



BIODEIESEL SEM FRONTEIRAS

Prof. Ednildo A. Torres, UFBA
Escola Politécnica/CIENAM/INCT

Salvador, 19 de julho de 2013

Pobreza no Mundo

Although in the past three decades, tremendous progress has been achieved in reducing **income poverty** in certain parts of the world – notably in China and other parts of East Asia where poverty incidence dropped from 78 to 17 percent – there remains an estimated 1.44 billion people who still live on less than **US\$1.25** a day (the present internationally accepted poverty line). Progress in poverty reduction has been very uneven. Sub-Saharan Africa, for example, has registered only a marginal decline. From a headcount perspective, the number of poor people living in the region nearly doubled and its share of the world's poor increased from 11 to 27 percent during this thirty year period.

The monetary poor are particularly vulnerable to rising prices of food, with some groups spending over 80 percent of their income to meet sustenance needs. From a broader perspective, roughly 1.75 billion people in the 104 countries covered by the United Nations Development Programme's (UNDP) MPI (Multidimensional Poverty index), representing one-third of their population, live in **multidimensional poverty**, which is indicated by acute deprivation in health, education and the standard of living.

Source: World Bank

Metalink: P2.HUN.WBK.WDI.POVP125, p. 169



- Around 1.4 billion people have less than USD 1.25 per day
- Despite being high, the proportion of the world's poor has fallen by half in recent decades
- Progress is particularly driven by China

Devastação no Mundo

The latest estimate of the world's total **forest area** is at over four billion hectares, corresponding to 31 percent of total land area or an average of 0.6 hectares per capita. The five most forest-rich countries (the Russian Federation, Brazil, Canada, the United States of America and China) presently account for more than half of the planet's total forest area. Ten countries or areas have no forest at all, and an additional 54 have forest on less than 10 percent of their total land area. While the rate of **deforestation** and loss of forest from natural causes is still high, it is slowing down. At the global level, it has decreased from an estimated 16 million hectares per year in the 1990s to around 13 million hectares per year in the last decade.

At the same time, afforestation and natural expansion of forests in some countries and areas have significantly reduced the net loss of forest area at the global level. The net change in forest area over the period 2000–10 was estimated at -5.2 million hectares per year, down by 35 percent per year in the prior decade. However, most of the loss of forest continued to take place in countries and areas in the tropical regions, while most of the gain took place in the temperate and boreal zones and in some emerging economies.

On the positive side, close to 75 percent of the world's forests were covered by a national forest programme – a participatory process for the development and implementation of forest-related policies and international commitments at the national level.



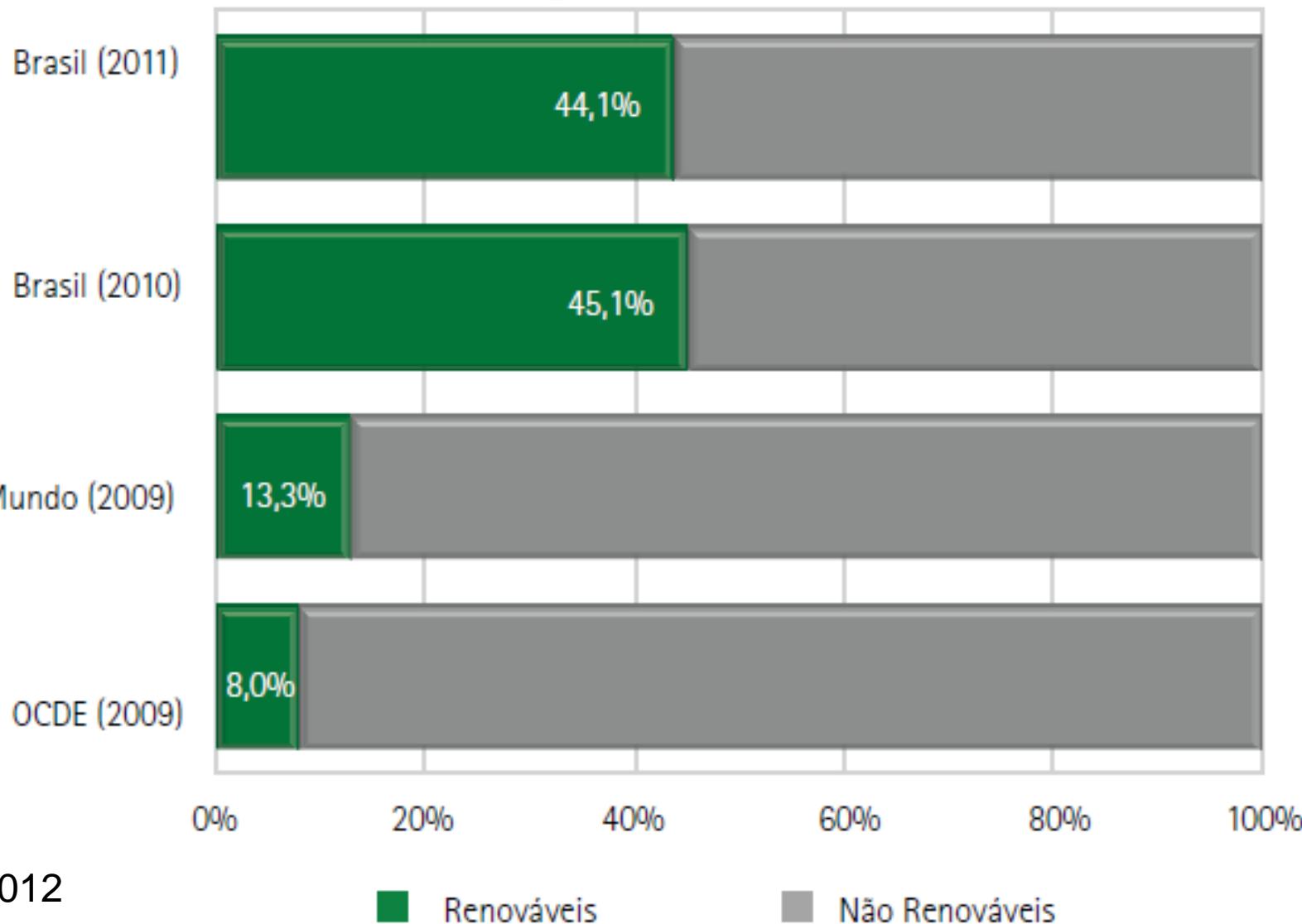
- Floods/sea-level rise
- Water scarcity

Source: FAO, Land and Water Division

Metalink: P4.ENV.FAO.FOR.LCF.SOLAW, p. 348

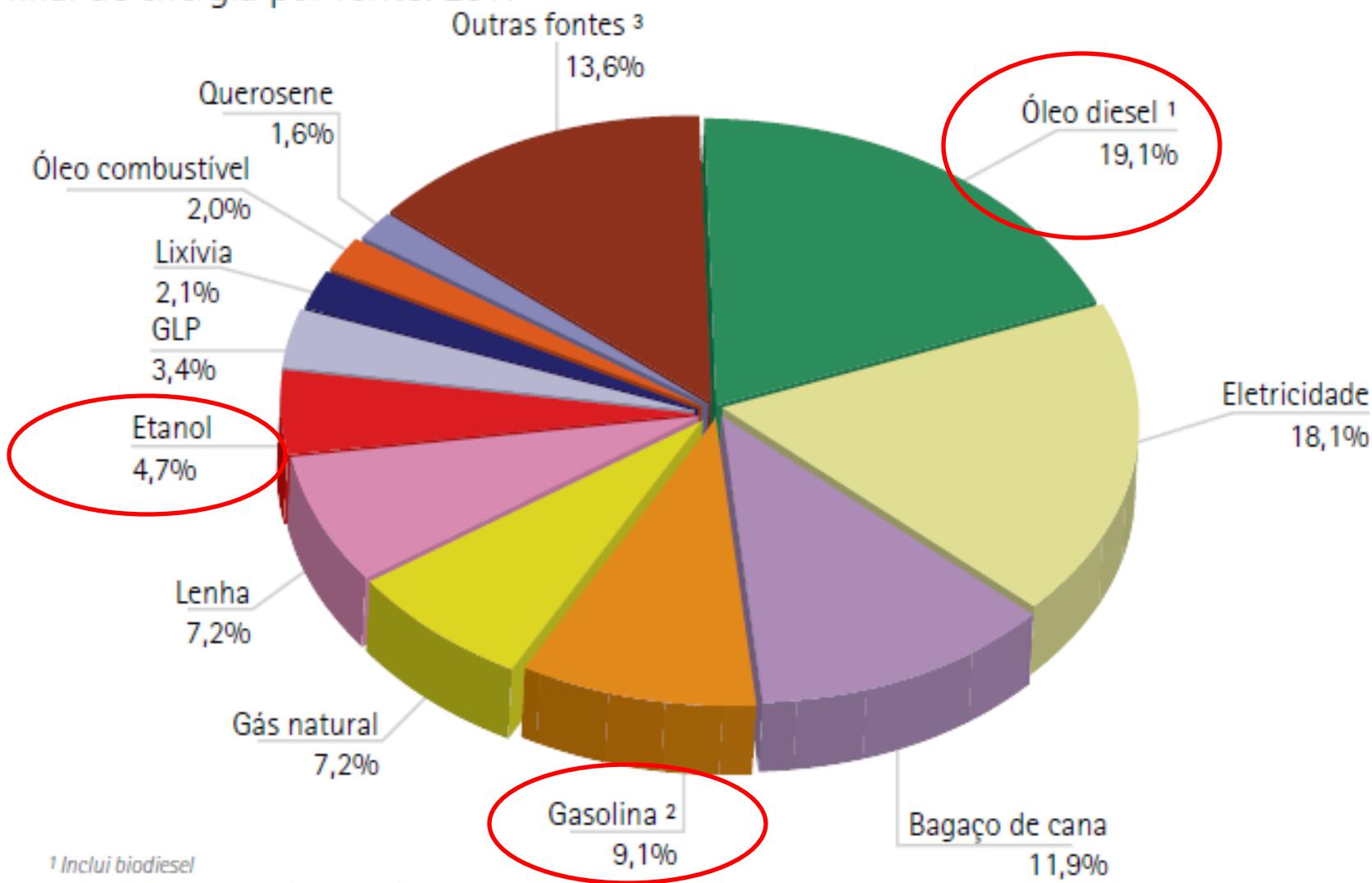
- Land and water are indispensable for agricultural production
- Many production systems are increasingly constrained by low availability of and access to these key resources
- Unsustainable practises, growing socio-economic pressures and climate change represent additional pressures

Participação de Renováveis na Matriz Energética Brasileira



Matriz Energética Brasileira

Consumo final de energia por fonte: 2011



Oferta Interna de Energia (OIE)

