

## Distribuição do Gás Natural e Oportunidades Para a Co-geração

1. Reservas Nacionais: Programa de Massificação do Uso do Gás Natural

2. Distribuição

3. Oportunidades

ANTONIO LUIZ FERNANDES DOS SANTOS

PETROBRAS – DIRETORIA DE GÁS E ENERGIA

Gerente de Tecnologia do Gás Natural  
Coordenador Nacional da RedeGasEnergia

## CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DO GÁS NATURAL

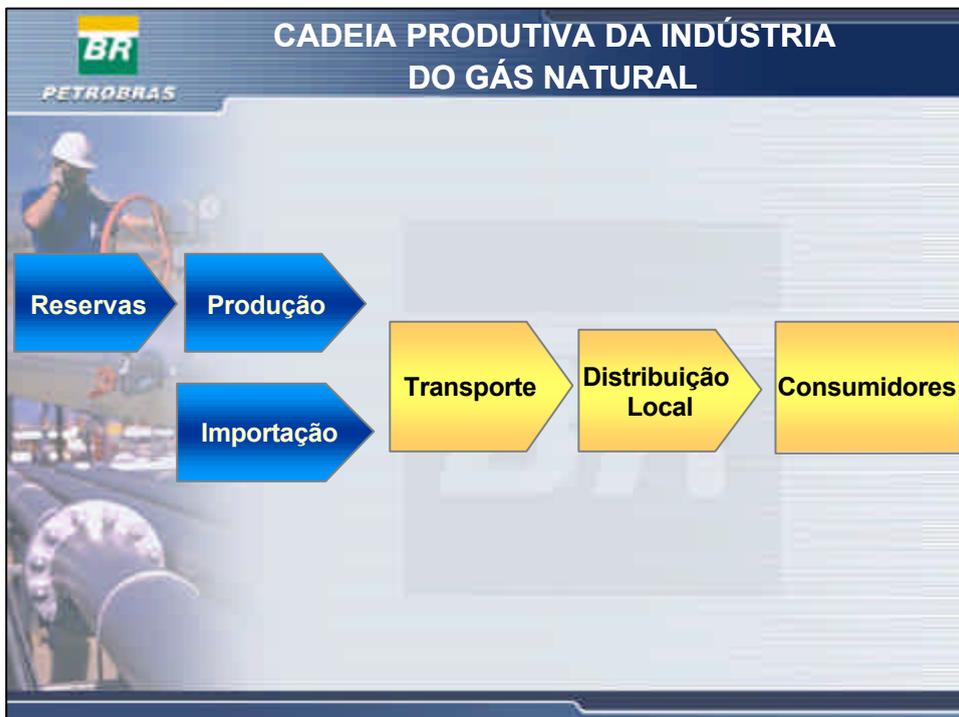


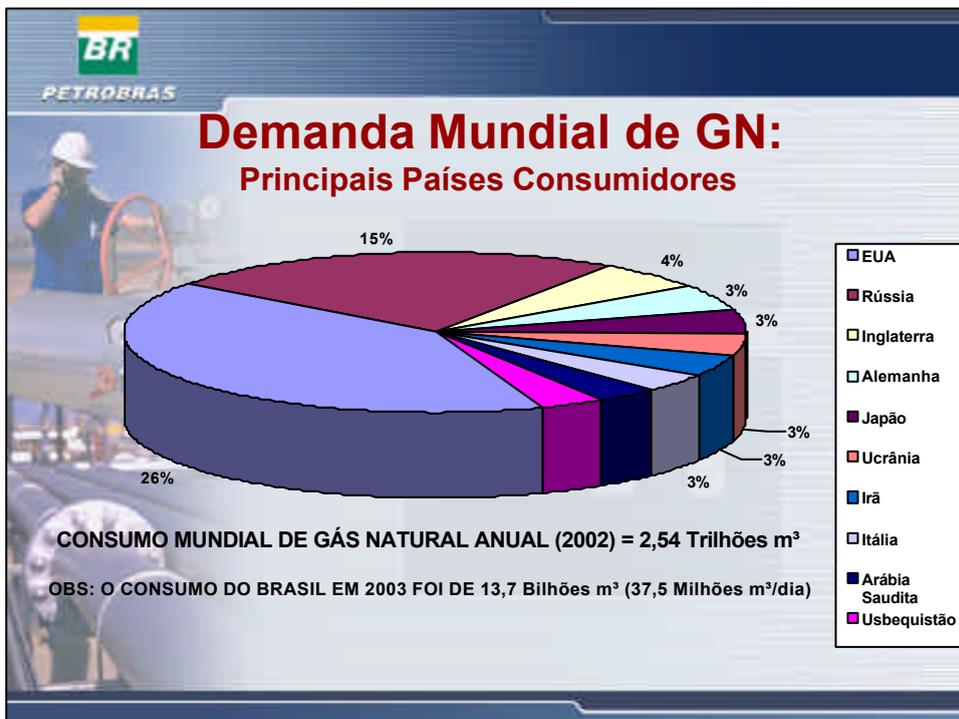
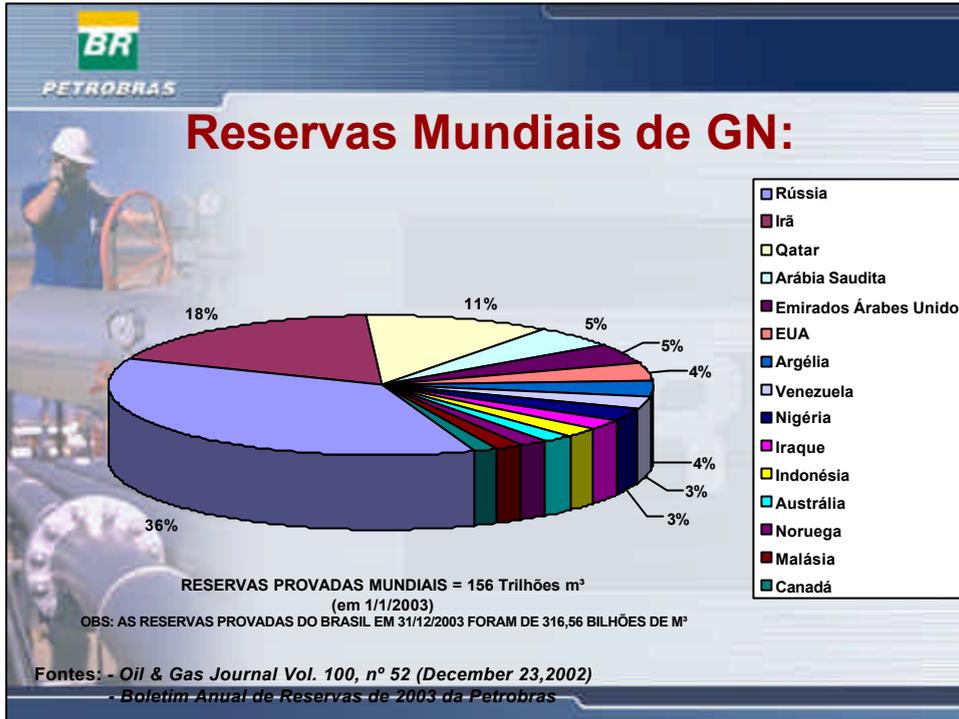
**BR**  
PETROBRAS



