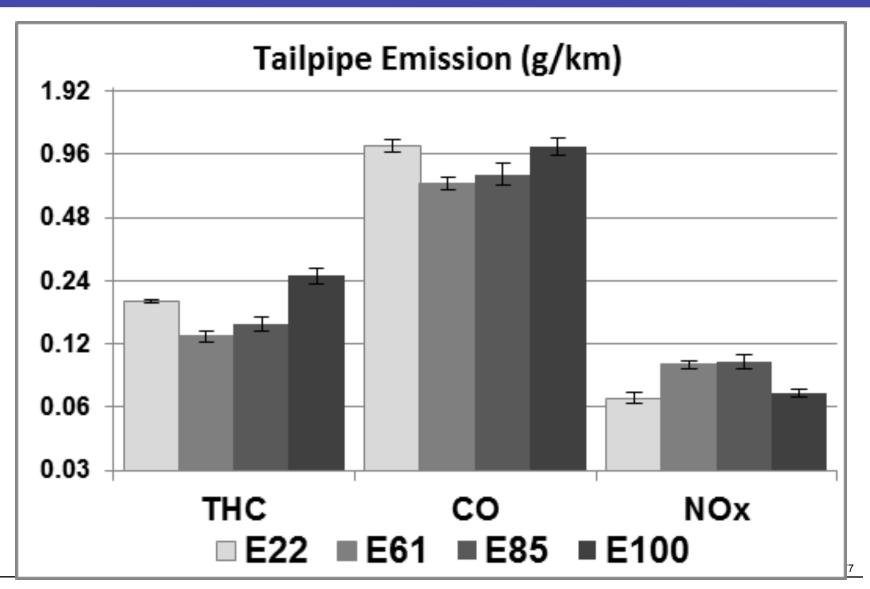
2.E61 (50% E22 and 50% hydrous ethanol),

3.E85 (19% E22 and 81% hydrous ethanol),

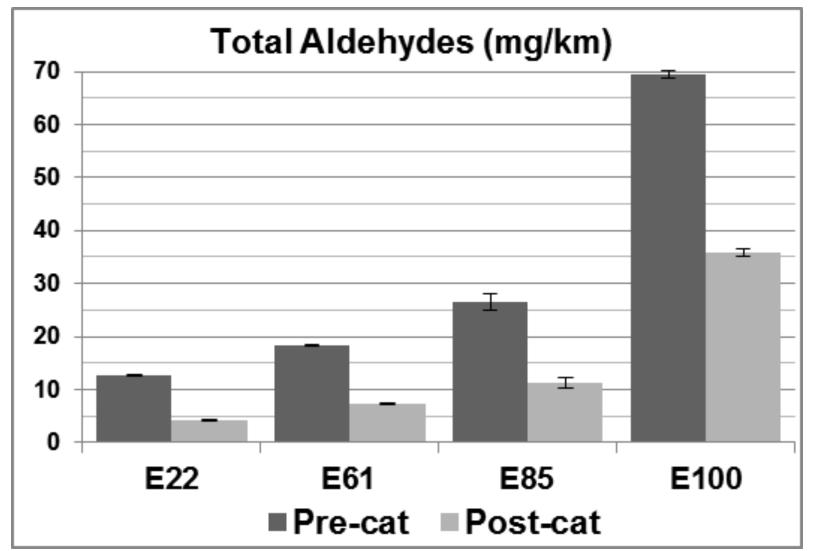
4.E100 (100% hydrous ethanol).