RENOVÁVEIS ▶ 44,1%

biomassa da cana
15,7%



hidráulica e eletricidade
14,7%



lenha e carvão vegetal
9,7%



lixivia e outras renováveis
4,1%

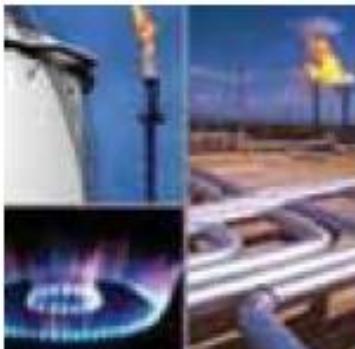


NÃO RENOVÁVEIS ▶ 55,9%

petróleo e derivados
38,6%



gás natural
10,1%



carvão mineral
5,6%



urânio
1,5%



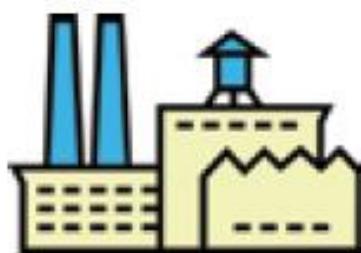
Quem Usou a Energia no Brasil -2011

Industrias
35,9%

Transportes
30,1%

Residências
9,5%

Energético
8,9%



Agropecuária
4,0%

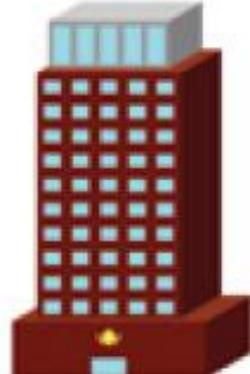
Serviços
4,4%

2011 246,4 Mtep

2010 241,1 Mtep

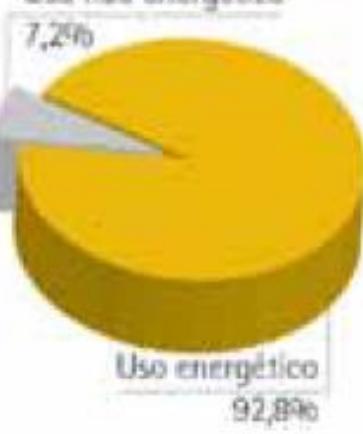


2,2%



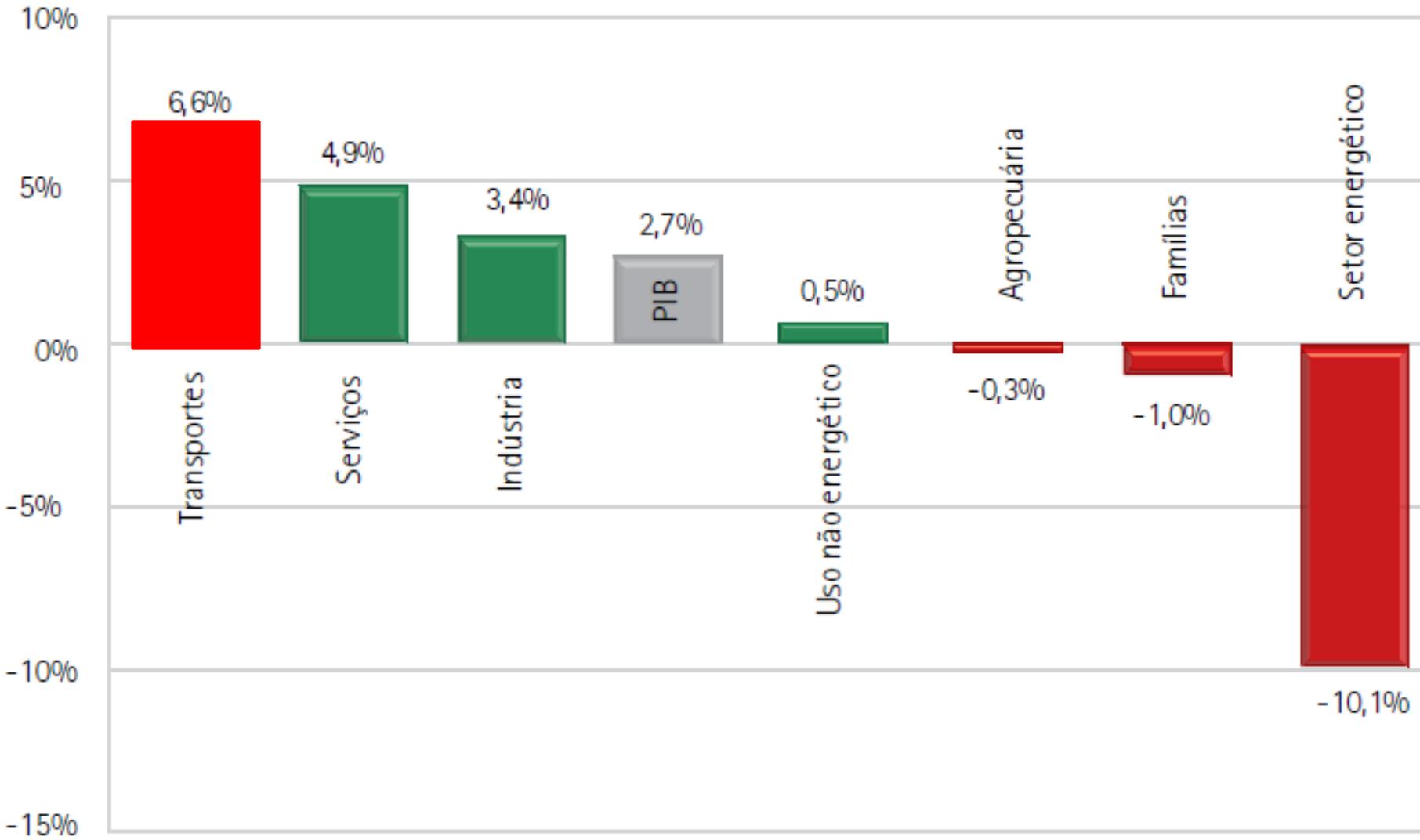
Produção industrial, transporte de carga e mobilidade das pessoas e famílias respondem por 66% do consumo de energia do país

Uso não energético 7,2%



Como Variou o Usou da Energia -2011

Variação % 2011/2010



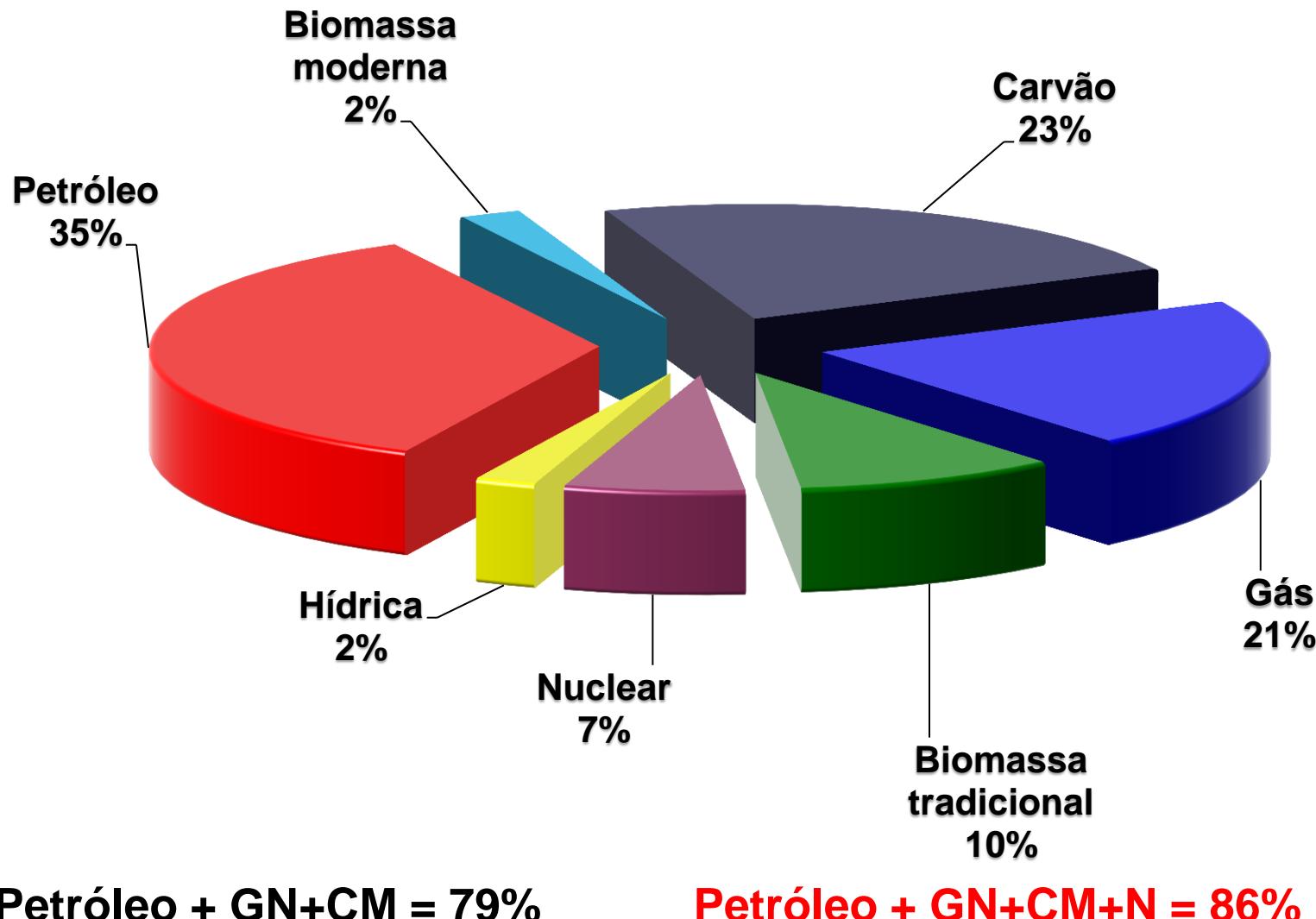
Curiosidade da Energia No Mundo

Em 2011 o mundo emitiu **31.000 Mtde CO₂**, indicando **2,40tCO₂/tep** de energia consumida, **em 2001** foi **de 2,33 tCO₂/tep**. No Brasil o indicador foi de 1,45 tCO₂/tep.

Na **Arábia Saudita** o petróleo e GN corresponde a **100%** e em **Moçambique** as fontes renováveis são **96,7%** (uso preponderante de lenha na cocção), 99,9% da energia elétrica.

Na **África do Sul**, por exemplo, **CM ocupa 94,1%** na matriz elétrica. Uzbequistão, o GN responde por 86,3% de sua matriz energética. No Paraguai, a energia Hidráulica representa 100% da matriz elétrica.

Matriz Energética Mundial



Qual a Solução ?

Em nosso entender não existe uma única solução, certamente deve-se utilizar se possível;

Todas as formas de conversão de energia e com a visão da ECOEFICIENCIA, isto é, otimizar o consumo, emitir menos ou se possível zero.

Mas para os combustíveis utilizados em motores, certamente o **álcool e o biodeisel** deve ser um dos possíveis caminhos.

Energia Alternativas

Gás Natural

No mundo o GN participa com 24%, no Brasil 10%, na Bahia 14%;

Eólica

Complementar ao sistema com custo altamente competitivo. Existem alguns exemplos de geração complementar no Brasil e no Mundo;

PCH

Existe um grande potencial a ser explorado (Brasil)

Carvão Mineral com baixo Teor de enxofre (mundo)

Biomassa

Exemplo a ser seguido no mundo mas também existem limitações em alguns países

Energia Solar

Utilizada de forma direta e indireta por longa data;
Conversão em calor de baixa temperatura tem vantagem na substituição p. ex. para chuveiros elétricos (6% de EE no BR)
Utilização para secagem de produtos a baixa temperatura, melhora a qualidade, sabor e é renovável;
Para a transformação em Energia elétrica (células fotovoltaicas, ainda tem eficiência em torno de 15% e custo alto xxR\$/Wp
Sazonalidade, grandes áreas devido a baixa densidade na em média 700W/m²;
Estocagem só para pequenas potência
Mas pode ser interligadas ao sistema convencional
Mas pode-se estocar sob a forma de biomassa -
Fotossíntese

Fotossíntese



- Biodiesel
- Álcool
- Gás de Síntese
- Biocombustível
- Lenha
- Etc.

Experiência Brasileira 1925



Experiência Brasileira 2012



100 % BIODIESEL

5 % BIODIESEL

Consumo Mundial de Óleos Vegetais

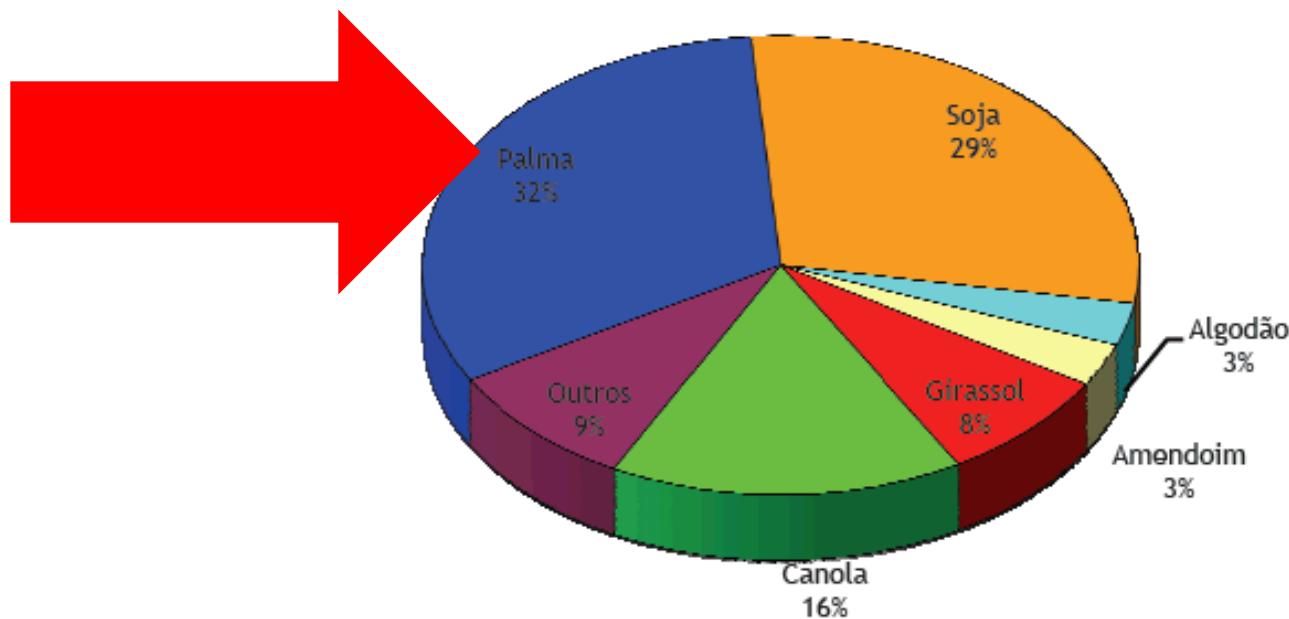


Figura 1 – Consumo Mundial de Óleos Vegetais¹, 2010/11.