# 1

## Reservas Nacionais: Programa de Massificação do Uso do Gás Natural





## Relação Reserva / Produção (R/P)

### Principais Países com R/P >100 anos

País	R/P (anos)
Qatar	491
Irã	357
Emirados Árabes Unidos	131
Arábia Saudita	113

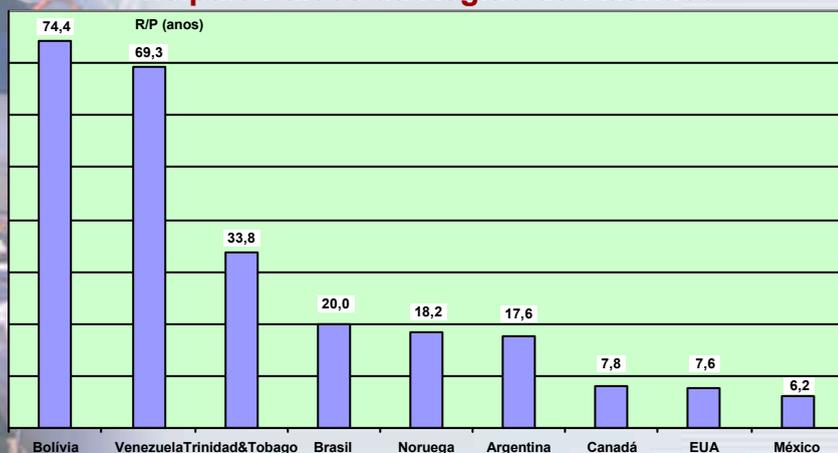
Obs.: 1- O Iraque não foi relacionado por ter uma produção muito baixa