All certified fuels

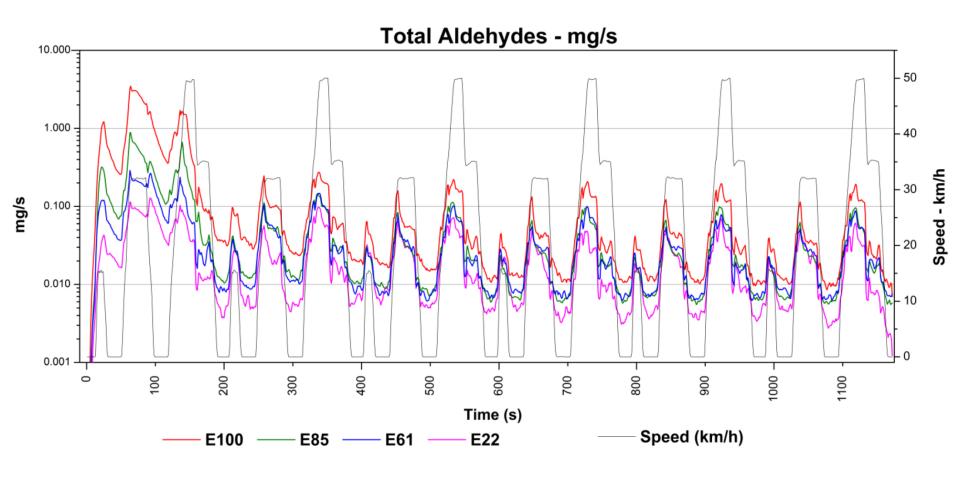
Results - Regulated tailpipe emissions (logarithm scale).



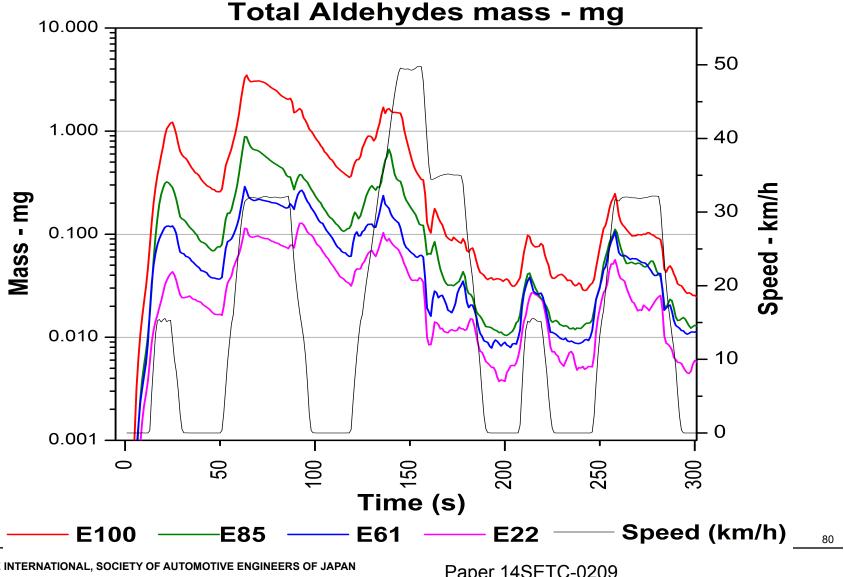
Results - Total Aldehydes pre and post catalyst emissions



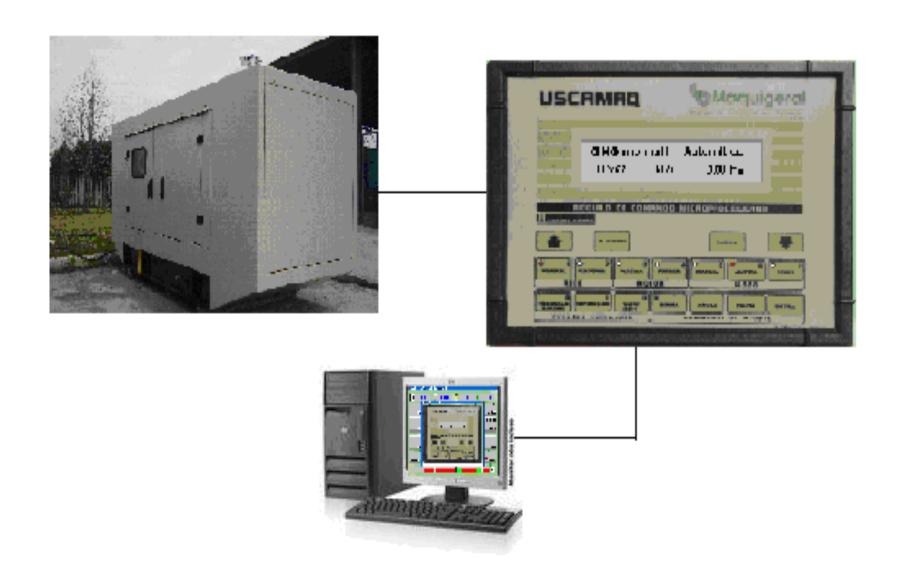
Results -Total aldehydes emissions (acetaldehyde + formaldehyde) according to the fuel characteristics



