



# *A Energia do Brasil*

[www.cursodomario.com.br](http://www.cursodomario.com.br)

# As Fontes de Energia...

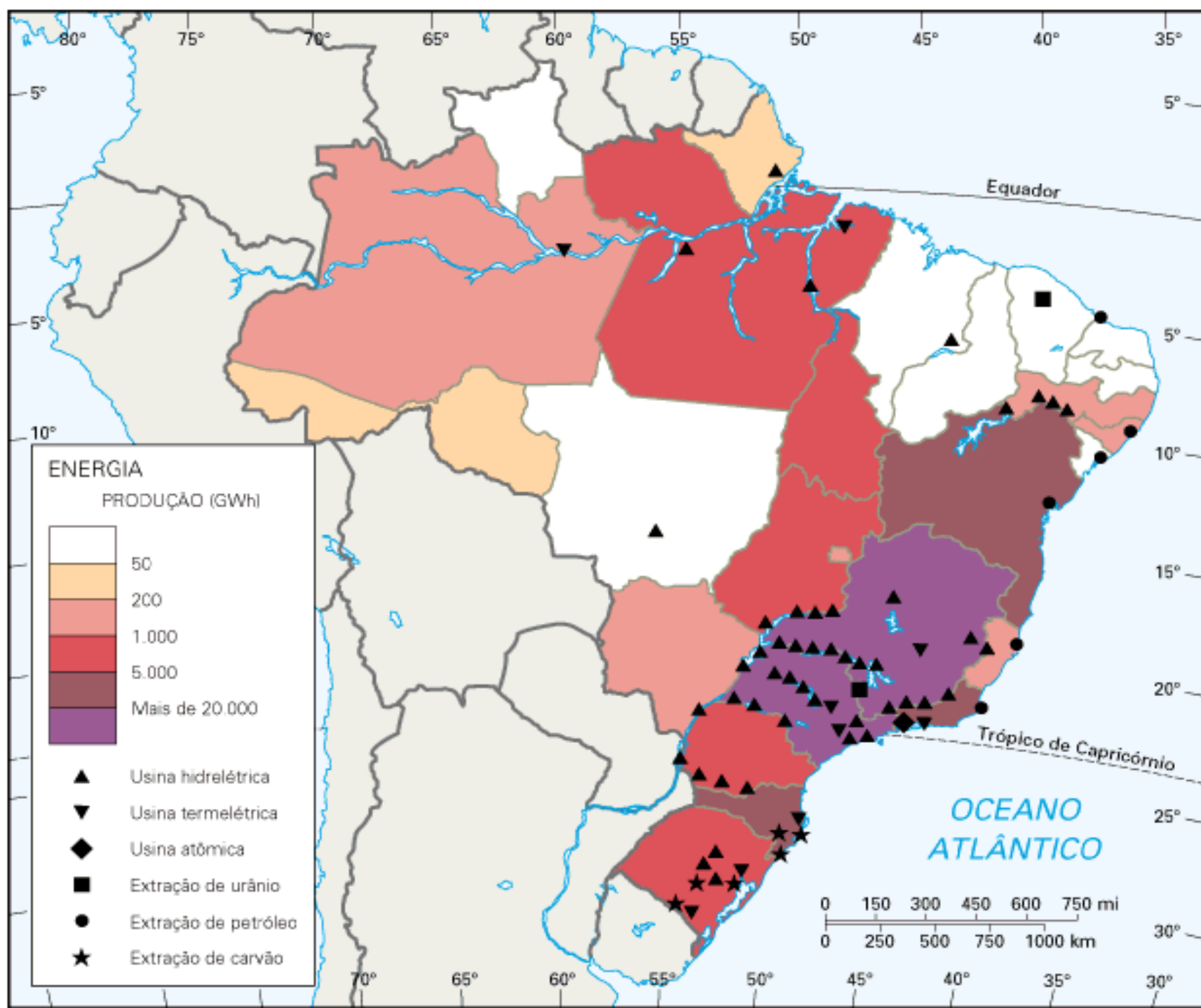
---

## *Primárias*

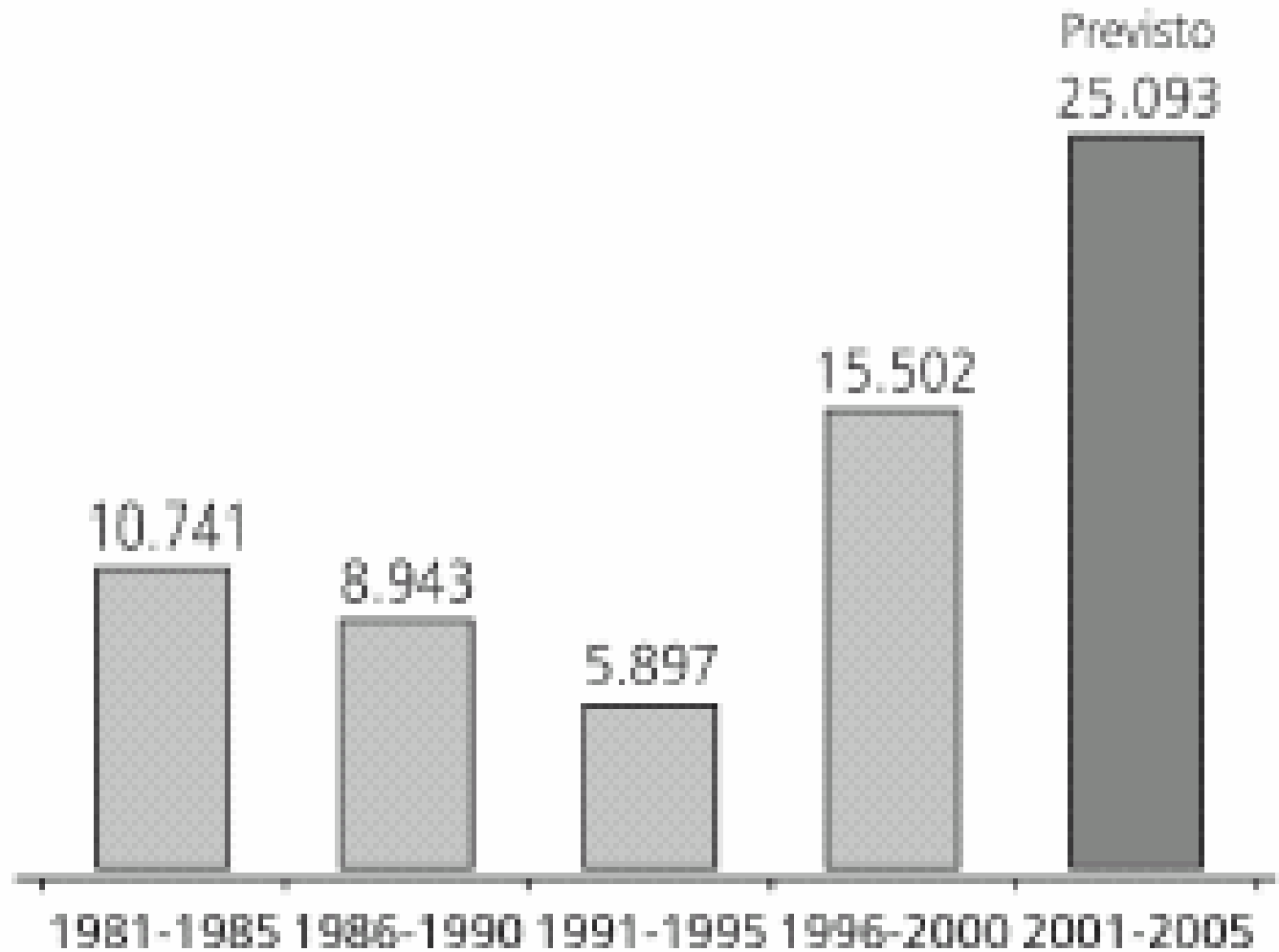
- Petróleo
- Gás Natural
- Carvão Mineral
- Minério de Urânio
- Lenha
- Hidráulica
- Eólica
- Solar

## *Secundárias*

- Gasolina
  - Óleo Diesel
  - Querosene
  - Gás Liquefeito
  - Eletricidade
-



# Brasil: Aumento da capacidade instalada (MW/h)



Fonte: *Eletrobrás, 2002.*

# O Consumo de Energia Elétrica

2005 – Redução no consumo e a necessidade de geração.