2- A R/P do Brasil em 2003 foi de 20 anos

Fonte: BP Energy Review 2003

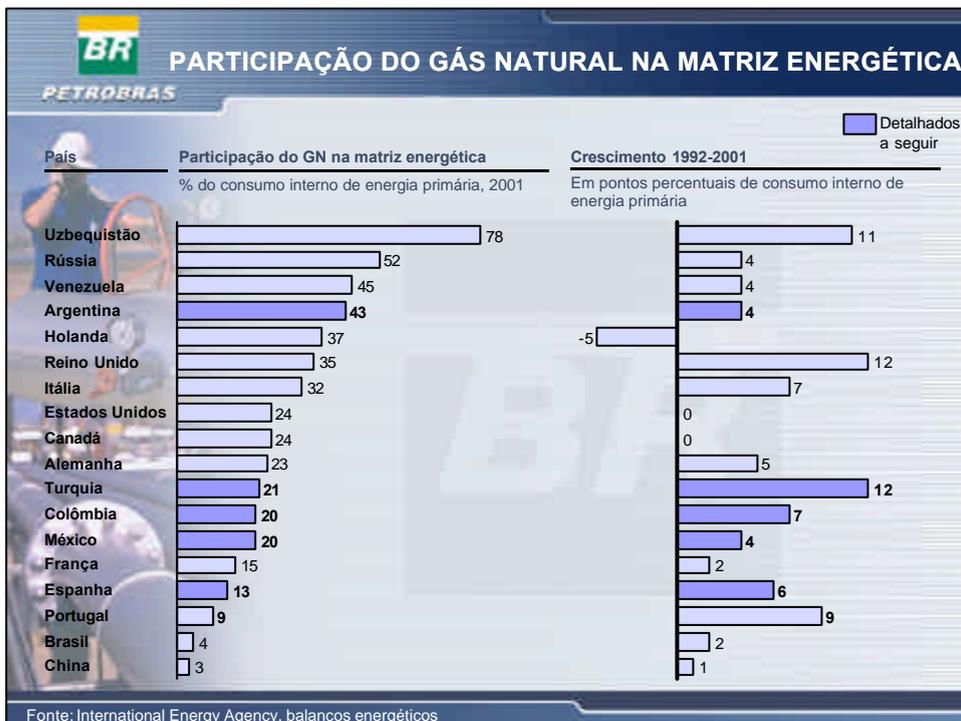
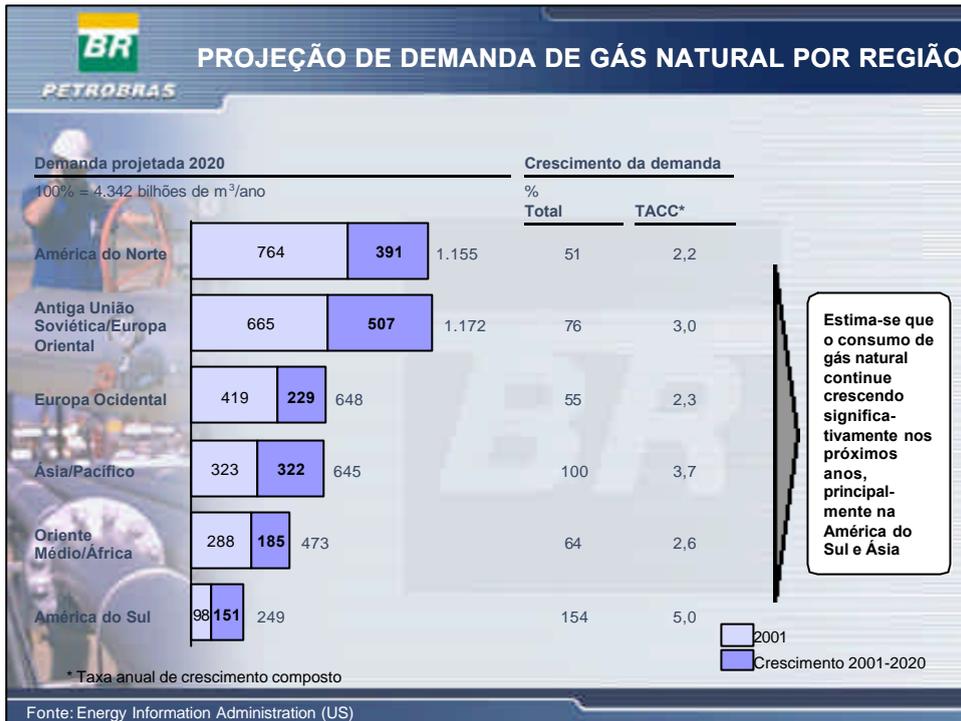
## Relação Reserva / Produção (R/P)