¹ Os outros óleos vegetais compreendem os de oliva, palmiste e de coco.

Fonte: Elaborada pela autora com base em: UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. The Oilseeds Group. *World markets and trade 2001-2011*. Washington: USDA, 2011. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2011/May/oilseeds.pdf>>. Acesso em: maio

Evolução dos Preços Óleos Vegetais

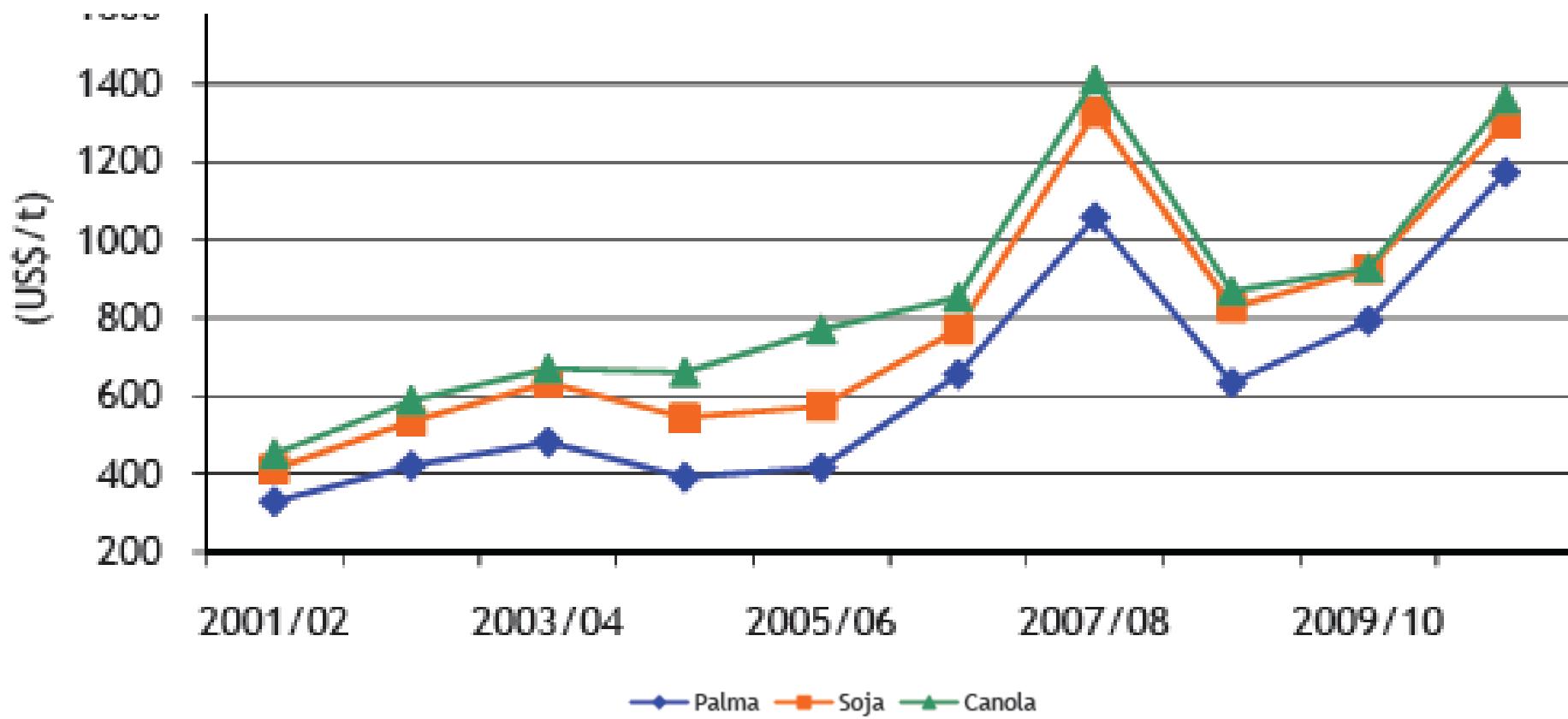


Figura 2 – Evolução dos Preços dos Óleos de Palma, Soja e Canola Praticados no Mercado Internacional, 2001/02 a 2010/11¹.

¹Preliminar.

Fonte: Elaborada pela autora com base em: UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. The Oilseeds Group. *World markets and trade 2001-2011*. Washington: USDA, 2011. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2011/May/oilseeds.pdf>>. Acesso em: maio 2011.

Exemplo

Cerca **de 70% da área agrícola da Malásia é cultivada com palma**. E apesar da grande contribuição para o PIB do país, contribuindo com 10% das exportações, o governo tem uma grande preocupação com a monocultura, pois já tiveram problemas com a borracha em crises de demanda.

A palma ocupa hoje uma **área de 4,8 milhões de hectares** e gera para a Malásia uma receita bruta de exportações de **20 bilhões de dólares**, a mesma gerada pela soja ao Brasil. A diferença é que lá eles **ocupam 16%** do território nacional, enquanto que a **soja ocupa apenas 2,5% do território brasileiro..**



EXEMPLO

Em Sime Darby, tem uma empresa que produz **2,4 milhões de toneladas de óleo de palma** e responde por 6% do total produzido no mundo.



Possuem 523 mil hectares plantados com palma, sendo 360 mil na Malásia e 163 mil na Indonésia, e eles possuem ainda uma área de expansão na Indonésia de 120 mil hectares e 220 mil na Libéria, país localizado na África.

A **produção é quatro toneladas de óleo por hectare**.

A produção de palma na Malásia é originada 60% de empresas e 40% de pequenos produtores. Nos primeiros dois anos, período que a palma ainda não produz óleo, o governo tem subsidiado os pequenos produtores, já que durante este período não possuem renda. A área dos pequenos produtores é de 1 a 2 hectares. A palma tem uma vida útil de produção de 30 anos.



O consumo mundial de óleo deve crescer muito, já que a **China consome 23,6kg/ano** per capita e **Índia 14,2 kg/ano**, pouco se comparado ao consumo da Europa e dos EUA, que são, respectivamente, **60,5 e 49,8 kg/ano**. Analistas indicam que a demanda pelo óleo de palma deve continuar aumentado apesar da crise mundial.



A China deve consumir 12,15 milhões de toneladas de óleo de vegetal a ser produzida em 2012, devorando impressionantes **28,16%** do total mundial - calculado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) em 43,14 milhões de t. A demanda chinesa pelo produto aproximasse à dos Estados Unidos (8,03 mi/t.), Argentina (2,81 mi/t.) e Europa (2,72 mi/t.) juntos

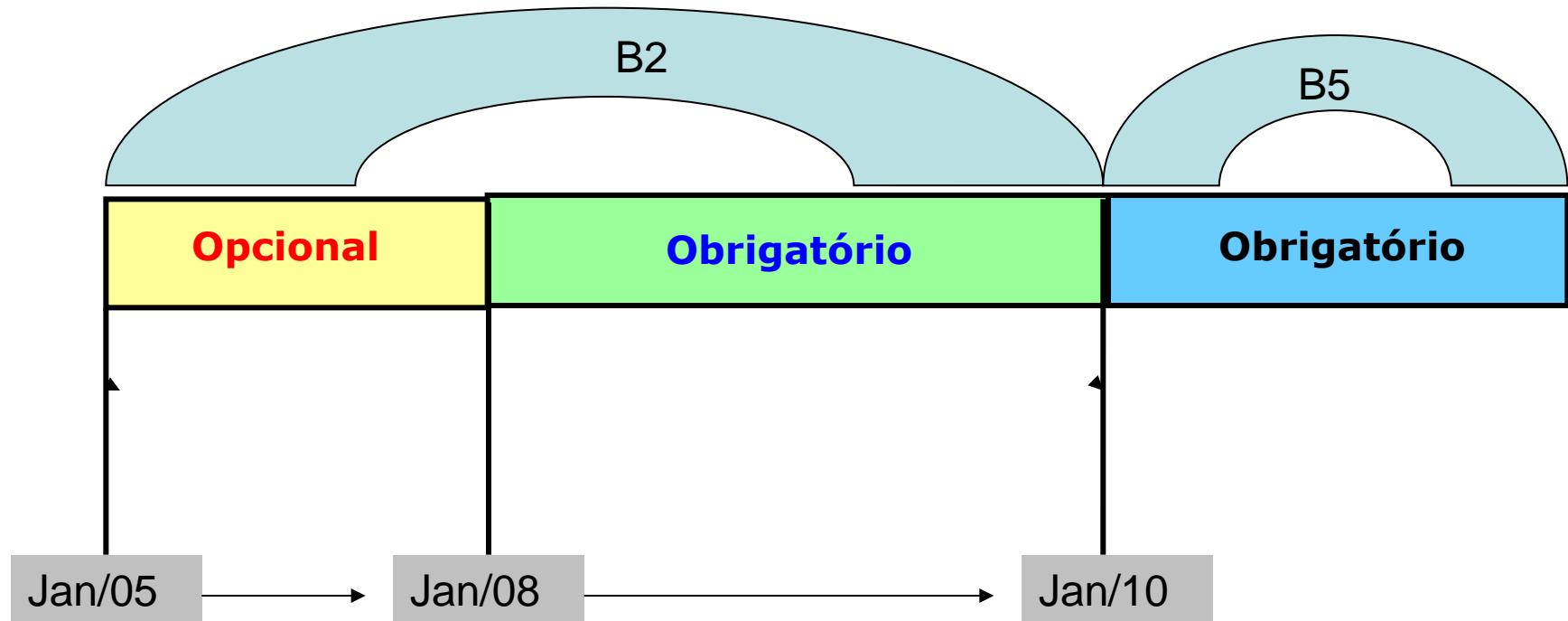


Por que Biodiesel?