2001 – racionamento de energia – conscientização da população

Anos 90 – Plano Real – retomada do crescimento econômico.

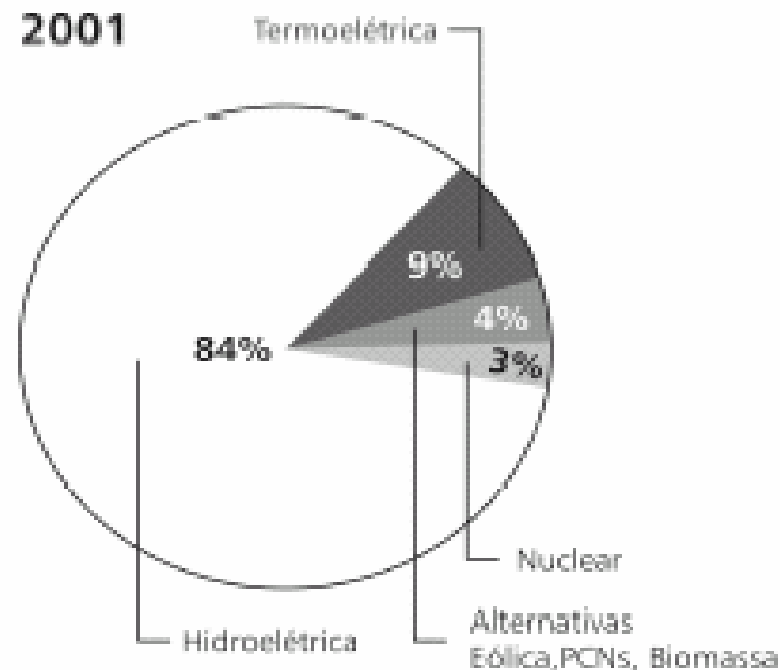
Anos 80 – década perdida – redução do consumo crise do petróleo (73 e 79) – solução: fontes alternativas e tecnologias poupadoras de energia

Crescimento no consumo de energia  
(7% ao ano)

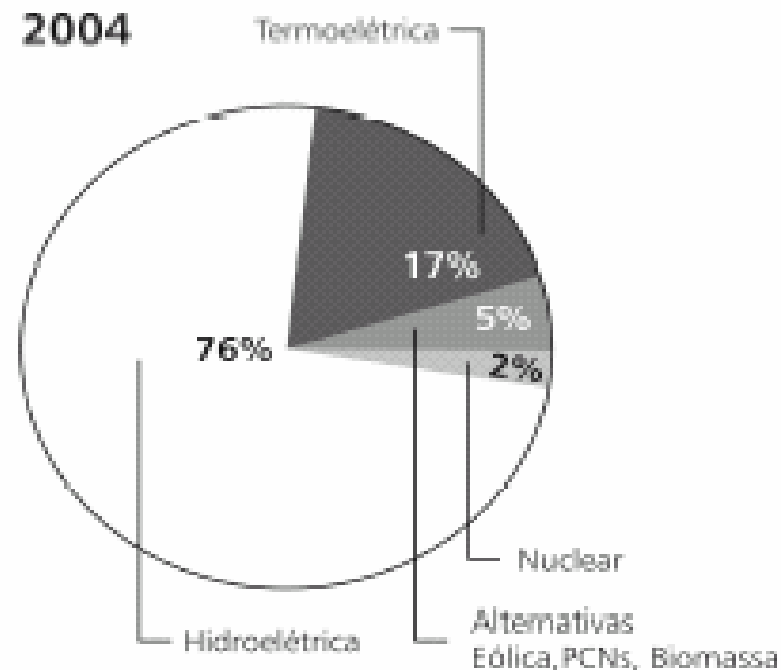
Anos 40 – processo de modernização da economia

# Matriz energética brasileira

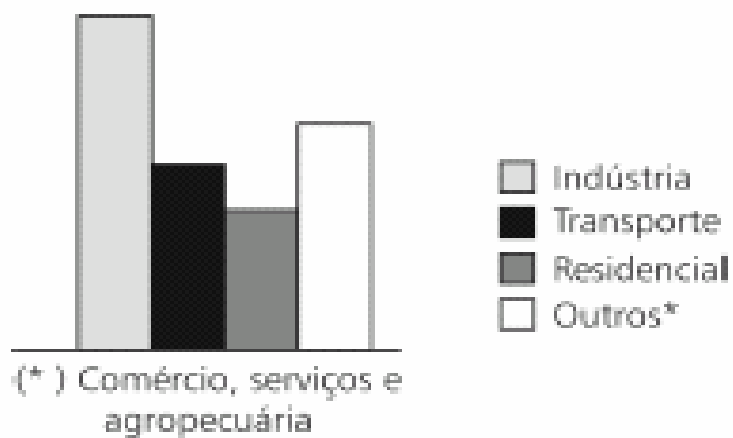
2001



2004



## O consumo da energia elétrica por setor:



# O Setor Elétrico no Brasil...

---

## Grandes Mudanças nos Anos 90 ...

- 1995: Início das Privatizações
- 1996: Agência Nacional de Energia Elétrica

## Situação Atual...

- Estado: controla a geração e distribuição
  - Capital privado: atua na distribuição e geração
-

# Hidreletricidade ...



# Principal Fonte Brasileira...

---

- *Rios caudalosos e planálticos*
- *Climas quentes e úmidos*
- *Áreas que permitem à construção de grandes reservatórios*
- *Proximidade da Bacia do rio Paraná com os grandes centros consumidores do Centro-Sul*