### Principais Países da Região do Atlântico

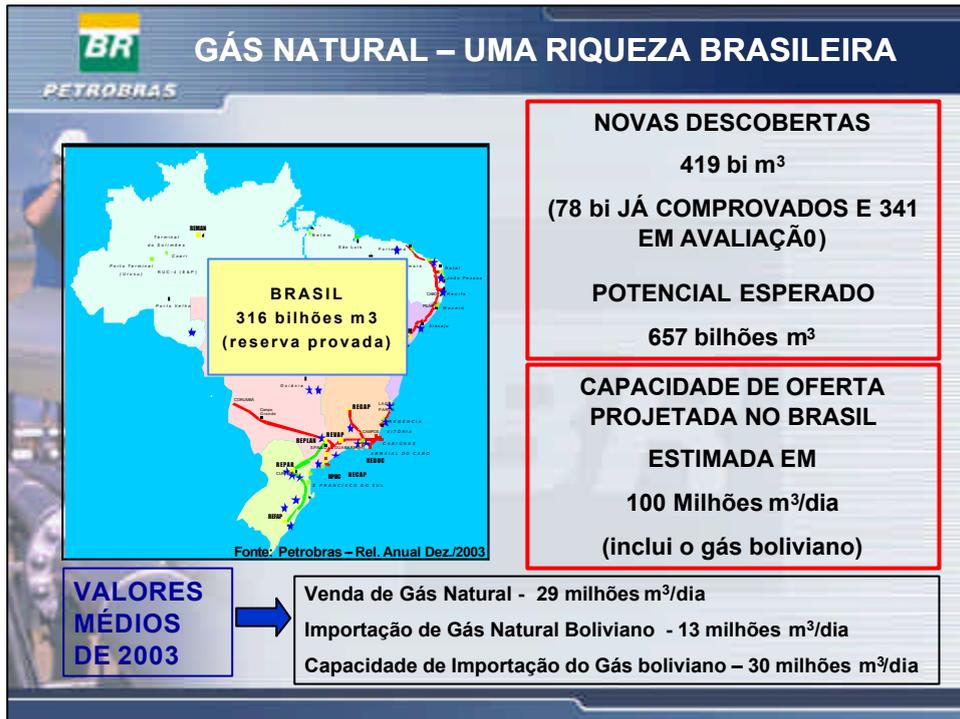


Fontes: O&GJ, BP Energy Review, EIA

Obs.: Dados dos países de 2002, sendo os do Brasil de 2003







**Gás & Energia**

**Qual será a Estratégia do Brasil e da Petrobras?**

**Proposição:**

Uma Política Energética integrada que priorize o mercado interno, com critérios para dimensionamento e destino dos excedentes

São necessários cinco pilares principais para a sustentação da expansão do consumo de gás natural no Brasil...

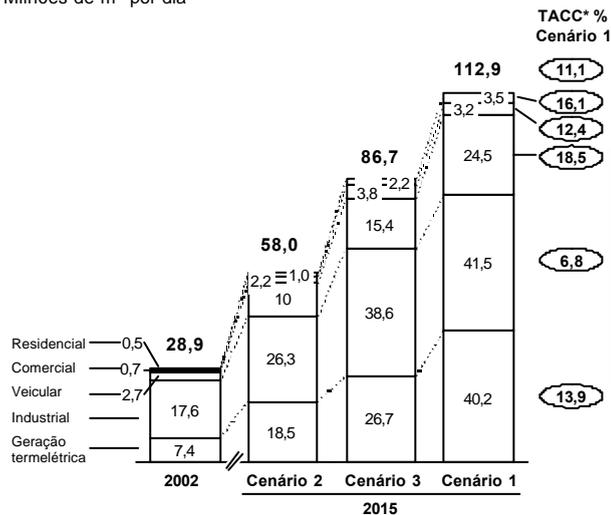
### PRINCIPAIS PILARES DE SUSTENTAÇÃO DA MASSIFICAÇÃO DO CONSUMO DE GÁS NATURAL NO BRASIL

#### Massificação do consumo de gás natural no Brasil



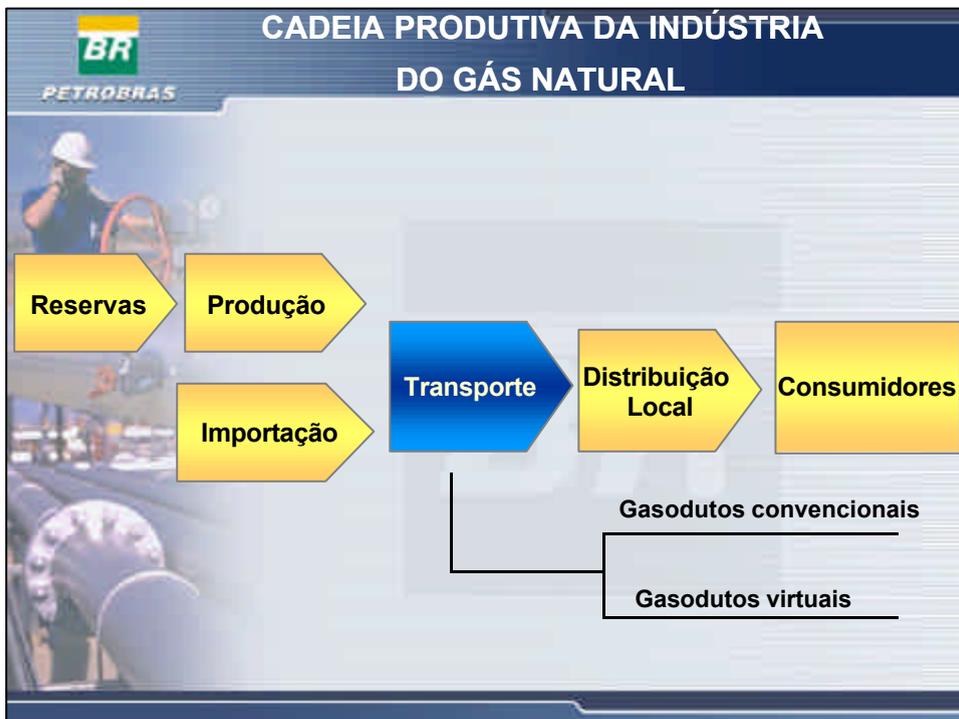
### PERFIL ESPERADO DE DEMANDA DO GÁS NATURAL

Milhões de m<sup>3</sup> por dia



- Para todos os cenários, o potencial de crescimento do consumo do GN é bem expressivo
- A maioria dos segmentos experimentaram um crescimento acelerado (12-19% a.a. para Cenário 1)