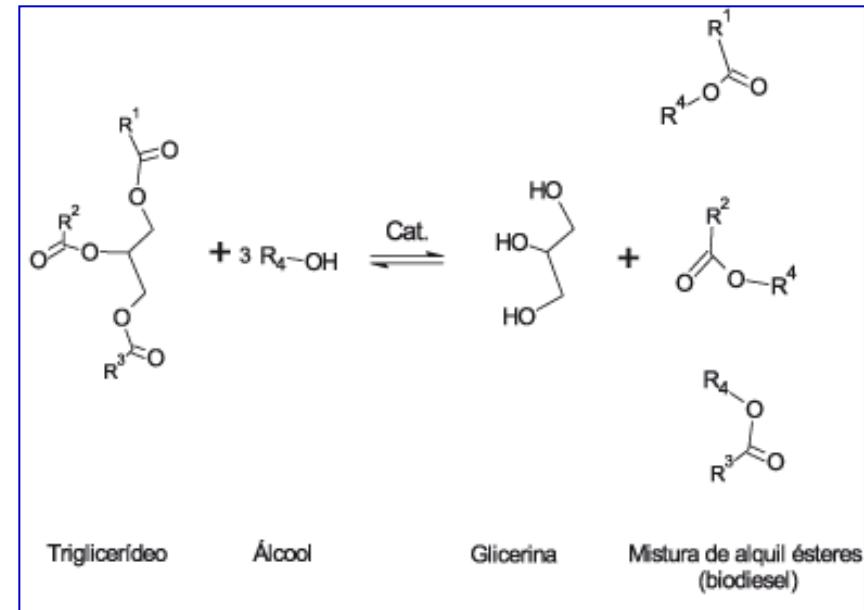
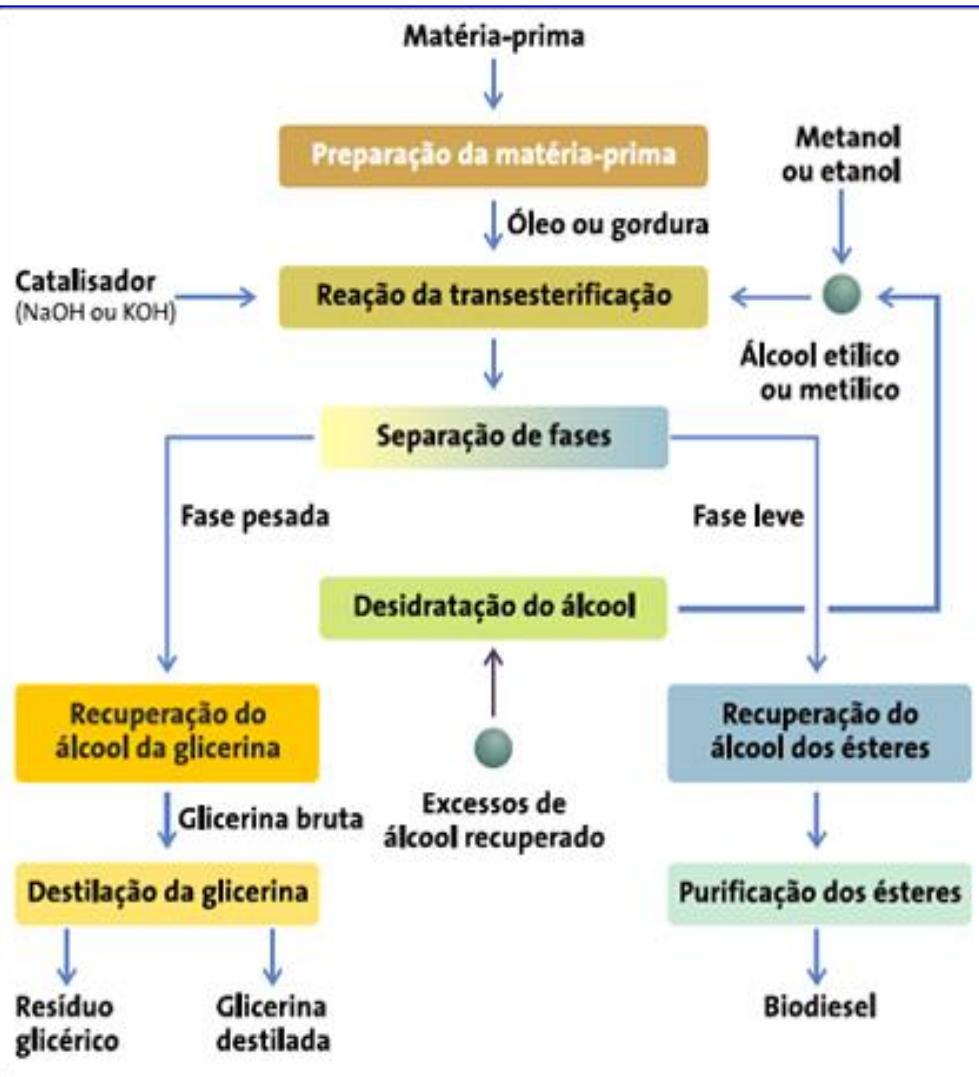
- Atenção especial ao biodiesel : possibildade de usá-lo sem **nenhuma modificação do motor diesel** existente.
- Capacidade de redução de gases de efeito estufa, oriundos da queima de combustíveis fósseis.
- Biodiesel é primordialmente uma agro- energia: **crescimento econômico das atividades rurais**.
- **Segurança energética:** reduz a dependência do petróleo estrangeiro de países politicamente
- É biodegradável e minimamente tóxico.
- **Redução** substancial de hidrocarbonetos não queimados, monóxido de carbono e **material particulado**.

MARCO REGULATÓRIO

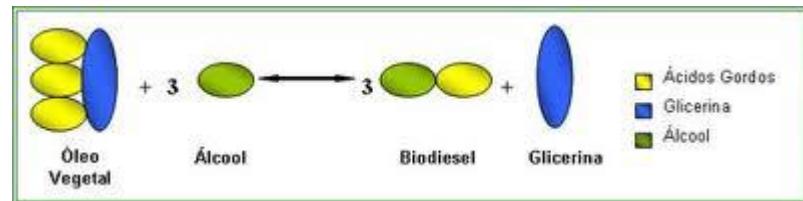
Lei 11.097/05



Transesterificação



Lobo et al, 2009..Biodiesel: parâmetros de qualidade e métodos analíticos, Química Nova

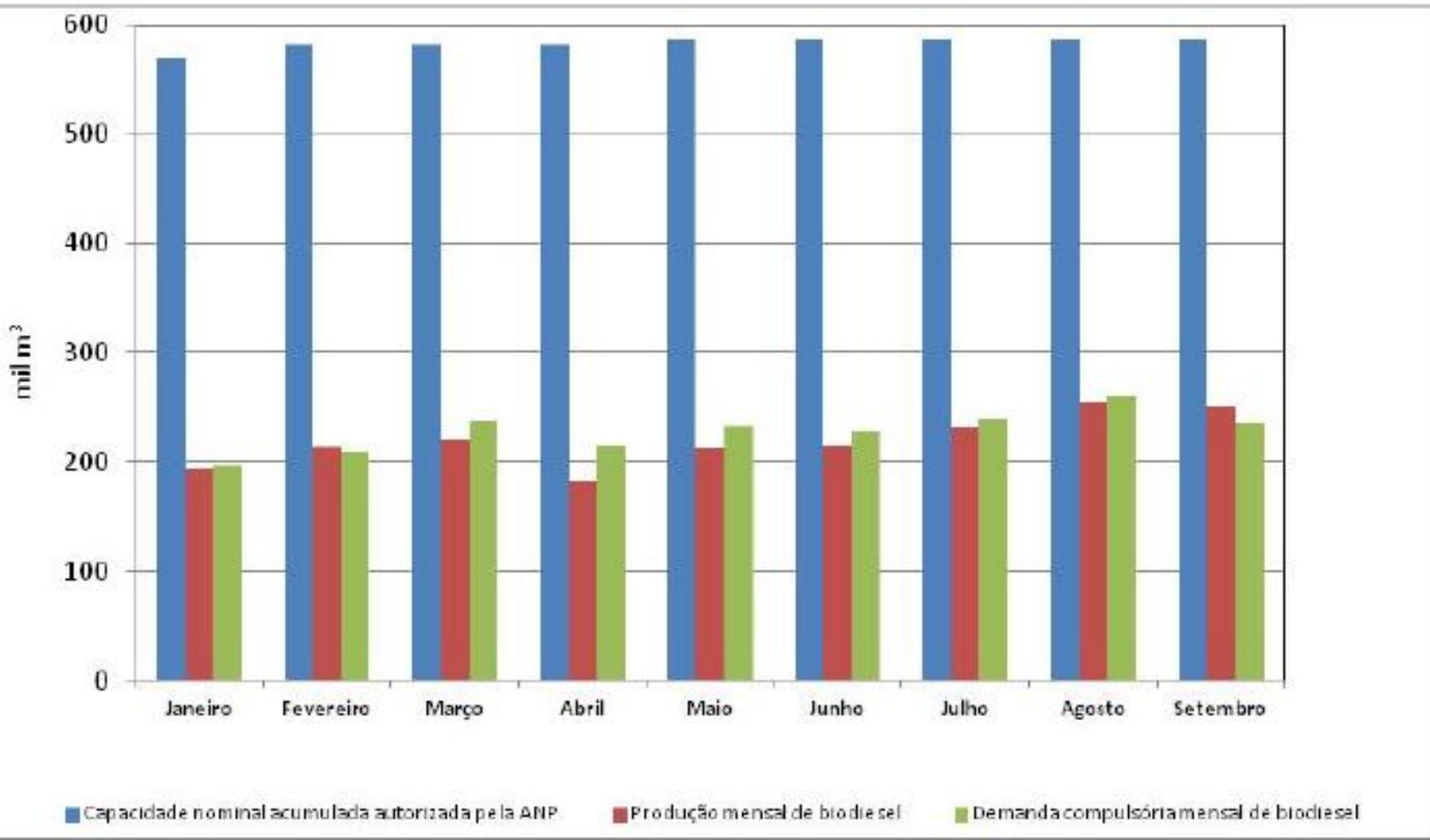


Biodiesel: Problemas

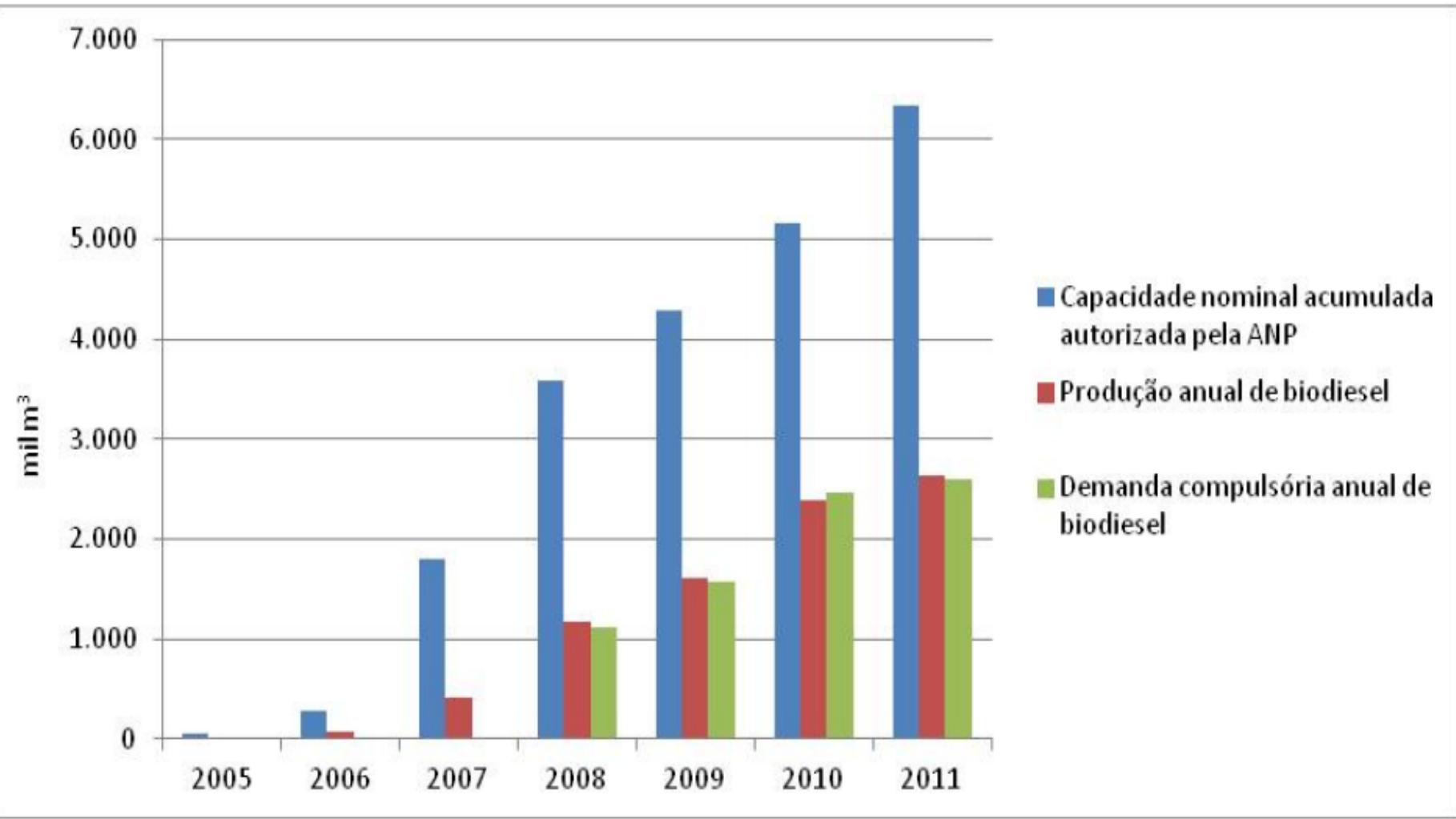
- Estabilidade oxidativa menor do que a de diesel: pode causar corrosão do tanque de combustível e tubo injetor
- Conteúdo de energia menor do que o diesel: aumento no consumo de combustível .
- Preço do biodiesel é 1, 5 a 3 no preço do diesel.
- Processo de transesterificação tem alguns efeitos ambientais de eliminação de resíduos : necessidade de água para a lavagem.
- Mais de 95% do biodiesel é feito a partir de óleo comestível:

FUEL X FOOD.