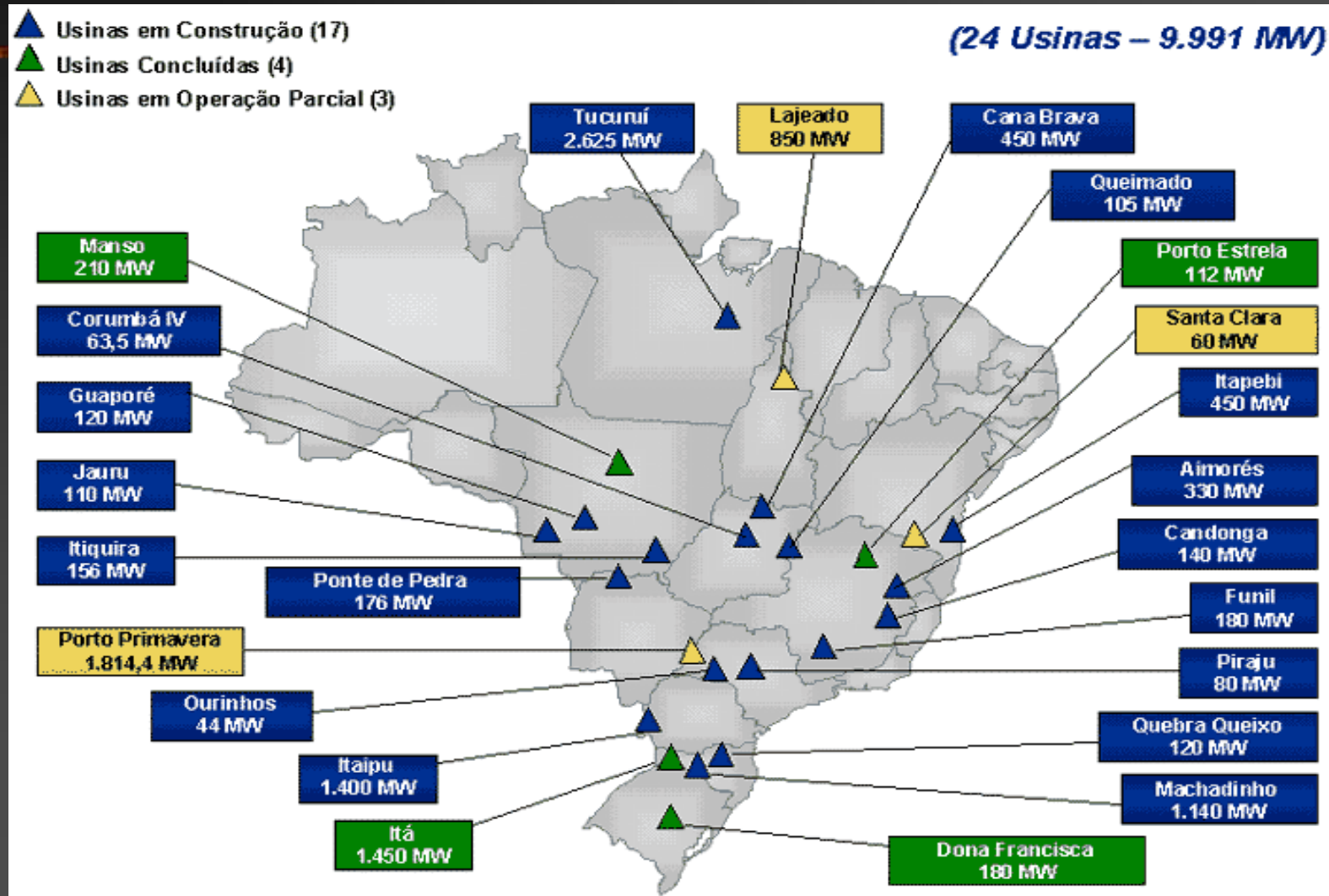
## **As Vantagens...**

- *Não emite poluentes... Fonte de energia renovável...*

## **As Desvantagens...**

- *Construção cara e demorada*
  - *Impacto ambiental dos reservatórios*
-

# Expansão Atual...

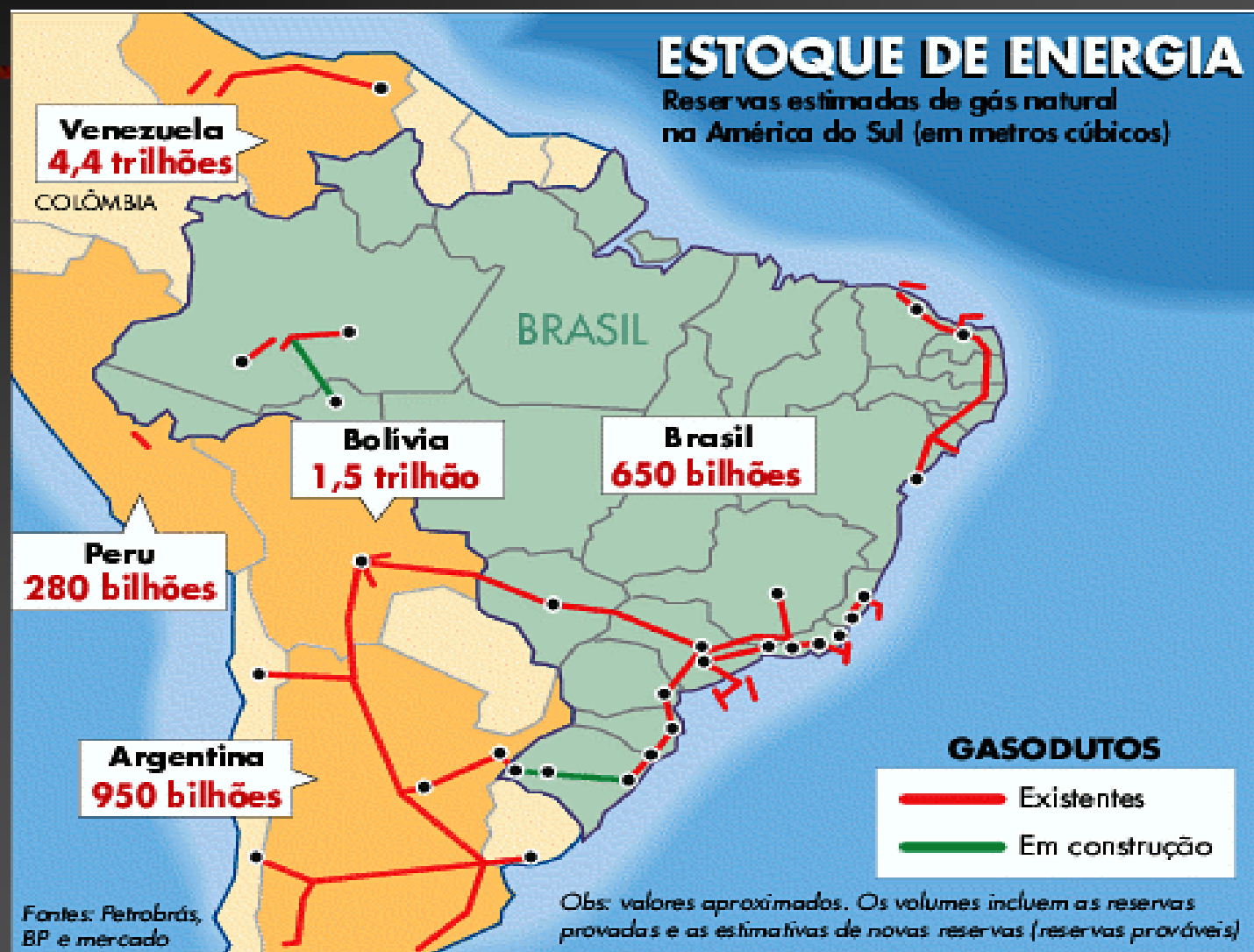


# Termeletricidade ...

---

- **Óleo Diesel:** termoelétricas mais comuns, com destaque para a Amazônia
  - **Carvão Mineral:** Destaque no Sul
  - **Bagaço de Cana:** 1,54% da eletricidade
  - **Gás Natural:** Gasoduto Brasil-Bolívia,
-

# O Gás Natural...



## Vantagens ...

---

- Diversificação da matriz energética;
- Geração junto aos centros de consumo
- Combustível fóssil limpo
- Substitui a lenha
- Reduz a dependência do petróleo
- Vantagens pelo Protocolo de Kyoto