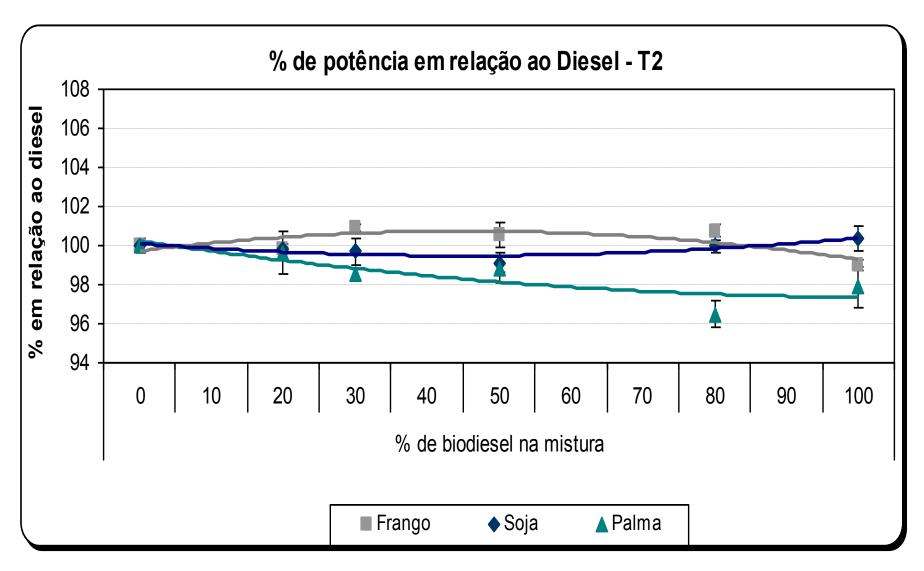
Results -Total aldehydes emissions (acetaldehyde + formaldehyde) according to the fuel characteristics