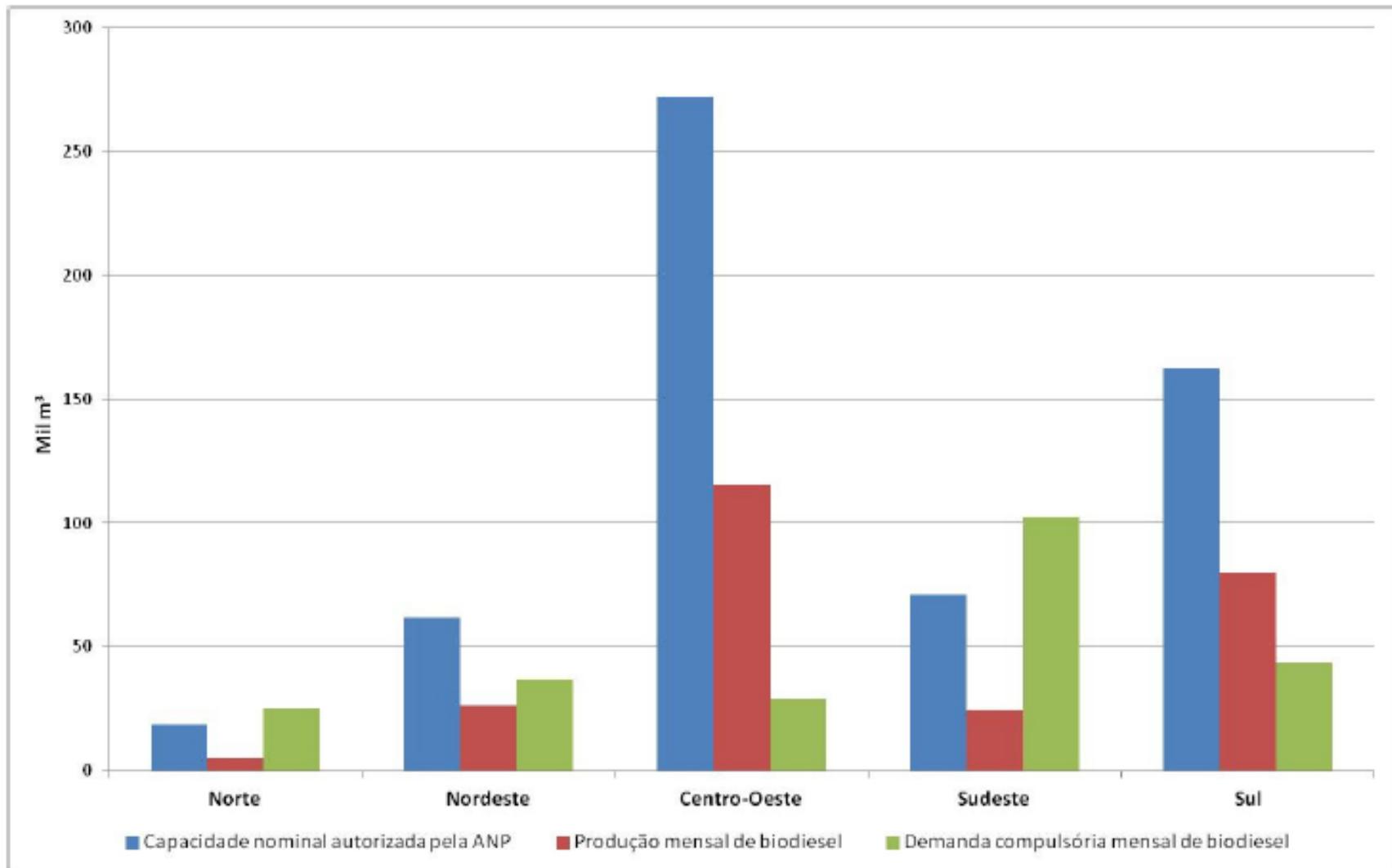
4 - EVOLUÇÃO MENSAL DA PRODUÇÃO, DA DEMANDA COMPULSÓRIA E DA CAPACIDADE NOMINAL AUTORIZADA PELA ANP NO PAÍS (2012)



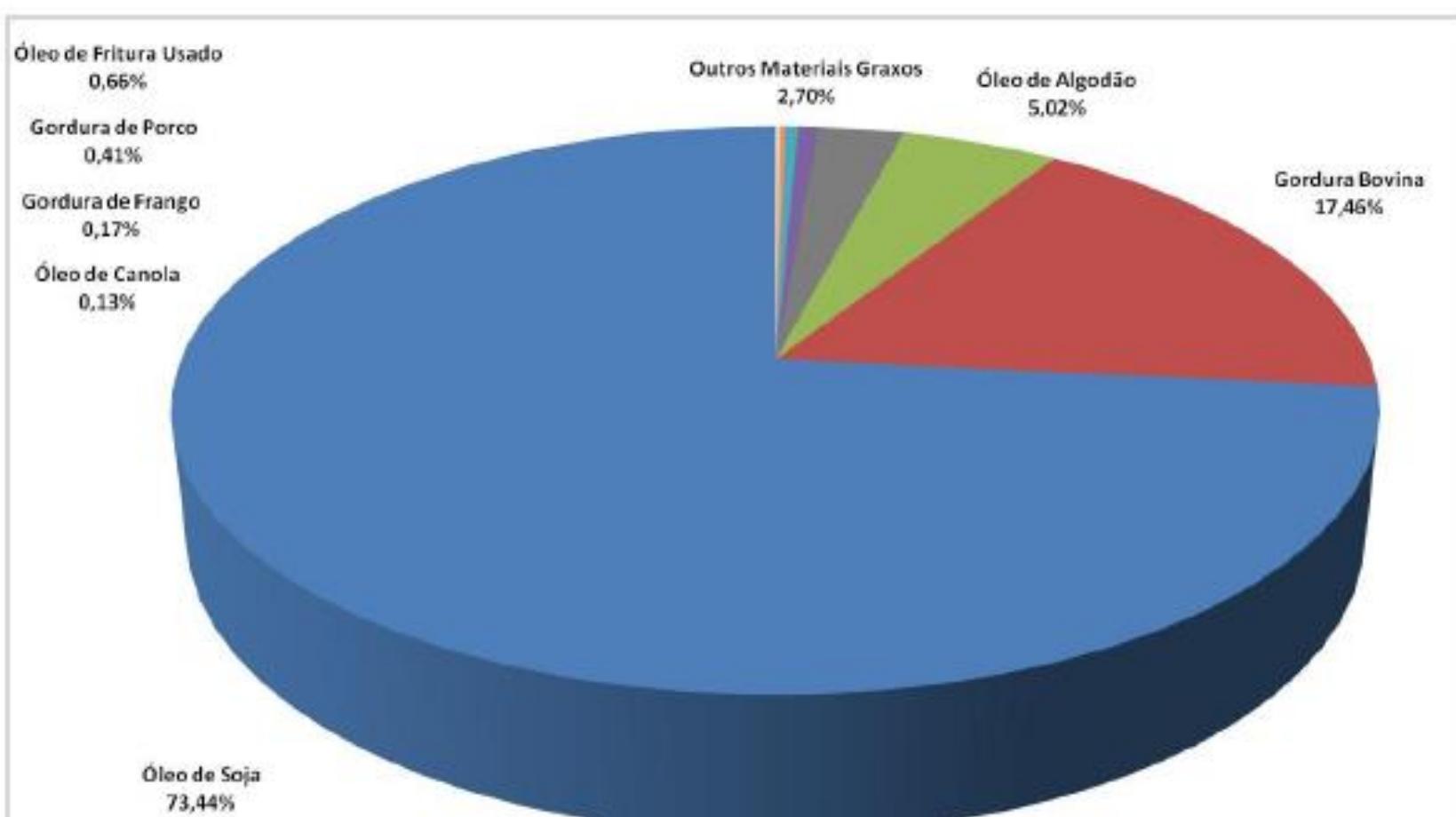
Produção, Capacidade Nominal Demanda Anual : Brasil



Produção, Capacidade Nominal Demanda por Região (Outubro/2012)

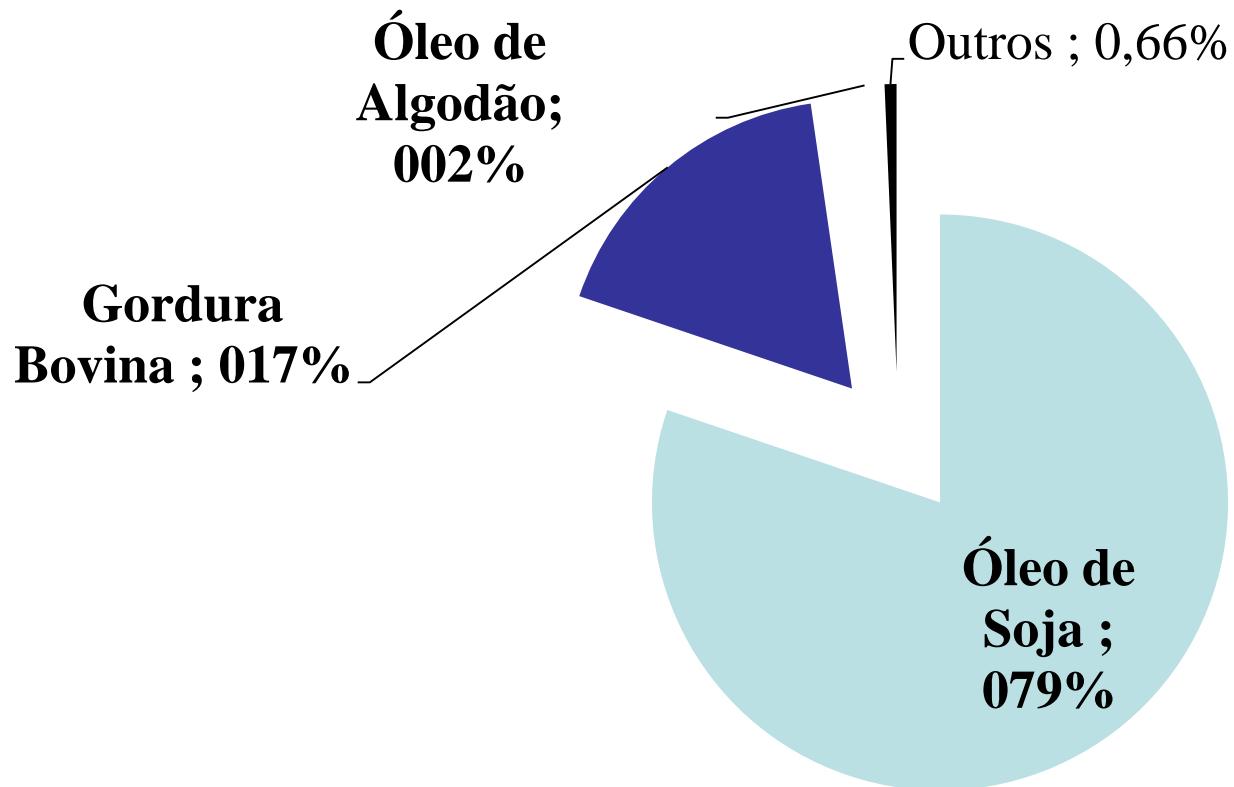


MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS (Perfil Nacional)