## Desvantagens...

- Recurso esgotável
  - Os gasodutos demandam altos investimentos
  - Importação de gás paga em dólar
  - Chuva ácida e na alteração climática.
-

# A Nacionalização Boliviana



# ATUAÇÃO DA PETROBRAS NA BOLÍVIA

## Investimento:

**US\$ 1 bilhão**

no período 1996-2004

■ **Reservas:** 64 bilhões de m<sup>3</sup> de gás, ou 10% das reservas totais do país

## CERCA DE

**15% do PIB**

da Bolívia advém da Petrobras

74% do gás natural consumido em São Paulo é importado da Bolívia



Refinarias



Exploração de gás



Reservas de gás



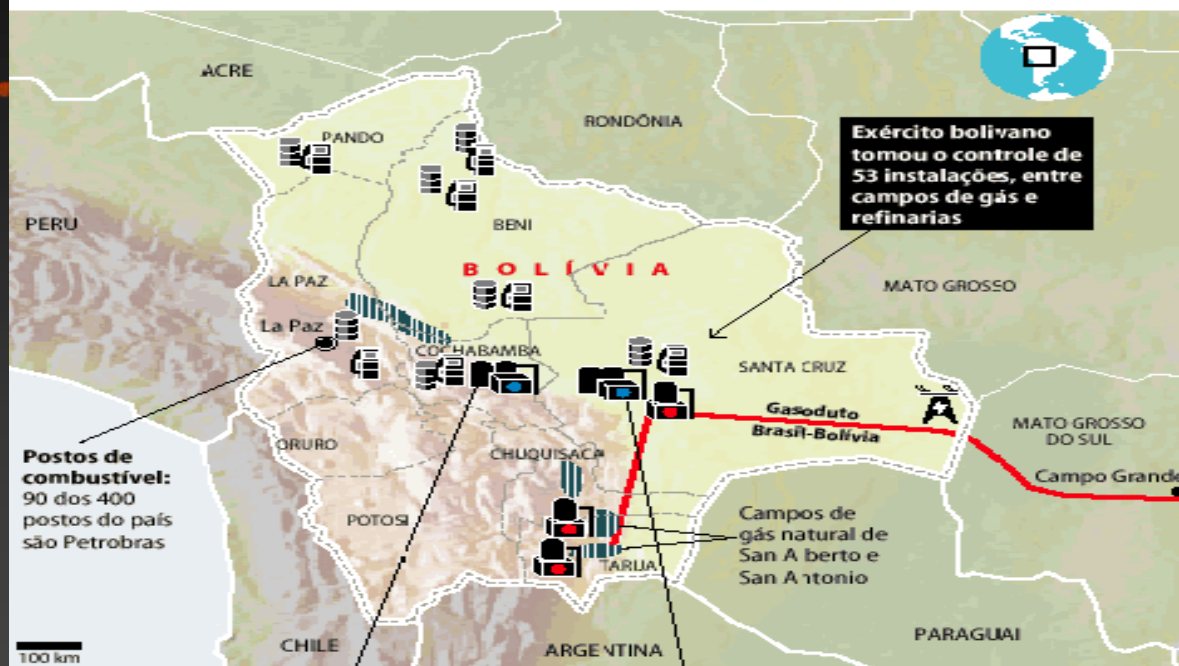
Termelétrica



Distribuição de combustíveis EBD



Postos Petrobras e EBR



Exército boliviano tomou o controle de 53 instalações, entre campos de gás e refinarias

Postos de combustível: 90 dos 400 postos do país são Petrobras

**REFINARIA GUALBERTO VILLAROEEL**  
(Privatizada em dez.99)  
■ **Principais produtos:** óleos, graxas, parafinas, lubrificantes  
■ **Capacidade instalada:** 40 mil barris/dia

**REFINARIA GUILLERMO ELDER BELL**  
(Privatizada em dez.99)  
■ **Principais produtos:** gasolinas automotrices, gasolina de aviação e óleo diesel  
■ **Capacidade instalada:** 20 mil barris/dia

Por decreto, sem negociação, o governo boliviano tomou para si metade de cada refinaria em operação no país

## A PRODUÇÃO DA BOLÍVIA

■ **Reservas totais**  
**Gás:** 680 bilhões de m<sup>3</sup>  
**Petróleo:** 460 milhões de barris  
■ **Produção**  
**Gás:** 6,72 bilhões/ano  
**Petróleo:** 40 mil barris\*

**PIB (2005):**  
**US\$ 9 bilhões**  
**Participação de petróleo e derivados:** 15%

## OUTRAS EMPRESAS PRESENTES NA BOLÍVIA

**REPSOL-YPF (Espanha)**  
Oitava petroleira mundial, suas reservas no país são cerca de um terço do total da companhia, segundo analistas

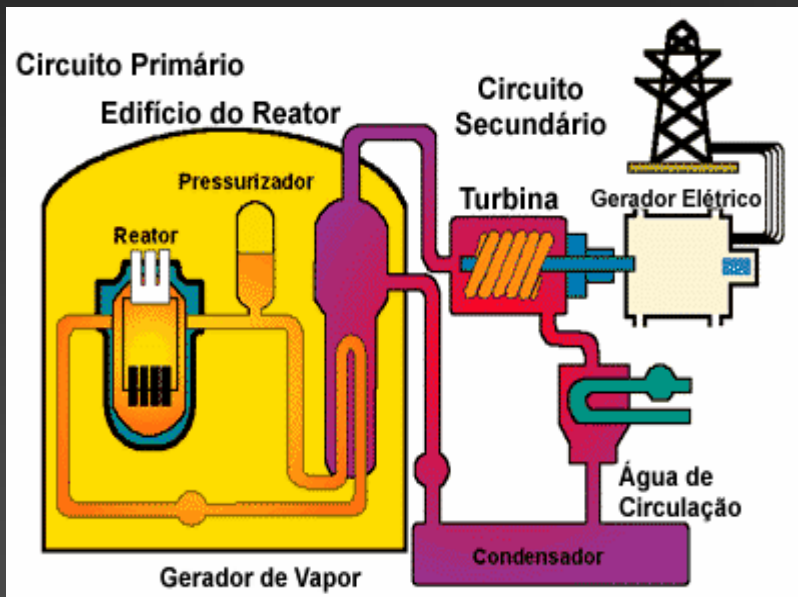
**BG (Reino Unido)**  
Parceira em dois grandes campos de gás, a empresa tem oito blocos de exploração que não começaram a produzir ainda

**Total (França)**  
Produz gás em cinco campos — em um deles a Exxon Mobil tem participação de 34% e a British Gas, 25%

\* 0,05% do total mundial

Fontes: Petrobras, agências internacionais, CIA e Comgás

# A Energia Termonuclear...



# O Programa Nuclear Brasileiro...

- Em 1971 o Brasil compra da Westinghouse Electric Corporation um reator, a ser instalado na usina nuclear Angra I.
- Angra I - 1985
- Angra II - 2000
- Angra III: em discussão

## O Tratado de Não Proliferação (TNP) – Brasil assinou em 1997

- Uso pacífico
- Fiscalização internacional

## O Submarino Nuclear

- Projeto da Marinha
- Centro Tecnológico Aramar

**Obs.** A crise do petróleo em 1973, a brusca decisão dos Estados Unidos de suspender, em 1974, o fornecimento do urânio enriquecido para novas usinas, levaram o governo brasileiro a redefinir sua política nuclear, assinando um acordo com a Alemanha – 1975.