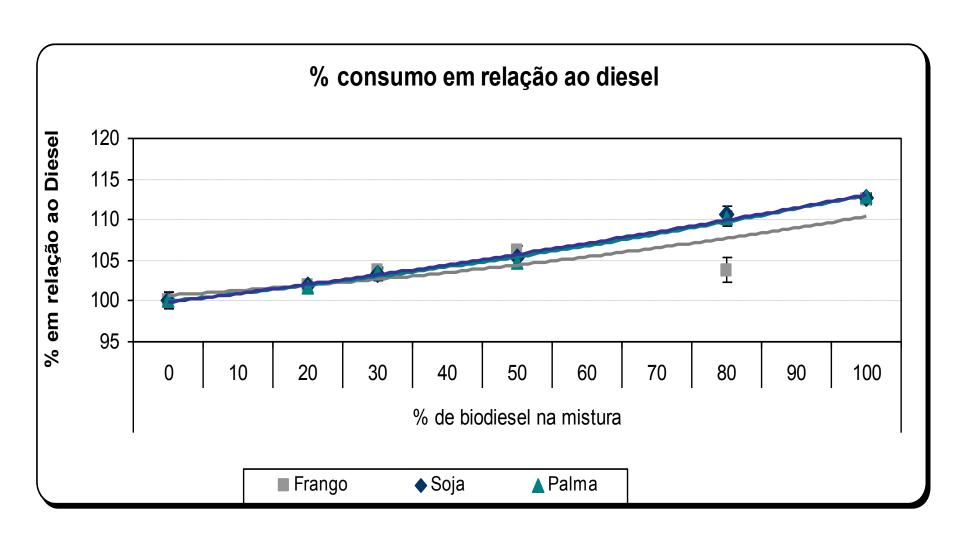




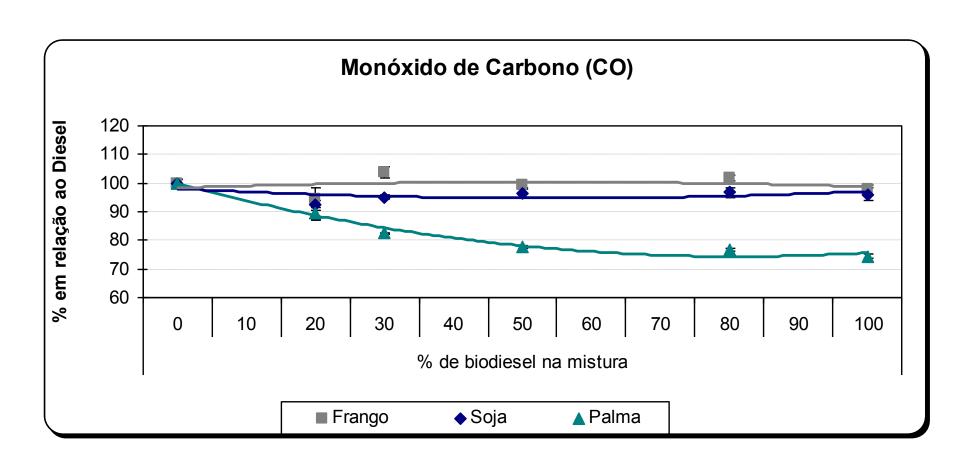


Fonte: Avaliação técnico-ambiental do uso de biodiesel em grupo-gerador. Ricardo Brasil, 2009.