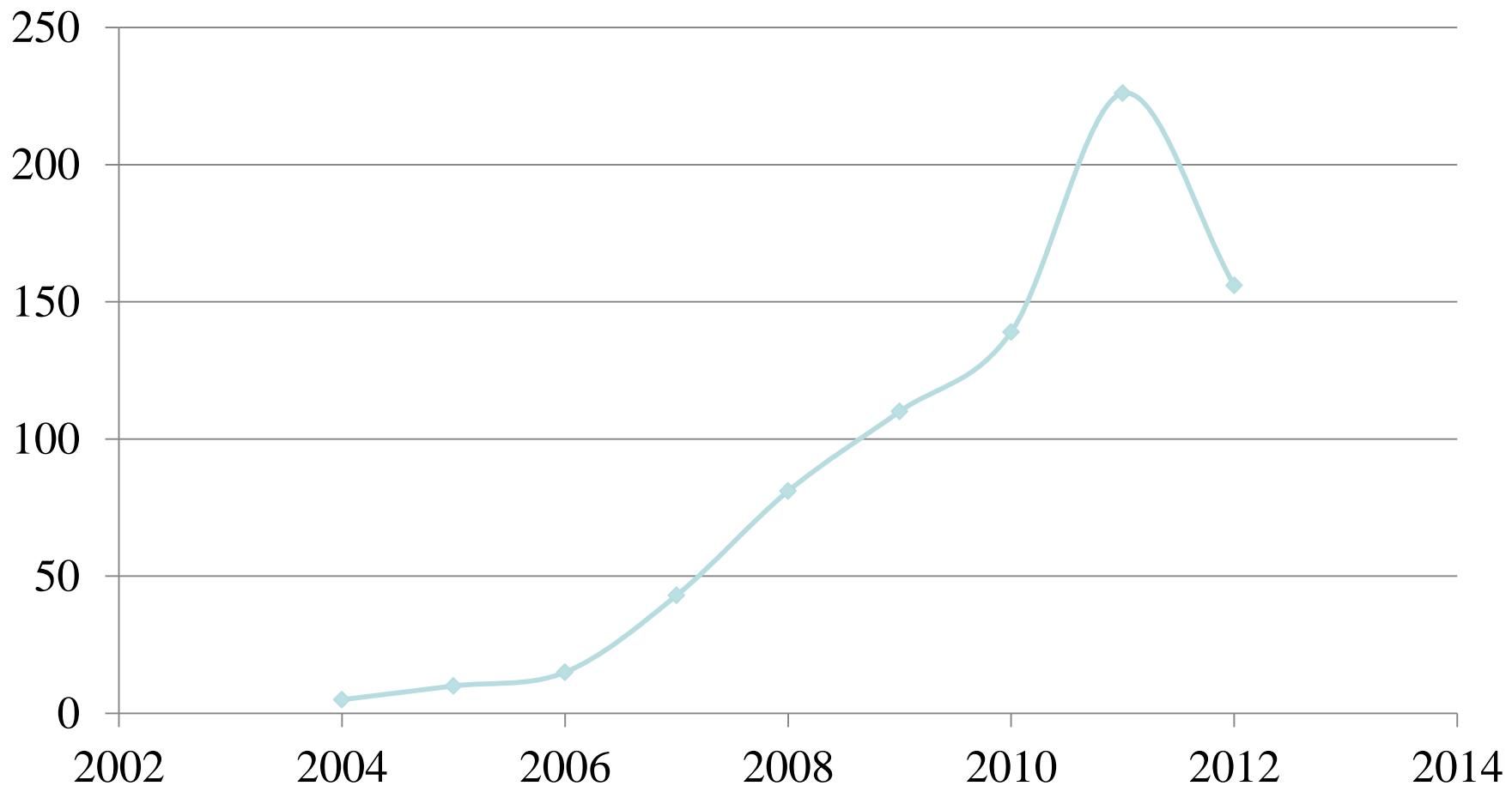
Mês de referência: Setembro/2012

MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS (Perfil Nacional)