## Vantagens...

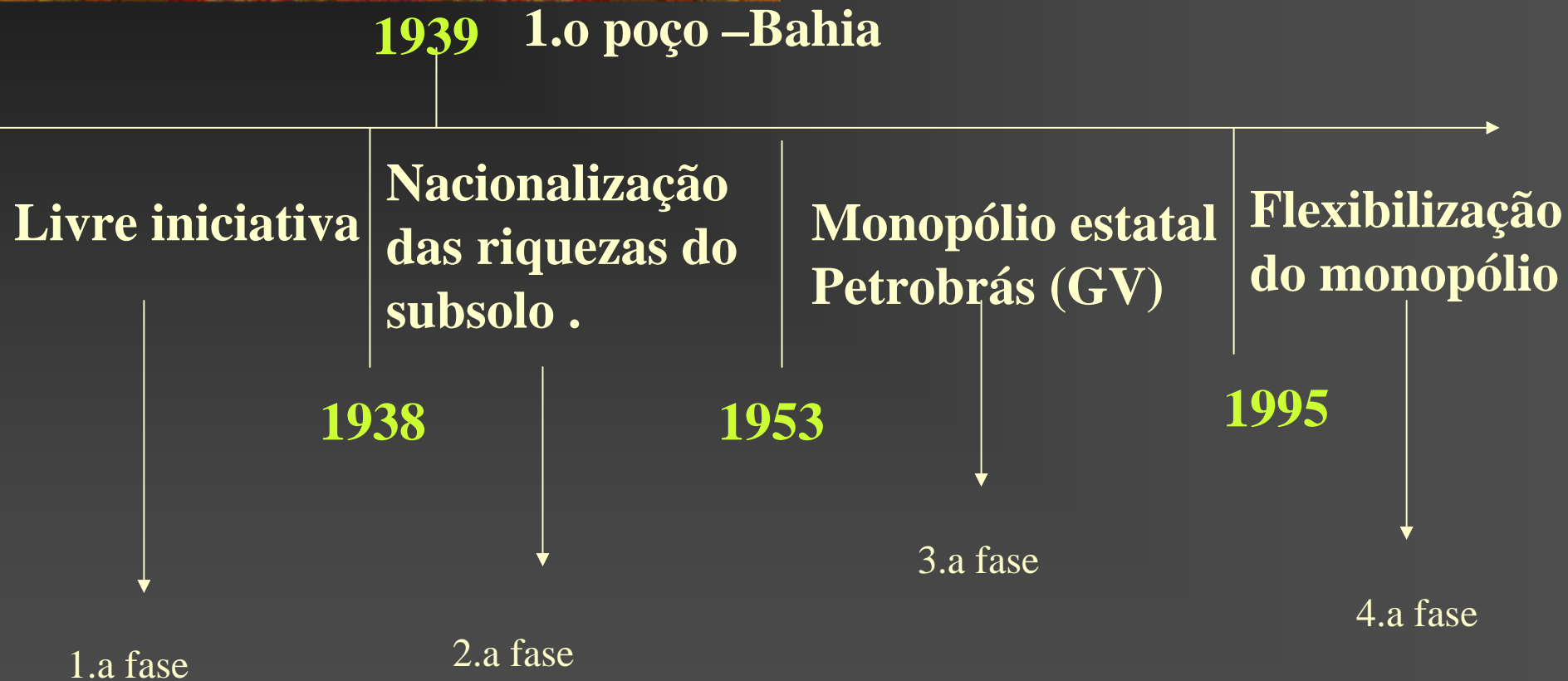
---

- As usinas podem ser instaladas próximo aos centros de consumo
- Não emite poluentes para a atmosfera
- Não agrava o efeito estufa.

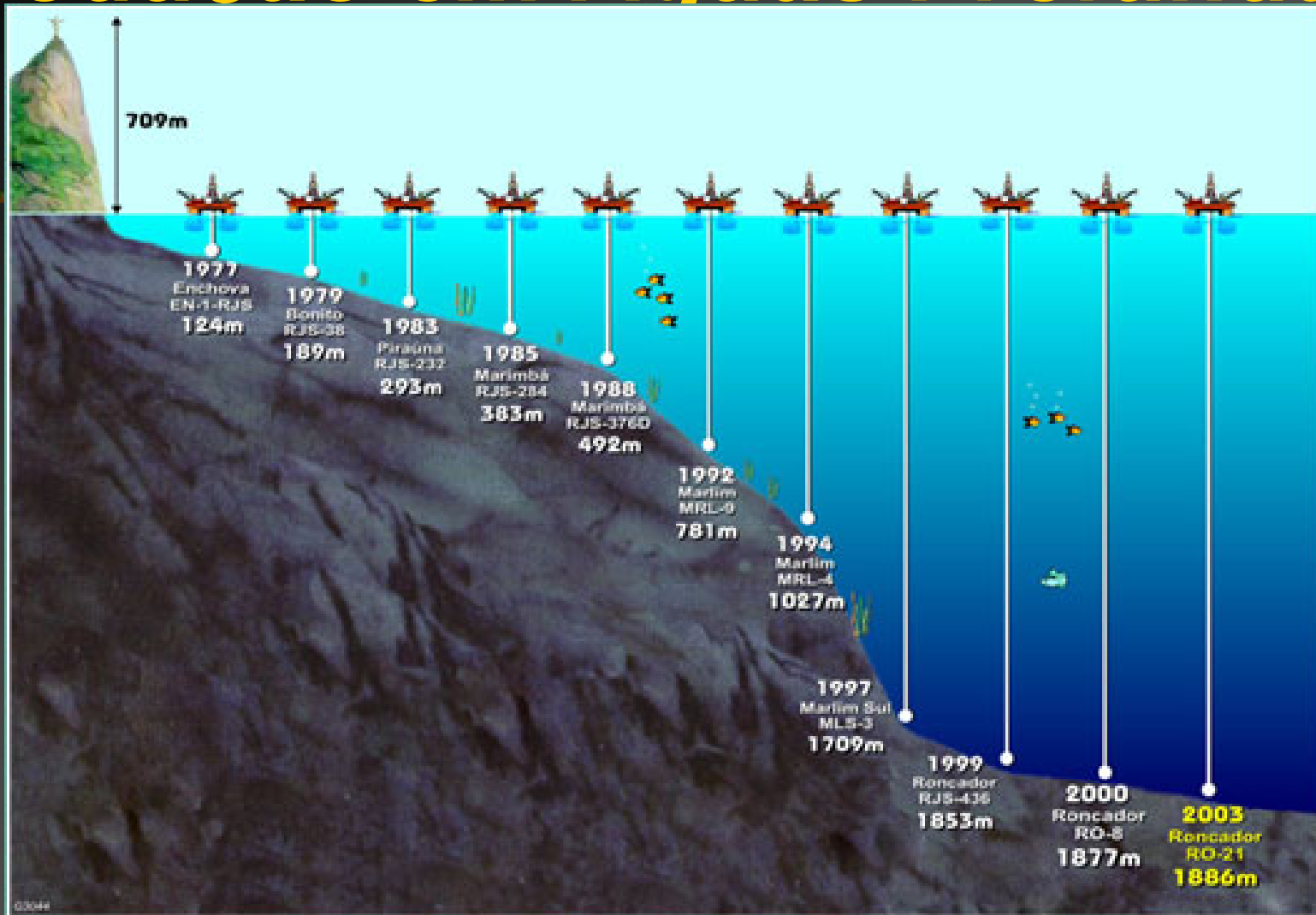
## Desvantagens...