\* Taxa anual de crescimento composto  
Fonte: PMUGN

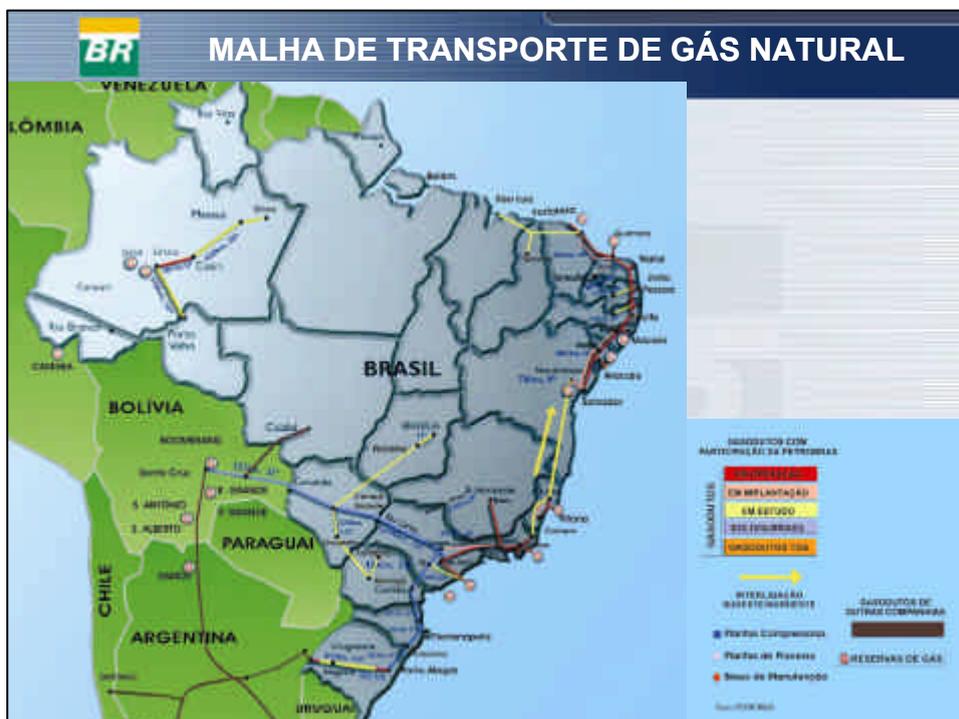




## Programa de Massificação do Uso do GN

### Principais Projetos em Estudo/Desenvolvimento:

- **Gasoduto de integração Sudeste – Nordeste**
- **Ampliação das Malhas Sudeste e Nordeste**
- **Gasoduto Uruguaiana – Porto Alegre (RS)**
- **Gasoduto São Carlos (SP) – Poços de Caldas (MG)**
- **Gasoduto Urucu – Manaus (AM)**
- **Gasoduto Cacimbas – Vitória (ES)**
- **Ampliação dos Ramais das Companhias Distribuidoras**
- **Gás Natural em Frotas de Transporte**
- **Gasoduto Virtual - Gás Natural Comprimido - GNC**  
**- Gás Natural Liquefeito - GNL**
- **Co-geração e Geração Distribuída a Gás Natural**



## Em Estudo: Projeto Malhas: Região Nordeste



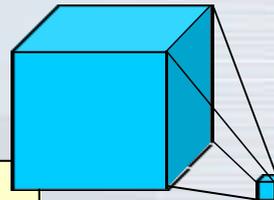
- **Catu – Pilar:**
  - 461 km / 26"
  - Capacidade: 8 MM m<sup>3</sup>/d
  - Investimento: US\$ 306 MM
  - In. Operação: jan./2006
- **Nordestão II (Pilar – Mossoró):**
  - 510 km / 24"
  - Capacidade: 8 MM m<sup>3</sup>/d
  - Investimento: US\$ 311 MM
  - In. Operação: jan./2007
- **Gasfor II (Mossoró – Pecém):**
  - 302 km / 20"
  - Capacidade: 3 MM m<sup>3</sup>/d
  - Investimento: US\$ 154 MM
  - In. Operação: jan./2006
- **Movimentação Prevista: 26 MMm<sup>3</sup>/d**



## Gasoduto Virtual

### Densidade Energética

Forma de Armazenamento	kg GN m <sup>3</sup> produto
Gás Natural Liquefeito <b>GNL</b> (-165 C)	450
Gás Natural Comprimido <b>GNC</b> (250 kgf/cm <sup>2</sup> )	173



*GN PM 17 0,587 kg/m<sup>3</sup>*

**BR**  
PETROBRAS

## GÁS NATURAL LIQUEFEITO (GNL)

### O Conceito do GNL Distribuído

**Projeto GEMINI**

Desenvolvimento e Difusão do Uso de Gás Natural

The diagram illustrates the Gemini project's distribution model. It shows a central liquefaction plant producing 380,000 m³ of GNL per day. This GNL is transported by Gemini trucks to various distribution points. These include 'Grandes Consumidores' (large consumers) and 'GNV' (gas vehicle) stations. The GNL is also distributed through a 'Rede de Gasodutos' (gas pipeline network) to 'Distribuidoras de Gás Canalizado' (gas distributors) and 'Pequenos Consumidores' (small consumers). The system is designed to facilitate the use of natural gas in different forms and through various infrastructure.