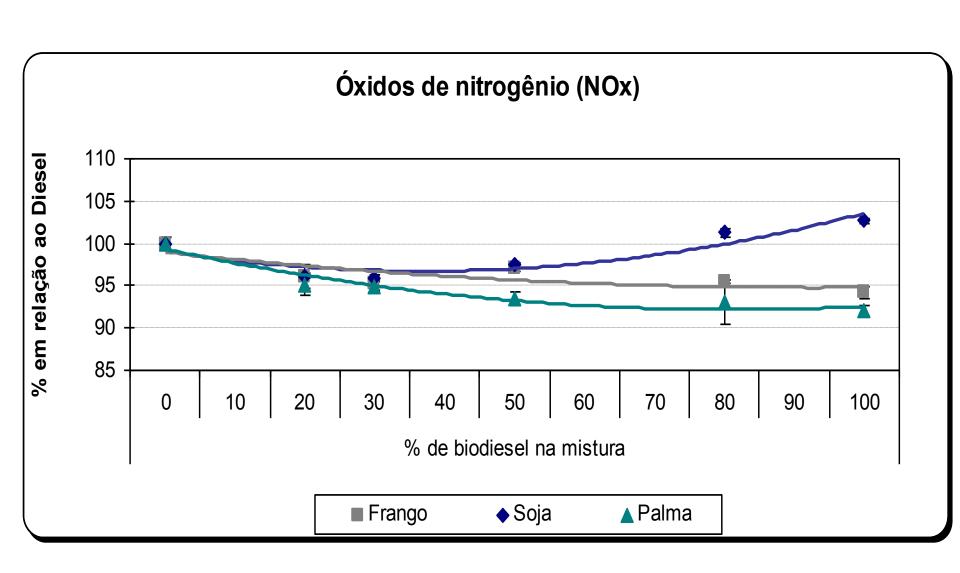




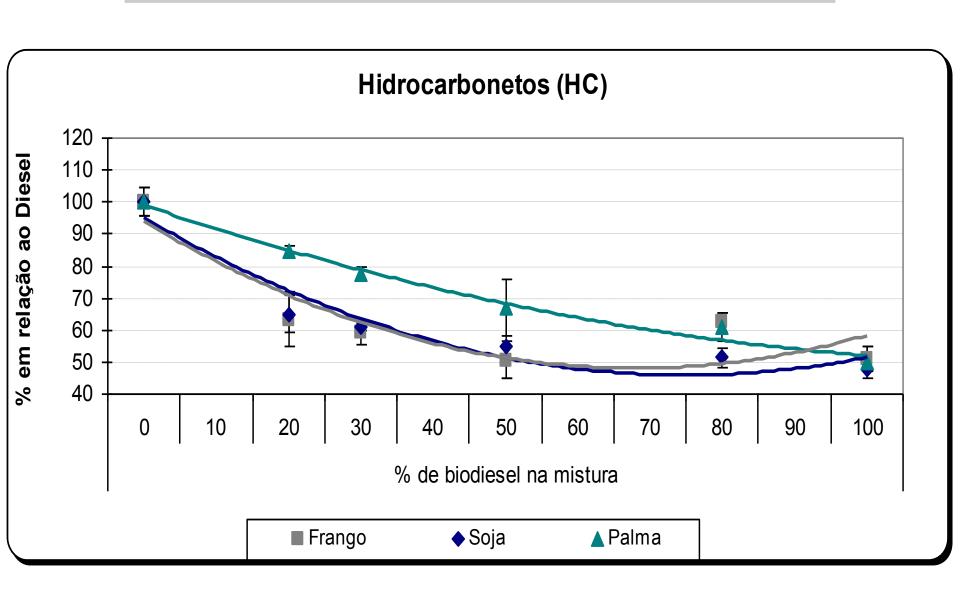




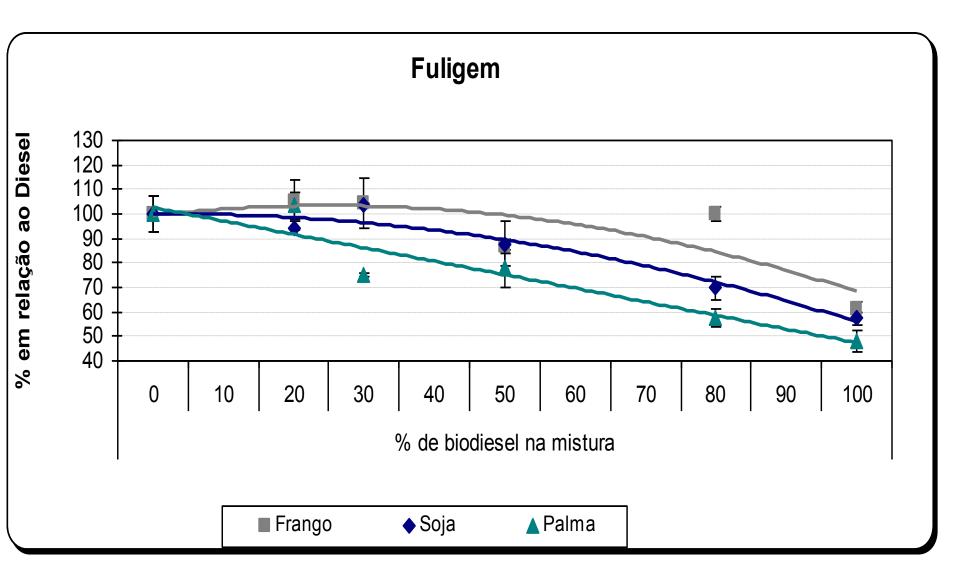












5. Tendências futuras para o biodiesel

Biodiesel de algas



Why Transportation Fuels from Algae?

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

perated by Midwest Research Institute • Battelle



Innovation for Our Energy Future



Solazyme inicia produção de óleo de microalgas no Brasil

SEXTA - 13 JUN 2014 - . Brasil Econômico

Em 07 de novembro de 2011, um Boeing 737-800 da United Airlines decolou de Houston para Chicago, nos Estados Unidos. Seria apenas outro voo normal se o combustível utilizado não fosse – pela primeira vez na história da aviação – um produto derivado do óleo de microalgas.

Produzido pela Solazyme, o biocombustível é apenas uma parte do portfólio de produtos da empresa americana de biotecnologia, que iniciou no <u>fim do mês passado</u> as operações de sua maior fábrica, instalada no município de Orindiúva, no Oeste Paulista.

O empreendimento é resultado de uma joint venture com a gigante do agronegócio Bunge.

Num prazo máximo de 18 meses, a unidade estará funcionando com sua capacidade máxima, que é de 100 mil toneladas de óleos de microalgas por ano

Fonte: http://www.biodieselbr.com/noticias/materia-prima/algas/solazyme-inicia-producao-microalgas-brasil-130614.htm. Acesso em 06/11/2014



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, betafarneceno
- 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.