- Grande investimento
  - Demora para entrar em operação
  - Lixo radioativo
  - Risco de contaminação.
-

# A História do Petróleo no Brasil



# Produção em Águas Profundas



- Até o final da década de 1970 (189 m)
- A partir de 1983 (293)

# O mapa da produção

-  Campos no mar
-  Campos em terra
-  Gás natural
-  Xisto

- Petróleo**
- RJ – 84%
- RN – 4,1%
- AM – 3%
- BA – 2,8%
- SE – 2,3%
- ES – 2,2%


## O PETRÓLEO NA AMAZÔNIA

-  Traçado do Gasoduto Coari-Manaus
-  Dutos municipais previstos
-  Oleoduto e gasoduto Urucu-Coari
-  GLP-duto Urucu-Coari
-  Municípios atendidos



## OS ESTADOS PRODUTORES

Participação\* de cada Estado (em %) no total da produção nacional de petróleo e gás natural:

ESTADO	Petróleo	Gás
		
RIO DE JANEIRO	84,0	47,4
AMAZONAS	3,0	19,0
RIO G. DO NORTE	4,1	5,5
BAHIA	2,8	11,8
SERGIPE	2,3	4,0
ESPÍRITO SANTO	2,2	3,6
ALAGOAS	0,6	5,7
CEARÁ	0,6	0,6
SÃO PAULO	0,1	2,1
PARANÁ	0,3	0,3

\* percentual baseado na produção de março de 2006

- Gás Natural**
- RJ – 47,4%
- AM – 19%
- BA – 11,8%
- AL – 5,7%
- RN – 5,5%

**1,9**  
MILHÃO

de barris será a produção média brasileira de petróleo este ano

**45**  
MILHÕES

de metros cúbicos de gás natural serão produzidos diariamente em 2006

# Petróleo e Ambiente...

- Poluição do ar
- Aquecimento global
- Vazamentos de dutos e navios
- Contaminação do litoral e do lençol freático
- Comprometimento de ecossistemas



# Carvão Mineral



## Brasil: Importador de Carvão

### Uso:

85% do carvão **termoeletricidade**

6% na indústria cimenteira

4% na indústria de papel celulose

5% nas indústrias de cerâmica, de alimentos e secagem de grãos.

# O Histórico do Carvão...

---

- **1827:** 1.a descoberta em Santa Catarina
  - **Primeiro Surto:** Primeira Guerra Mundial
  - **Segundo Surto na Era Vargas:** obrigatoriedade de utilização de 20% de carvão nacional
  - **“Novo Impulso”:** Crise do Petróleo na década de 1970
  - **Crise do Carvão:** abertura da economia após 1990
-

# Produção e Problemas....

---

## Área Produtora...

- Região Sul - Bacia do Paraná
  - SC, RS e PR
  - **Problemas no Brasil:** pequena produção, baixo teor calorífico, elevado grau de impurezas, minas muito profundas.
  - **Desvantagem:** maior poluidor entre os combustíveis fósseis
-

# Pró Álcool...

---

- Iniciado em 1975
- Incentivos à produção de álcool combustível
- Política de subsídios
- Sucesso nos anos 80
- Crise nos anos 90

## Retomada em 2004

- Veículos flexíveis → automóvel bi-combustível
-

## Vantagens...

- Energia alternativa
- Menos poluente do que o petróleo
- Pode ser usado com base no MDL
- "Ele é oriundo de fonte **renovável** e utiliza o ciclo do carbono fechado em sua síntese, ou seja, o carbono utilizado para o crescimento da planta é retirado da atmosfera e a ela devolvido depois da queima do álcool",

## Desvantagens...

- Requer subsídios
- Não substitui todos os derivados do petróleo.
- Necessita de grandes áreas de plantio
- Agricultura com impacto ambiental, pois a queima da palha gera grande volume de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), gases de nitrogênio e dióxido enxofre (responsáveis pelas chuvas ácidas), provoca perdas significativas de nutrientes para as plantas, facilita erosão e o aparecimento de ervas daninhas.

# A Energia Eólica...

**Nordeste:** favorecido pelos ventos e carente de energia

## Desvantagens...

- Poluição sonora.
- Interfere nas comunicações
- Impossibilidade de previsão dos ventos
- Não é viável em grande escala

**Usina experimental em Gouveia  
( Minas Gerais)**



# Outras Fontes Alternativas

## Energia Solar

- abundante, permanente, renovável a cada dia, não polui e nem prejudica o meio ambiente

## Biodiesel → Vantagens:

- O biodiesel – vem de óleos vegetais
- Combustível nacional e 100% renovável
- Reduz a emissão de gases poluentes e a dependência em relação ao petróleo
- Fortalece o agronegócio
- Novo mercado para óleos vegetais

# *A Lei do Biodiesel - 2005*

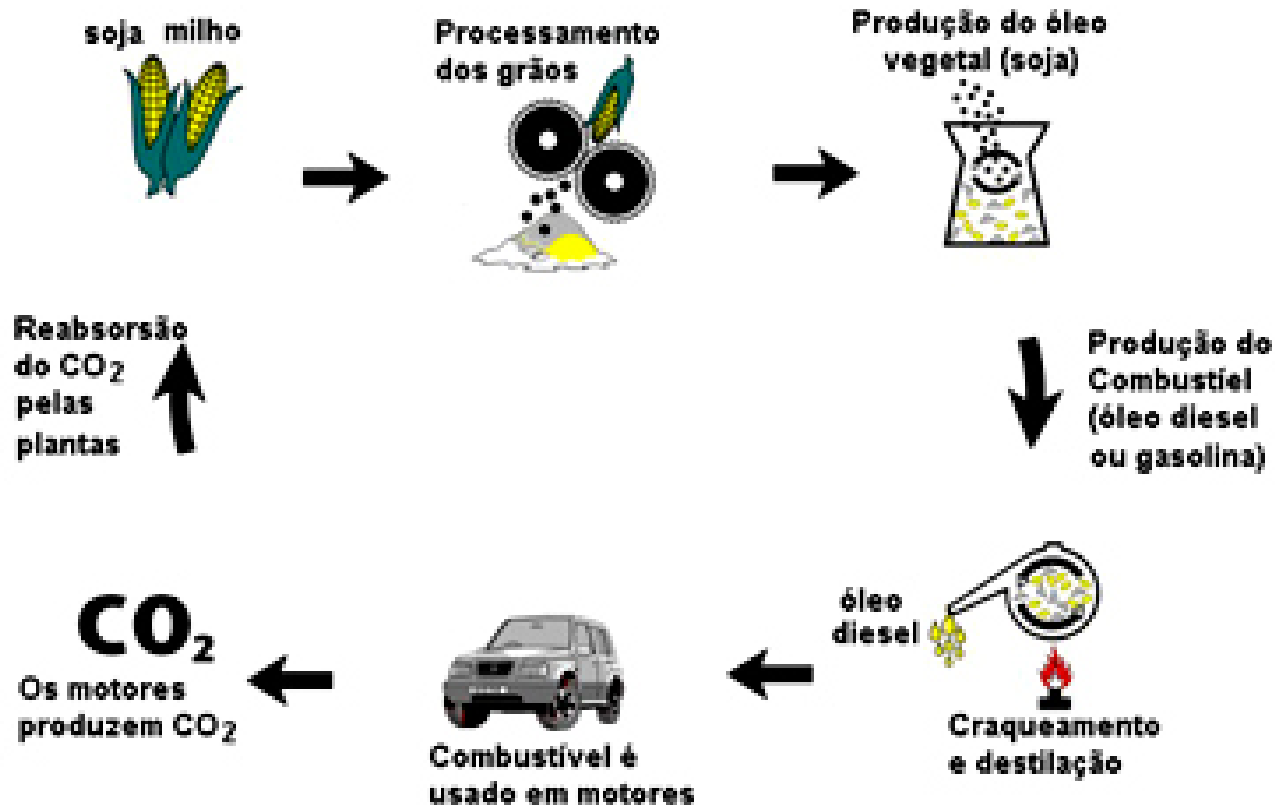
---

- Obrigatoriedade da adição de biodiesel ao óleo diesel
  - Percentual obrigatório de 2%, entre 2008 e 2012
  - Percentual obrigatório 5%, a partir de 2013
-