**BR**  
PETROBRAS

## GNC - GÁS NATURAL COMPRIMIDO (EXEMPLOS)

### Tecnologia FIBA (USA)

Utiliza o sistema cascata tradicional para controlar o abastecimento de veículos. Um compressor é utilizado para re-comprimir o gás que é mantido dentro dos cilindros. O sistema cascata gerencia o redirecionamento de abastecimento de forma a otimizar o aproveitamento de volume entre os cilindros. Assim, o abastecimento se inicia a partir do cilindro de menor pressão, passando para os de mais alta pressão, de acordo com um limite pré-estabelecido pelo sistema de controle.

Para o projeto em estudo, a FIBA sugeriu o seguinte modelo:

- Super-Jumbo trailer de 10 tubos
- Pressão de armazenamento: 165 bar
- Capacidade máxima por carreta: 5.000 m³
- Capacidade útil de entrega: 4.000 m³ (80%)
- Flexibilidade para transporte ferroviário e rodoviário
- Tempo de abastecimento para capacidade máxima: 5 horas

### Tecnologia NEOGAS

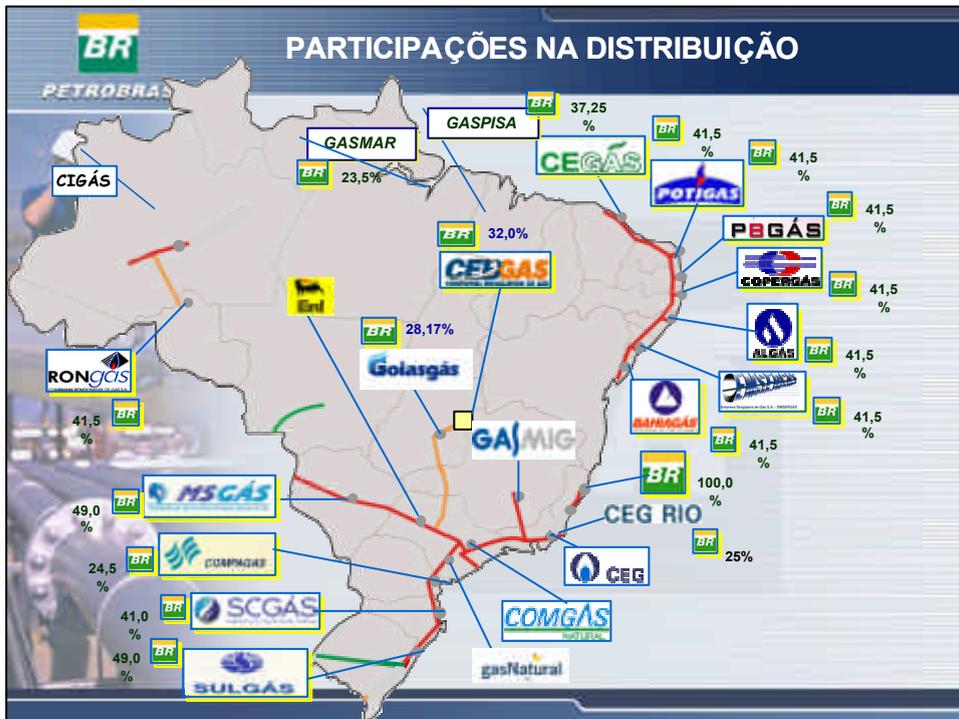
- Capacidade máxima por carreta: 4.080 m³
- Capacidade útil de entrega: 3.800 m³ (90 a 95%)
- HPU (Unidade de Força Hidráulica)
- Vazão mínima: 800 m³/h
- Consumo de energia: 0,04KWh/m³
- Flexibilidade para transporte ferroviário e rodoviário
- Pressão de armazenamento: 250 bar
- Buffer (guilho): 750 m³ não vendíveis, utilizados para permitir a continuidade no fornecimento durante a troca entre carretas de abastecimento.
- Tempo de abastecimento para capacidade máxima: 5 horas