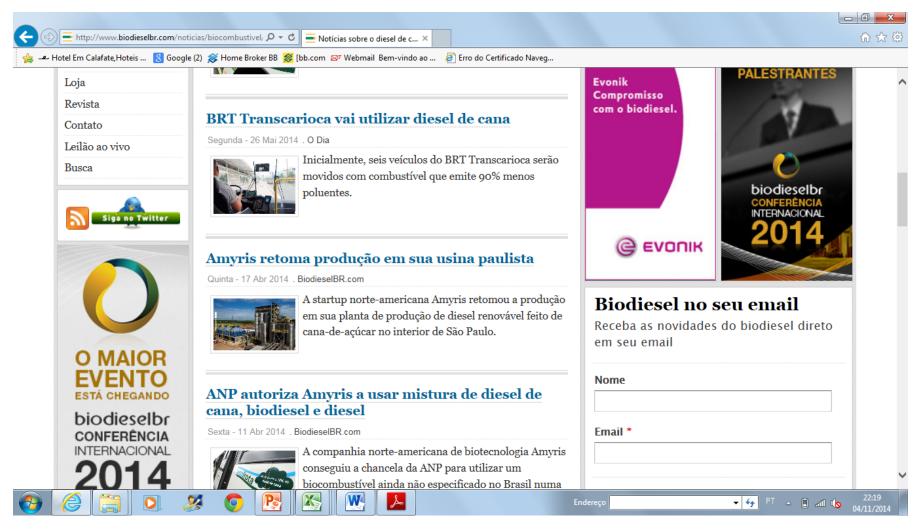
Fonte: http://www.amyrisbiotech.com/pt/ciencia/processo-de-producao acesso em 03/11/2010

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



Fonte: http://www.biodieselbr.com. Acesso em 04/11/2014

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



Fonte: http://www.biodieselbr.com. Acesso em 04/11/2014

5. Tendências futuras para o etanol (segunda geração)

Notícia desta semana, em 04/11/2014

O etanol 2G é resultado da quebra das cadeias de celulose do bagaço e da palha da cana, com a utilização de enzimas, processo diferente do método da moagem.

No mundo, além do Brasil, somente os Estados Unidos e a Itália já produzem o etanol 2G.

Fonte:

http://oglobo.globo.com/economia/em-meio-crise-do-setor-brasil-comeca-produzir-etanol-de-segunda-geracao-em-escala-comercial-14442560#ixzz3I9JMLs2o. Acesso em 04/11/2014

5. Tendências futuras para o bioquerosene aviação

04/07/2014

A Boeing e Embraer se uniram em 2013 para criar o primeiro Centro de Pesquisas na América do Sul especializado em combustíveis renováveis.

A Amyris construiu uma refinaria em Brotas, São Paulo, por US\$ 50 milhões e produz 40 milhões de litros/ano.

Em outubro de 2013 o Brasil realizou o seu primeiro vôo comercial. Voo da Gol Linhas Aéreas de Congonhas para Brasília

Fonte: http://www.ubrabio.com.br/1891/noticias/biogueroseneparaaviacao 232010. Acesso em 04/11/2014

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



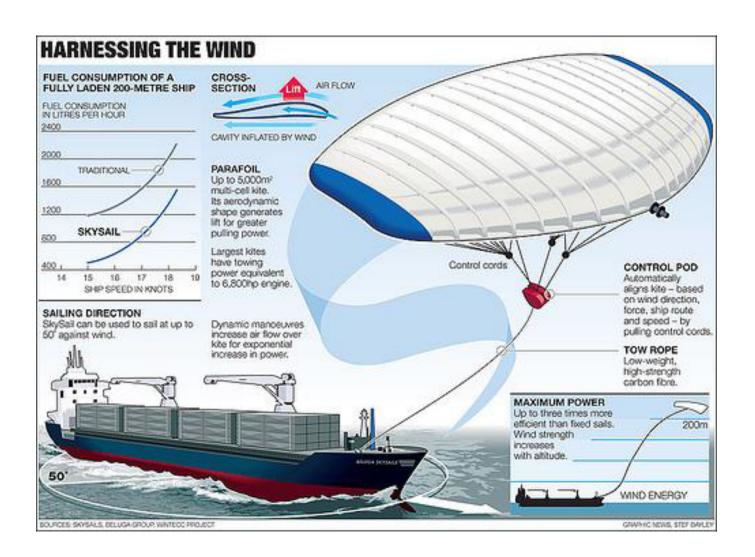


Luminária com fonte – uso no campo – Alemanha julho 2013





Uso da vela em grandes embarcações





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

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.