“O motor diesel pode ser alimentado com óleos vegetais e poderá ajudar consideravelmente o desenvolvimento da agricultura nos países onde ele funcionar. Isto parece um sonho do futuro, mas eu posso predizer com inteira convicção que esse modo de emprego do motor diesel pode, num tempo dado, adquirir uma grande importância”

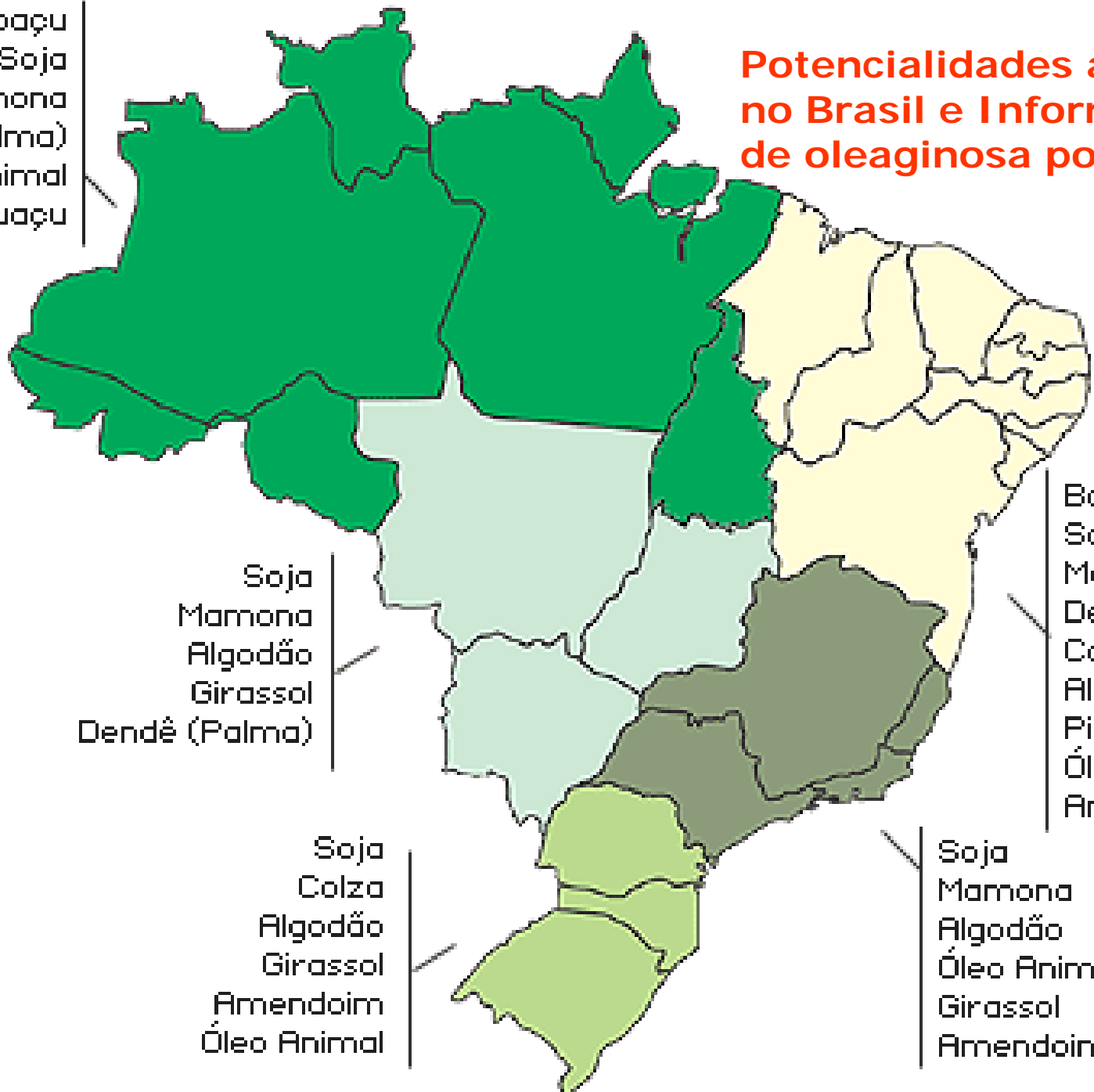
Rudolph Diesel

## Produção de Energia usando a Biomassa



**Potencialidades agrícolas  
no Brasil e Informações  
de oleaginosa por região.**

Babaçu  
Soja  
Mamona  
Dendê (Palma)  
Óleo Animal  
Cupuaçu



Soja  
Mamona  
Algodão  
Girassol  
Dendê (Palma)