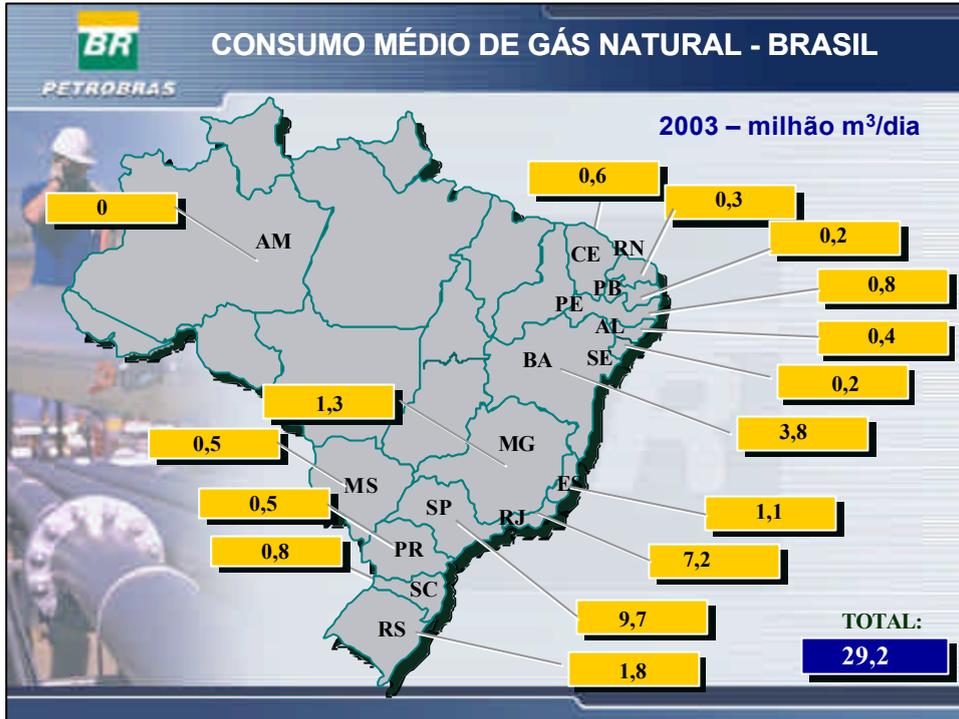
### Tecnologia GALILEO (Argentina)

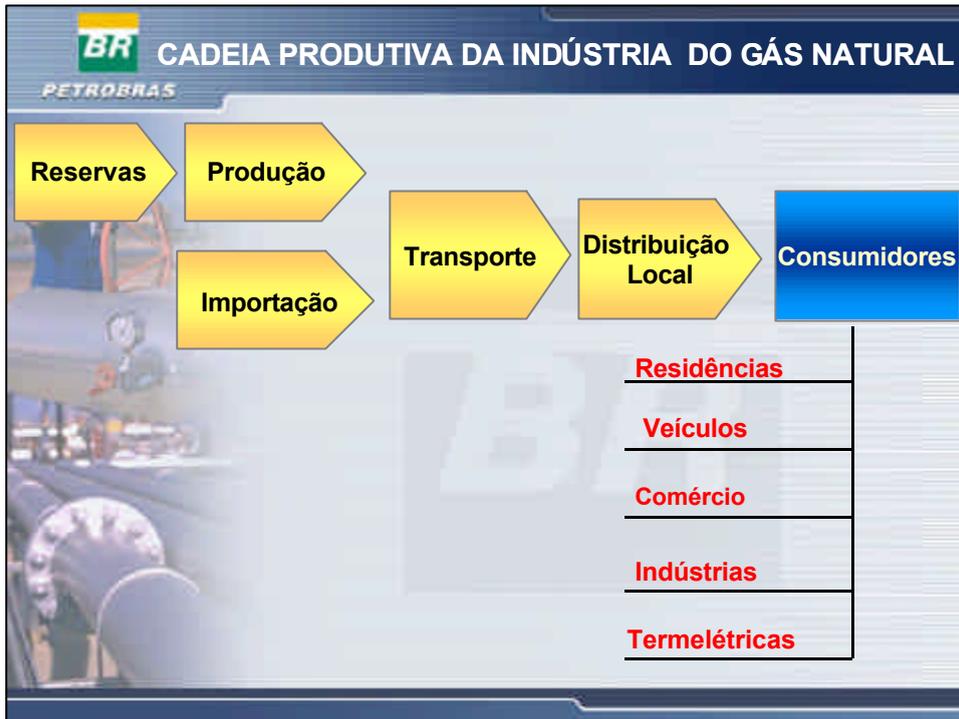
Booster modelo RC-22, um por dispenser

Capacidade máxima por carreta: 5.200 m³

- Capacidade útil de entrega: 4.700 m³ (90 a 95%)
- Flexibilidade para transporte ferroviário e rodoviário
- Pressão de armazenamento: 250 bar
- Não utiliza Buffer (Pulmão)
- Tempo de abastecimento por capacidade máxima: 5 horas







## Novos Equipamentos: Uso Final



## Novos Equipamentos: Distribuição



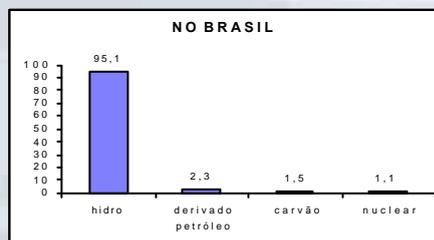
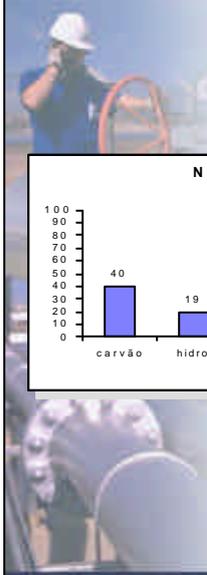
**BR**  
PETROBRAS