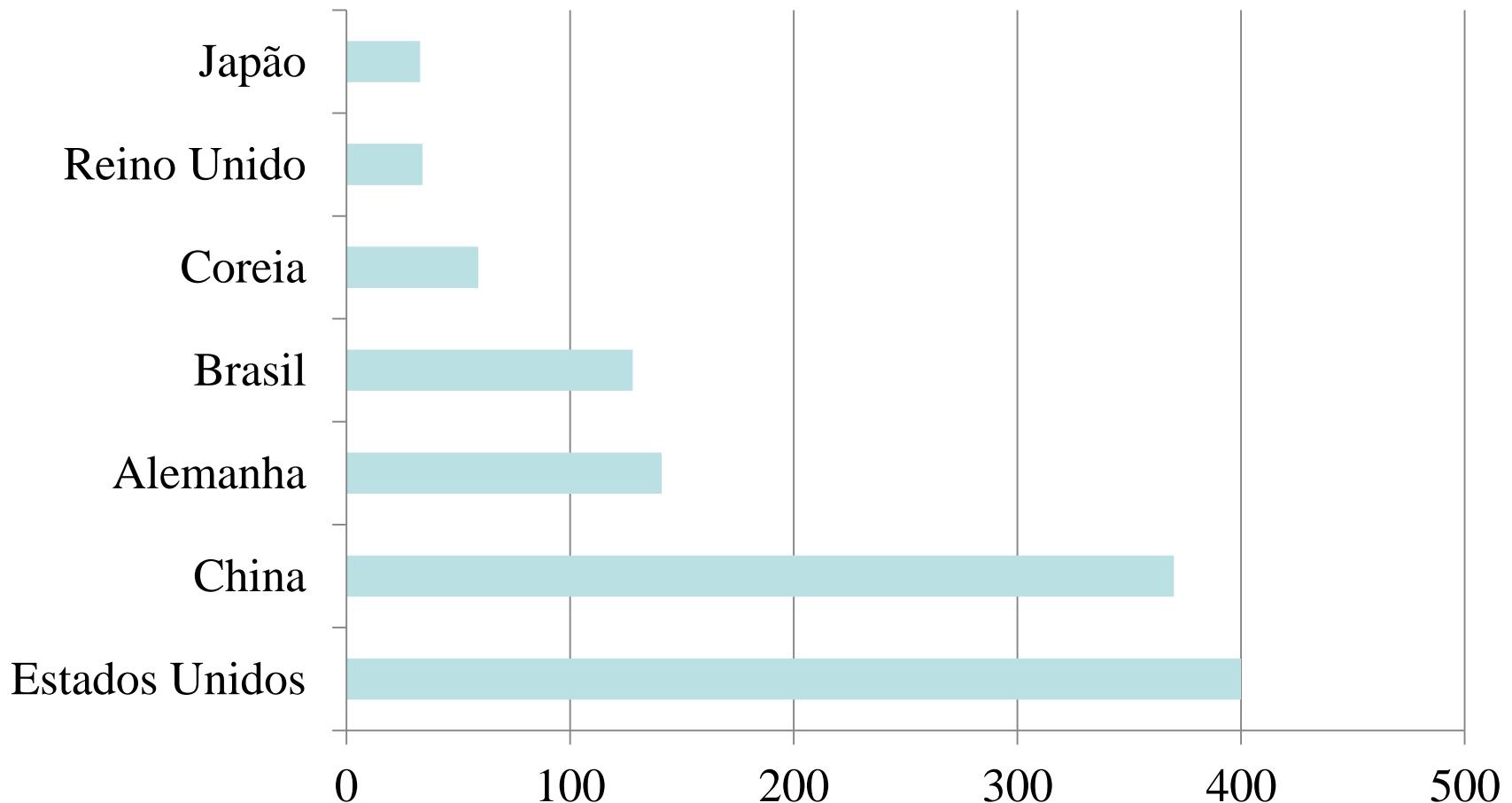


Mês: Junho/2012
Fonte: ANP

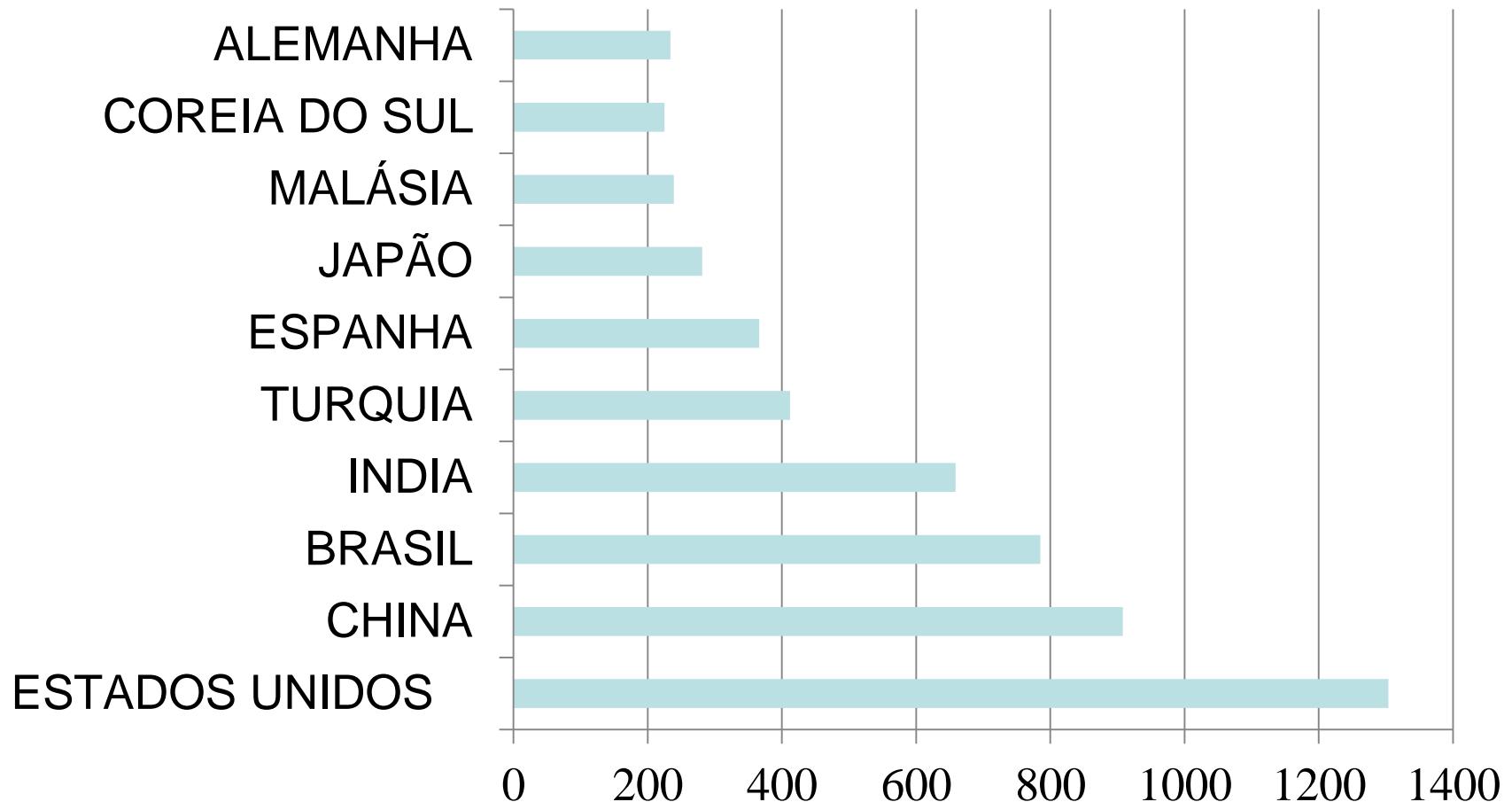
Evolução Anual dos Artigos Brasileiros



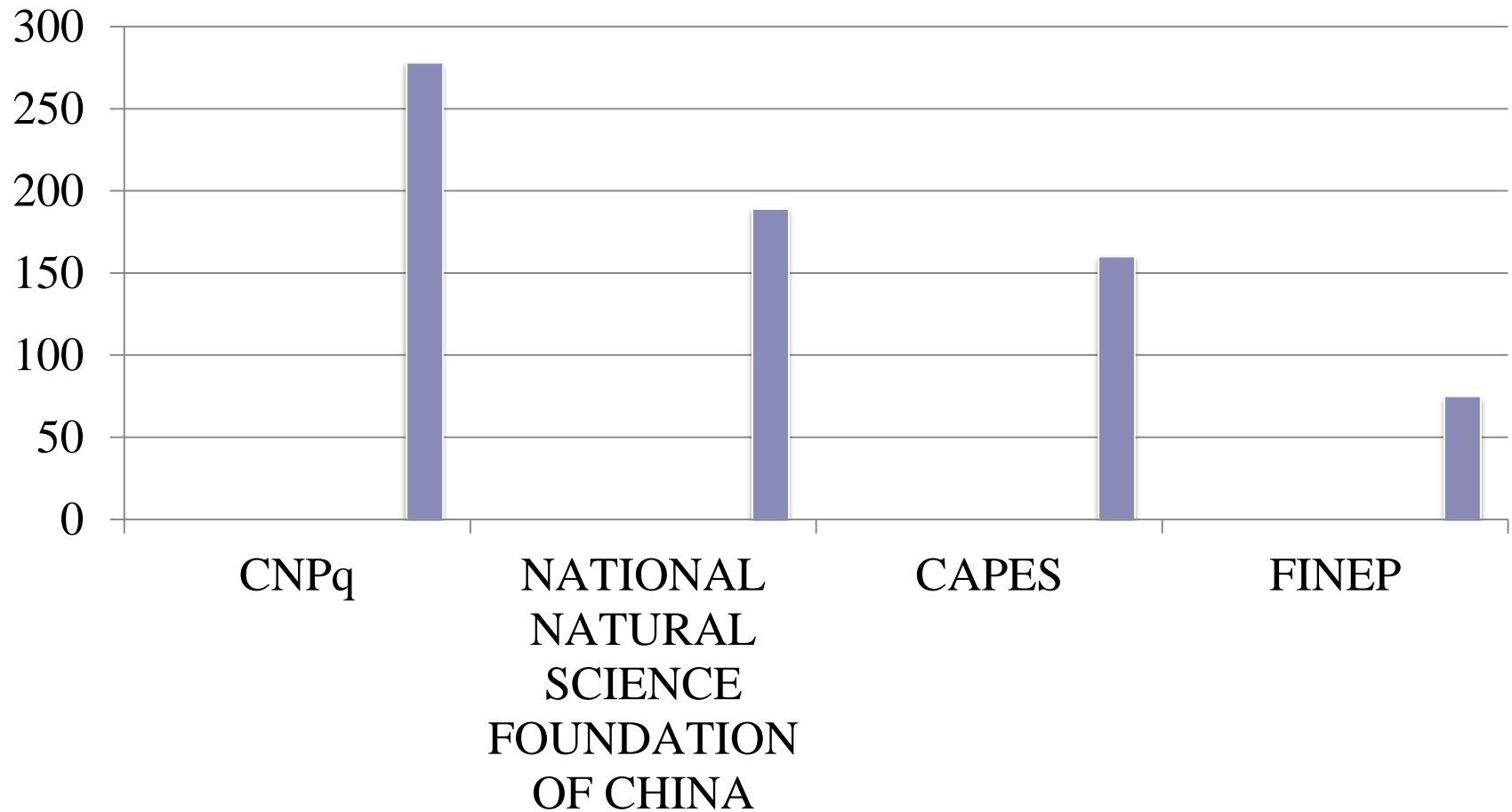
Patentes: *Países Líderes*



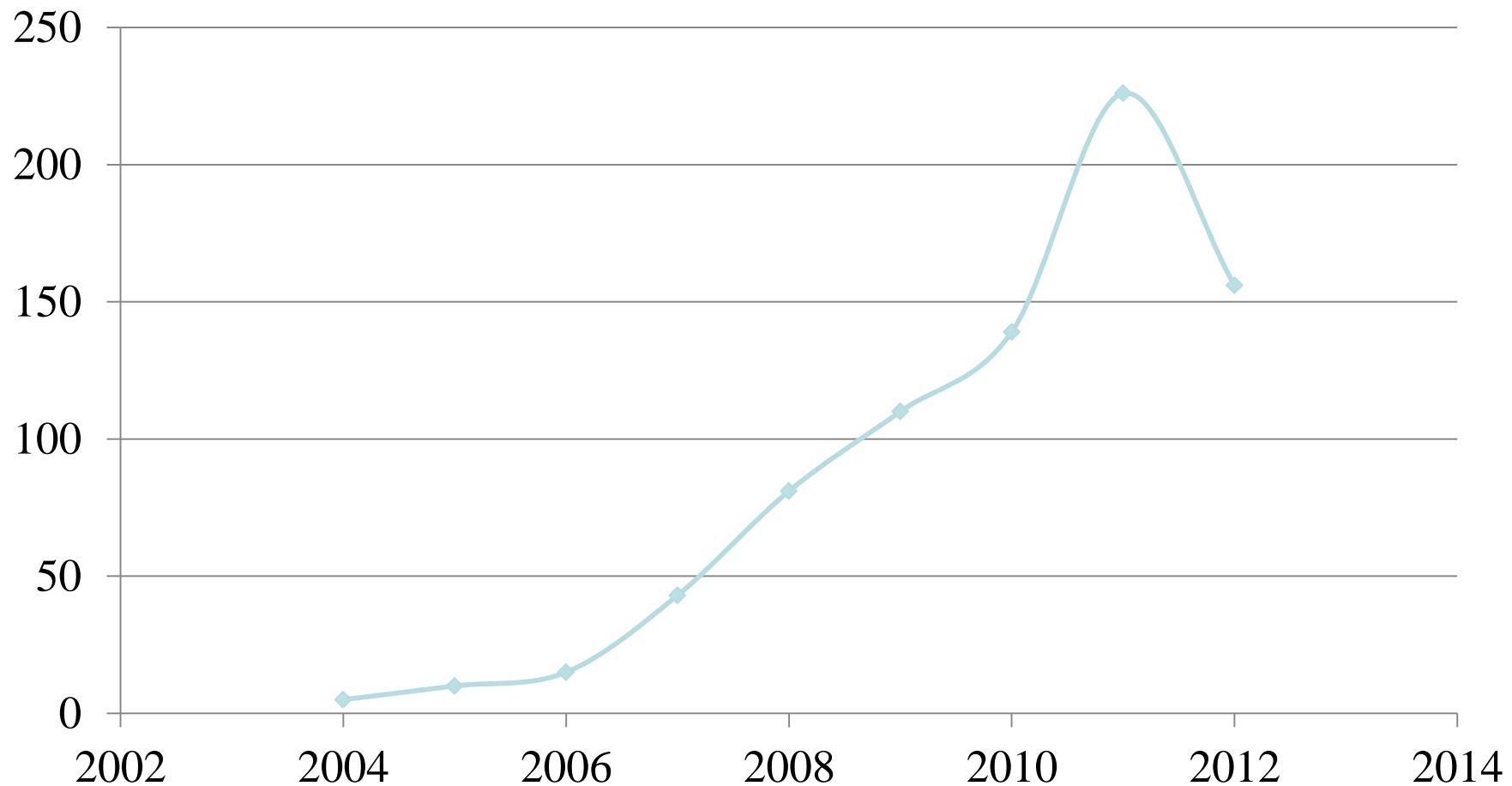
Países com mais Artigos (2004-2012)



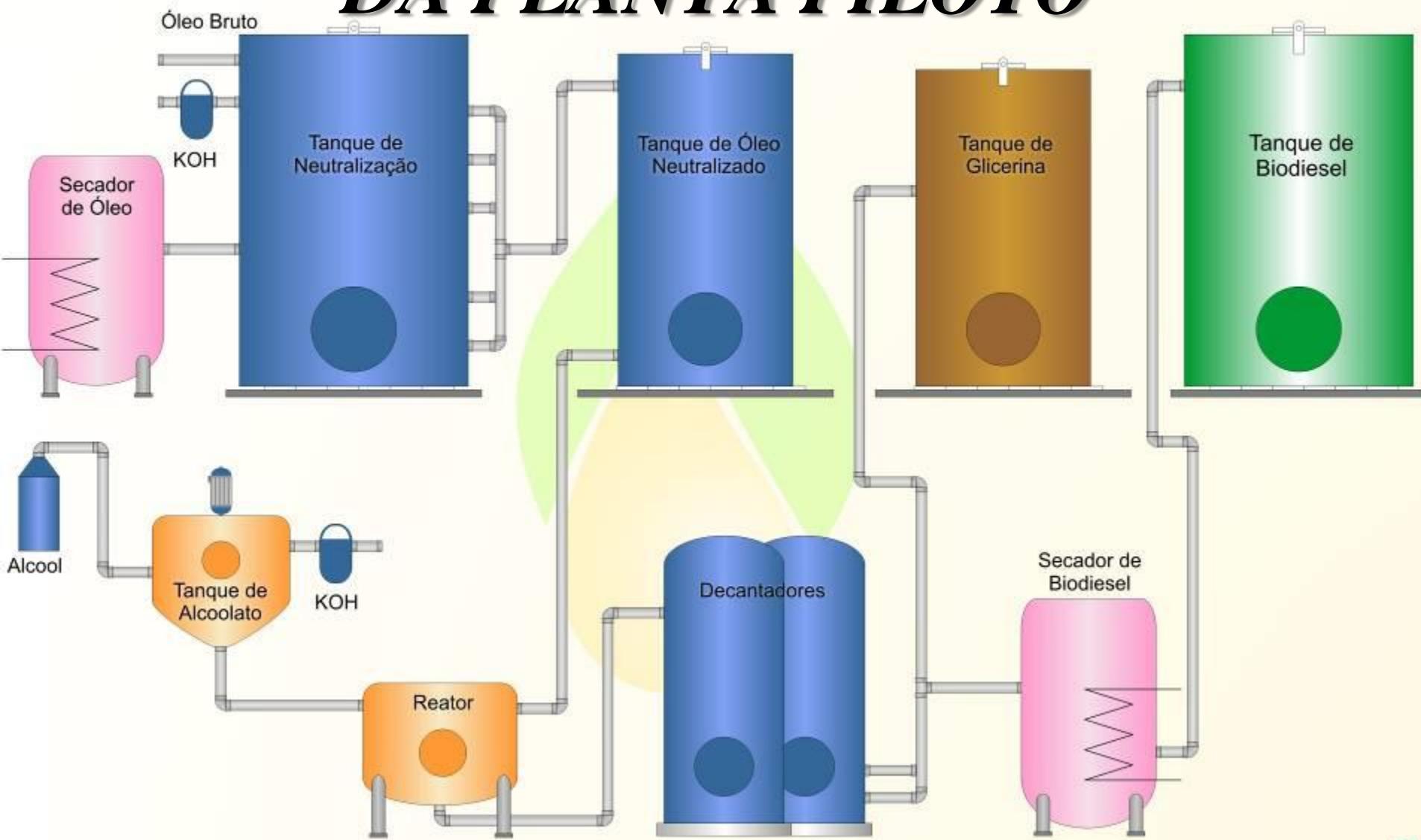
Financiadores dos Artigos (2004-2012)



Evolução Anual dos Artigos Brasileiros



FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO DA PLANTA PILOTO





Planta Piloto Escola Politécnica/UFBA com Cap. 10.000.000 litros/ano



Testes com os Veículos em Laboratório

Especificações do veículo:



Figura 9 – Veículo testado.

Fonte: Autor



Figura 9 – Veículo testado.

Fonte: TCC Felipe A. Torres, 2010

Tabela 2 – Informações do veículo utilizado nos testes.

DADOS DO VEÍCULO	
Marca	Ford
Modelo	Ranger XLT 4x4
Ano	2002 / 2002
Massa	

Fonte: Ford (2002)

Tabela 3 – Dados do motor do veículo.

DADOS DO MOTOR	
Cilindrada (cm ³)	2785
Tempos	4
Construção	4 cilindros em linha
Ordem de ignição	1-3-4-2
Diâmetro dos cilindros (mm)	93
Curso dos pistões (mm)	102,5
Taxa de compressão	19,5:1
NF (NBR/ISSO-1585) cv/kW/RPM	135/99/3800
Torque máximo (NBR/ISO-1585) N.m@RPM	375@1400

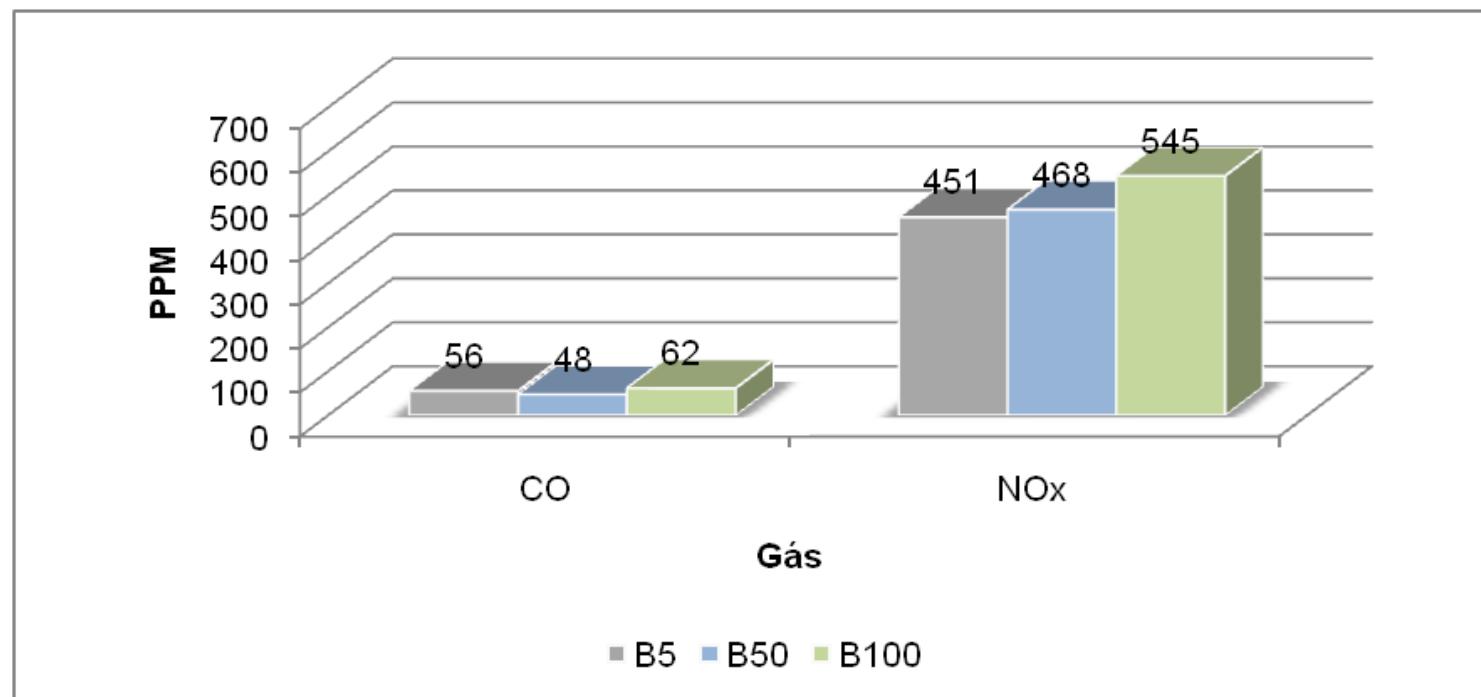
Fonte: Ford (2002)

Resultados e discussões gerais

As análises de CO e NO_x apresentaram valores médios para os testes divergentes e condizentes respectivamente com o esperado para estes gases.