Soja  
Colza  
Algodão  
Girassol  
Amendoim  
Óleo Animal

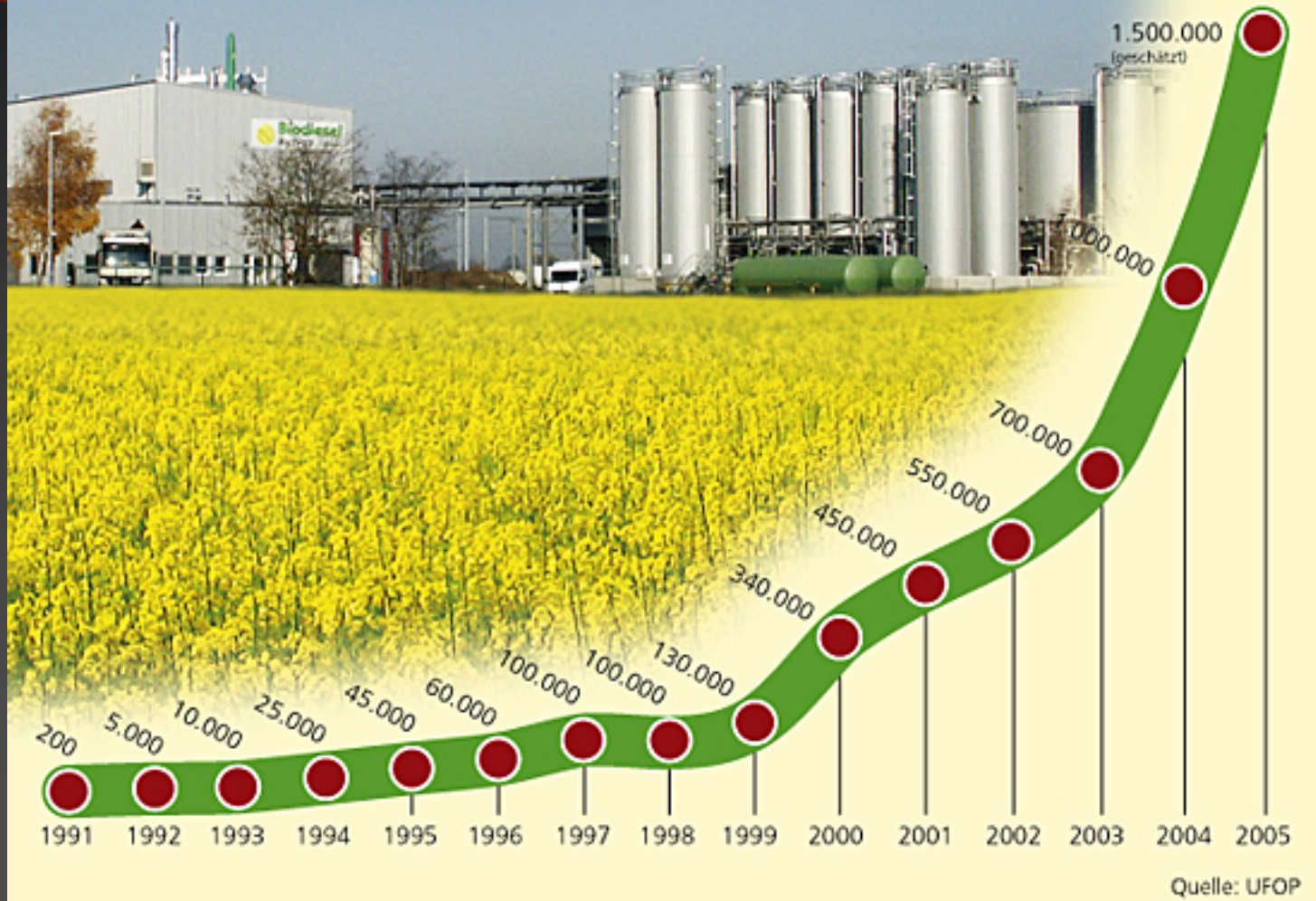
Babaçu  
Soja  
Mamona  
Dendê (Palma)  
Coco  
Algodão  
Pinhão Manso  
Óleo Animal  
Amendoim.

Soja  
Mamona  
Algodão  
Óleo Animal  
Girassol  
Amendoim.

# Die Entwicklung des Biodiesel und dessen Absatz in Deutschland

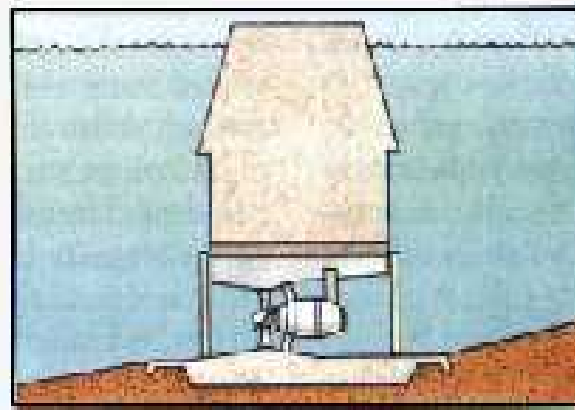
(O desenvolvimento do Biodiesel e seu salto na Alemanha)

Die grüne Welle rollt (A onda verde em movimento)

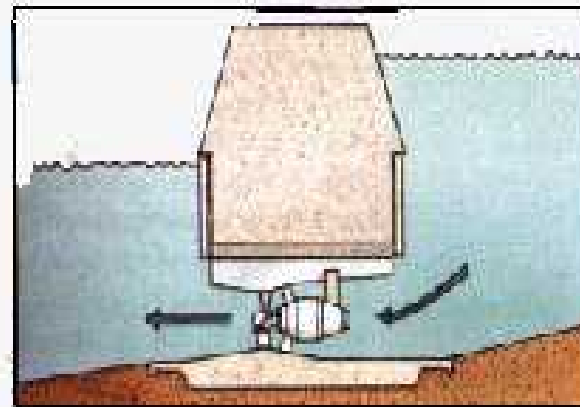


# A Energia das Marés

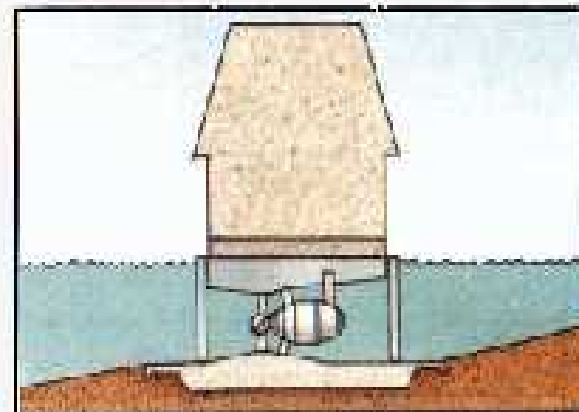
Maré alta -  
não há geração  
de eletricidade



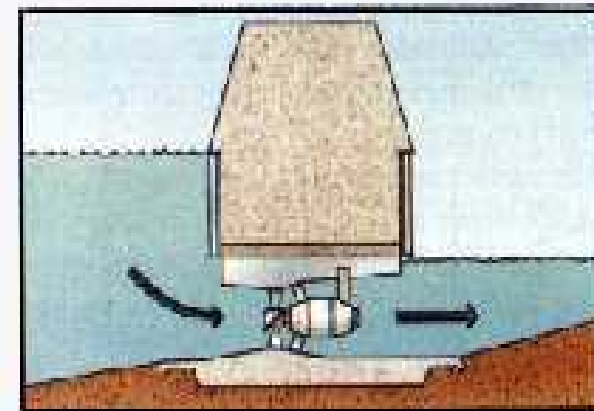
Quando a maré  
sobe, os portões  
são abertos e a  
água passa pelas  
turbinas, gerando  
eletricidade



Quando a maré  
abaixa, os portões  
são abertos e a  
água passa pelas  
turbinas, gerando  
eletricidade



Maré baixa -  
não há geração  
de eletricidade



Petróleo do tipo **leve** (mais rentável e produz derivados nobres) - gasolina e gás de cozinha) ao ser refinado.

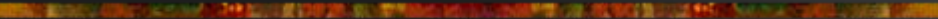
**Derivados:** diesel , GLP e nafta(ind. Química).

**Importa**


**Brasil**

Petróleo do tipo **pesado** (menor valor, mais difícil de refinar, mais caro e no processamento o rendimento é menor . **Derivado:** gasolina.

**Exporta**



# Falar sobre as mídias móveis



## COMO OBTER O BIODIESEL?

- **Transesterificação** – é reação química que mistura o óleo vegetal ao álcool de cana (tem o inconveniente de produzir muita glicerina como subproduto)
- **Craqueamento** – é resultado de quebra molecular por processos térmicos e/ou catalíticos

## Vantagens

- uso alternativo de produtos agrícolas
- fonte de energia alternativa
- combustível isento de enxofre
- formação de pessoal especializado
- construção de miniusinas geradoras de energia elétrica no meio rural

## Desvantagens

O resultado pode ser destruição de faunas e floras com extinção de espécies, contaminação do solo e mananciais de água por uso de adubos e defensivos. O respeito à diversidade e a preocupação ambiental deve reger todo e qualquer projeto de utilização de biomassa.