## Novos Equipamentos: Distribuição

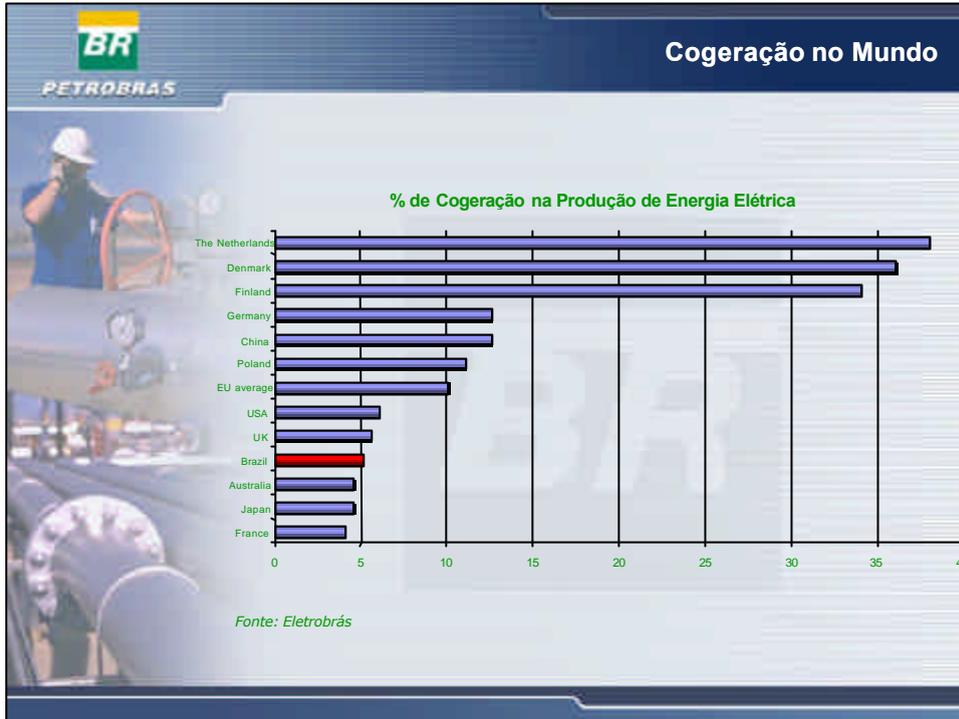


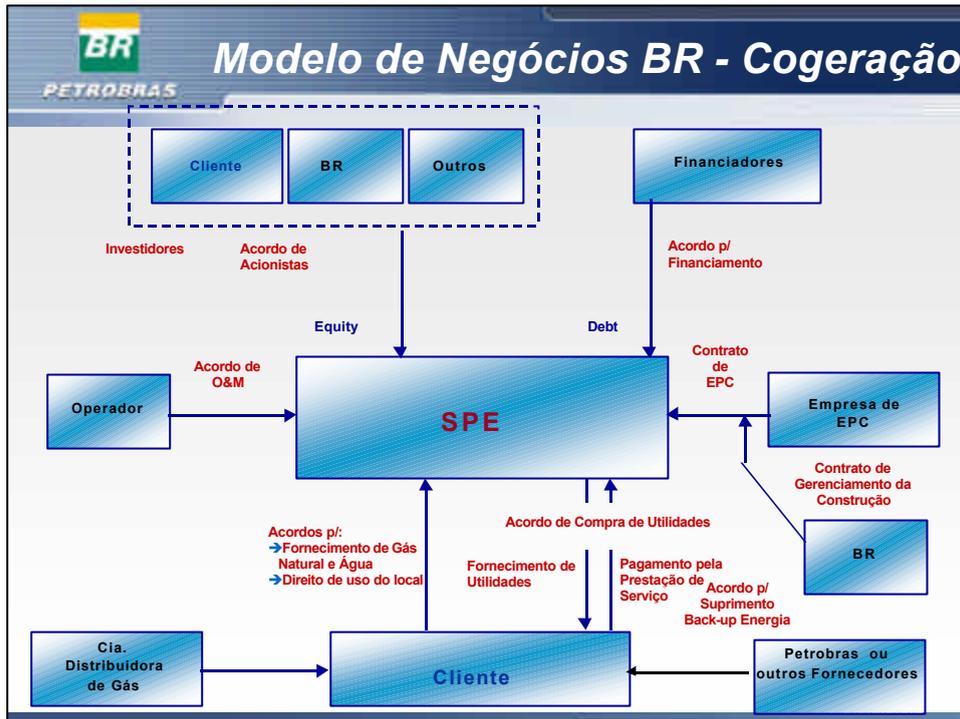


- ✓ **Potencial de 40 a 50 milhões de m<sup>3</sup>/dia**
- ✓ **Uso como combustível com ênfase na co-geração**
- ✓ **Uso como matéria-prima para fertilizantes, petroquímica e siderúrgica.**



Fonte: Eletrobrás







PETROBRAS



**Antonio Luiz Fernandes dos Santos**

**Gerente de Tecnologia do Gás Natural  
Coodenador Nacional da RedeGasEnergia**

**PETROBRAS**

**[www.rge-online.com.br](http://www.rge-online.com.br)**

**Tel (55 21) 2534 1909**

**Email: [aluizfsantos@petrobras.com.br](mailto:aluizfsantos@petrobras.com.br)**