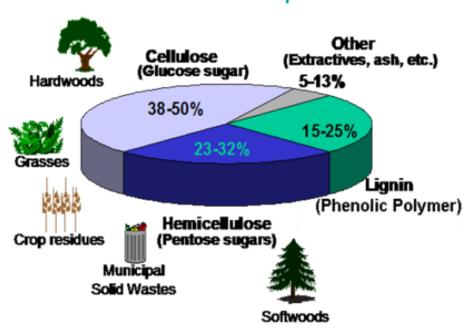
Food & Fuel for 30+ yrs

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

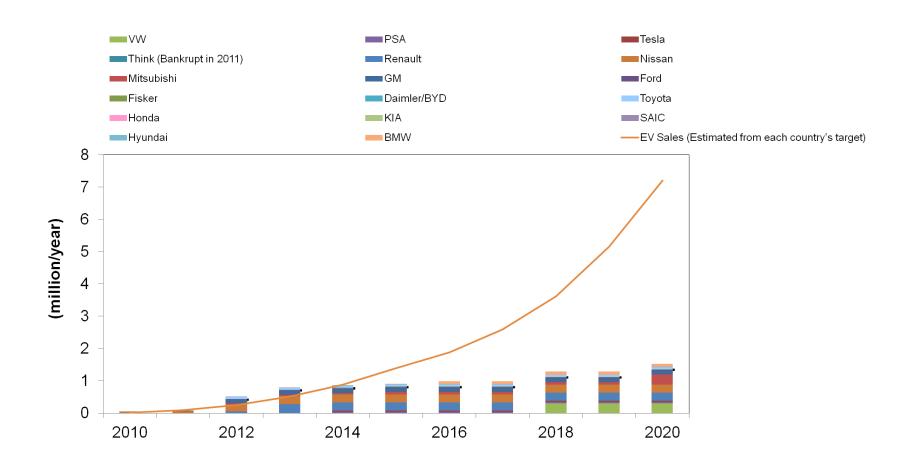


Sugarcane best commercial feedstock today. 100 countries can produce it.

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

5. Tendências para setor automotivo

Produção e vendas de veículos híbridos e elétricos segundo a OECD



Fonte: http://www.iea.org/media/training/presentations/etw2014/Day_3_Session_1d_Renewables_Transports.pdf. Acesso em 02/11/2014

5. Tendências para setor automotivo

Congresso Fisita na Holanda junho 2014:

a) Veículos elétricosb) "Distraction"c) Veículos autônomos (sem motorista)

No Brasil

a.Inovar Auto: estimular o investimento na indústria automobilística nacional. Estima-se que até 2015 o Programa levantará mais de R\$ 50 bilhões em investimentos no setor. O programa prevê um desconto de até 30 pontos porcentuais no IPI.

b. Novos limites de emissões do PROCONVE

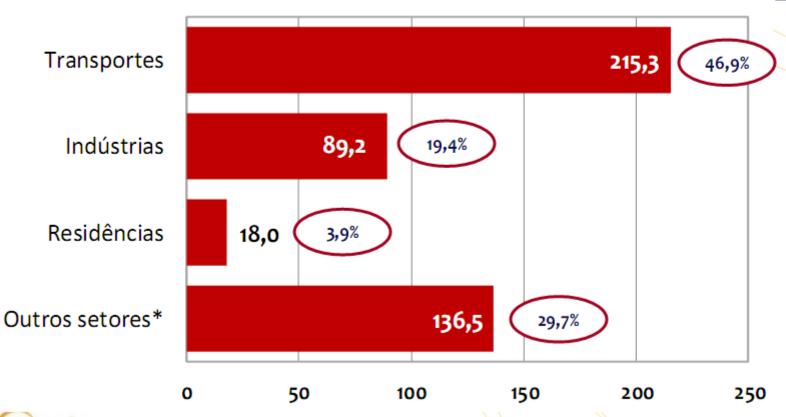
6. Considerações finais

- 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 na produção de biodiesel na última década
- 5. Rápido aumento do biodiesel no diesel nacional (B2 para B7)
- 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.

Emissões de CO₂

 Em 2013, o total de emissões antrópicas associadas à matriz energética brasileira atingiu 459,0 MtCO₂-eq

Emissões totais (2013), em Mt CO₂





+7,0%

^{*} inclui os setores agropecuário, serviços, energético, elétrico e as emissões fugitivas



OBRIGADO!!