O monóxido de carbono que decresceu ao mudar o combustível testado de B5 para B50, ultrapassou o valor médio em PPM do valor obtido para o combustível padrão, o B5.

A análise do NO_x, onde a tendência de comportamento do gás é de aumentar ao se elevar o percentual de biodiesel utilizado nas misturas, obteve resultados tanto para o B50 quanto para o B100 superiores ao da utilização de B5 como combustível.



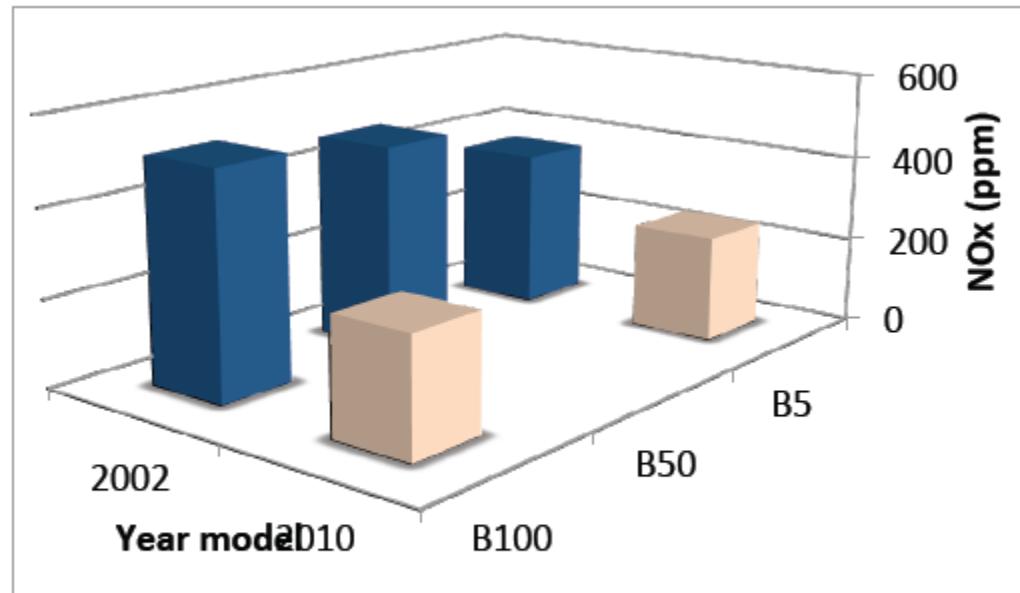
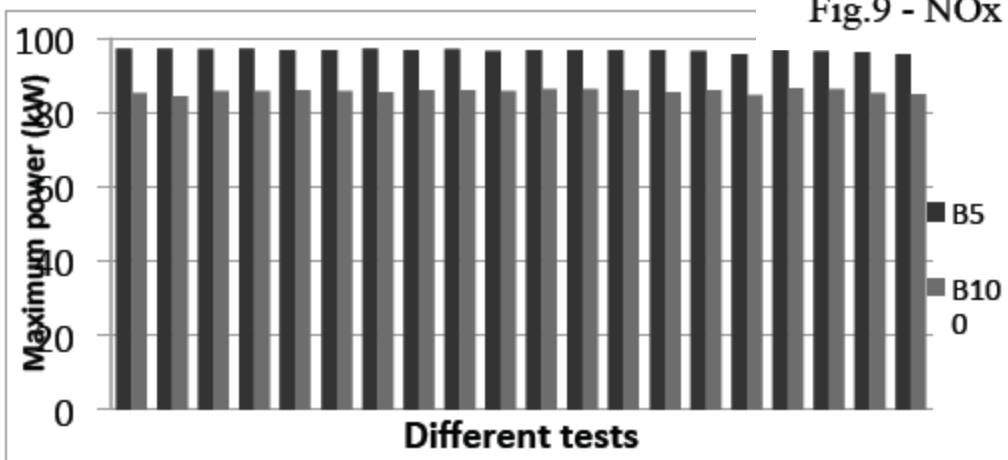


Fig.9 - NOx emissions for different models and different fuels



THE USE OF BIODIESEL ON THE PERFORMANCE AND EMISSION CHARACTERISTICS OF DIESEL ENGINED VEHICLES

Travessia Interoceânica B100

Salvador - Ilo Peru

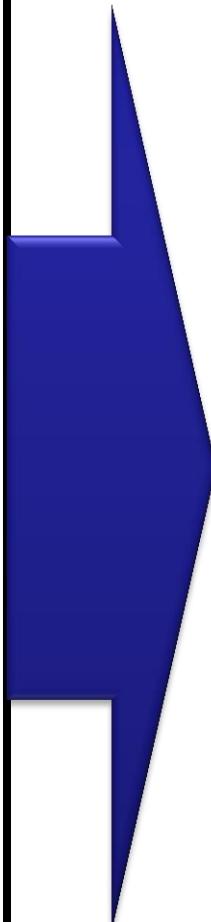


Foram 12.350 km saindo do farol da barra em **Salvador** indo até a **Ilo** no Peru, durou em dezessete dias de pura emoção por estradas sinuosas, montanhosas com variação significativa de temperatura, mas sempre utilizando o **biodiesel B100**, e diesel comercial B5 em duas pick-up marca Ford modelo Ranger.

A expedição da Travessia foi composta por cinco pessoas, coordenada professor Ednildo Andrade Torres Escola Politécnica da UFBA, também contou a presença do Prof. Jorge Martins Universidade do Minho, do idealizador Fabrizzio Cedraz, Luciano Barreiro Fraga e Ulisses de Almeida.

Logística de Abastecimento

Para a viagem, foram transportados **1.200 litros** de **B100** dispostos em recipientes de 50 litros. Cada uma das caminhonetes levou 600 litros. Essa é a primeira expedição dessa magnitude realizada com o B100 produzido na UFBA/Petrobahia. Antes, foram realizados os testes em laboratório da UFBA.



Rendimento Dos Veículos

Os pesquisadores esperavam uma diferença de 10% no rendimento dos combustíveis, mas a variação foi bem menor. A picape com **B100** rodou aproximadamente **10,3 km/L**, enquanto a com **B5** fez cerca de **10,7 km/L**. Durante a viagem foram recolhidas amostras de óleo lubrificante do motor para estudos.



Rendimento Dos Veículos

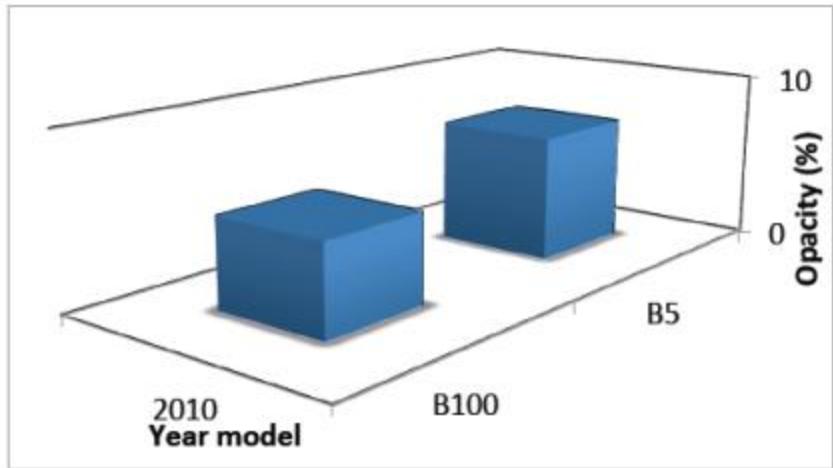


Fig.10 - Exhaust gas opacity for the 2010 model and different fuels

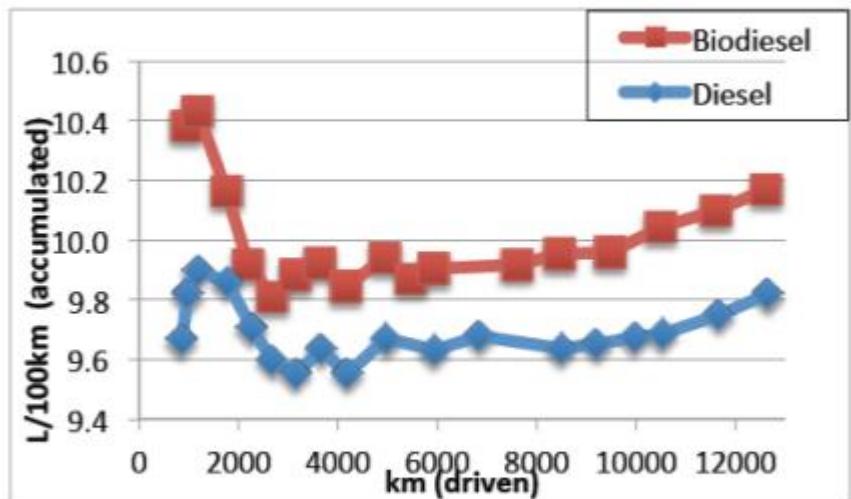


Fig.11 - Accumulated volumetric fuel consumption during the trip

Rendimento Dos Veículos



**Território
Peruano**



A Chegada em Ilo - Peru



Projeto TRAVESSIA

www.travessiab100.com



O Filme

A sugestão é termos B10 sendo 5% de Biodiesel e 5% de Álcool, o testes com esse combustível mostra que é favorável em todos os aspectos.

CONTROL SYSTEM FOR ETHANOL
ELECTRONIC INJECTION BY AIR
INTAKE IN DIESEL ENGINES.

FERREIRA, Vitor Pinheiro¹; PEPE, Iuri Muniz²;
TORRES, Ednildo Andrade³.

COMPARATIVE PERFORMANCE
OF BIODIESEL VS DIESEL IN
ROAD TESTS" has been accepted
for presentation at the **26th**
International Conference on
Efficiency, Cost, Optimization,
Simulation and Environmental
Impact of Energy
Systems (ECOS 2013), 16-19 July
2013,

PERFORMANCE AND EMISSIONS ANALYSIS OF ADDITIONAL ETHANOL INJECTION ON A DIESEL ENGINE POWERED WITH A BLEND OF DIESEL-BIODIESEL

FERREIRA, Vitor Pinheiro¹; MARTINS, Jorge²; TORRES, Ednildo Andrade³; PEPE, Iuri Muniz⁴; De SOUZA, João M. S. Ramos⁵.

1- Federal University of Recôncavo of Bahia, CETEC- Technology and Exact Sciences Institute, Ruy Barbosa Avenue, Centro, Campus Universitário, Cruz das Almas/BA, Brasil. vitorpferreira@gmail.com (corresponding author) (55) 71 91194261.

2- University of Minho, Guimaraes, Portugal, jmartins@dem.uminho.pt.

3- Federal University of Bahia, CIENAM. Polytechnic Institute, Aristides Novis street, Federação, Salvador, Bahia, Brasil. ednildo@ufba.br.

4- Federal University of Bahia, Physics Institute, LaPo – Optical Properties Laboratory, Ademar de Baros avenue, Ondina, Salvador, Bahia, Brasil.
mpepe@ufba.br.

5- Federal University of Bahia, CIENAM, Polytechnic Institute, Aristides Novis street, Federação, Salvador, Bahia, Brasil. joaomatt@hotmail.com.

Obrigado pela atenção

ednildo@ufba.br

Obrigado pela atenção

ednildo@ufba.br