



## ***SEMINÁRIO***

# ***RECURSOS ENERGÉTICOS DO BRASIL: PETRÓLEO, GÁS, URÂNIO E CARVÃO***

Rio de Janeiro 30 de setembro de 2004 - Clube de Engenharia

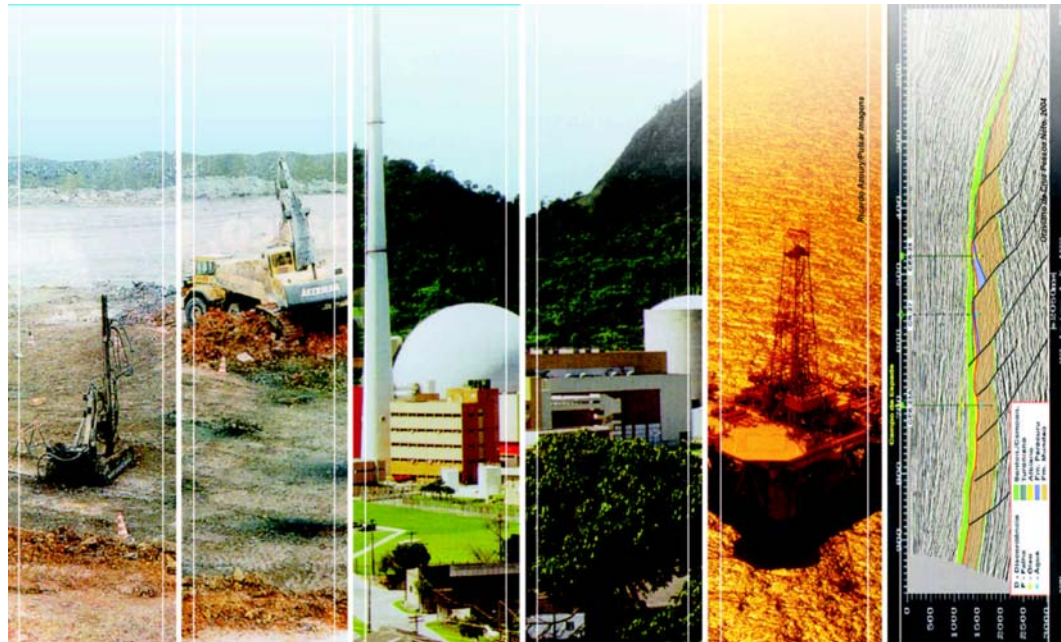
***Carvão Mineral:  
Perspectivas e Tendências  
nos Mercados Nacional e  
Internacional de Carvão***

Expositor: Carlos Heitor  
M.Farias – Diretor da SAGE  
Consultoria Técnica Ltda

Parceria na Divulgação dos  
Resultados:



*Economia e Energia*  
<http://ecen.com>



CLUBE DE ENGENHARIA

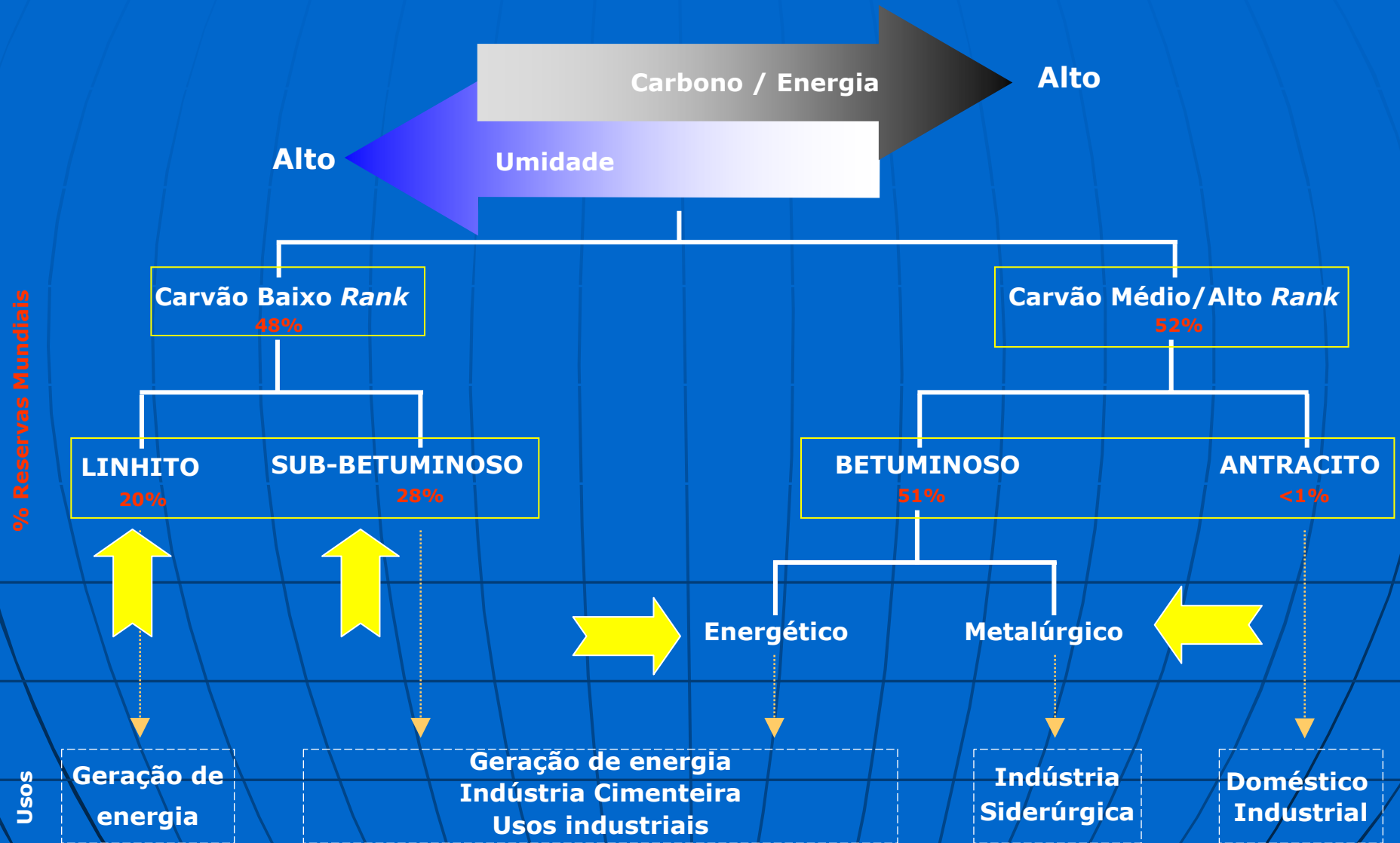
SEMINÁRIO RECURSOS ENERGÉTICOS DO BRASIL:  
PETRÓLEO, GÁS, URÂNIO E CARVÃO

**PERSPECTIVAS E TENDÊNCIAS NO  
MERCADO NACIONAL E  
INTERNACIONAL DE CARVÃO**

CARLOS HEITOR M. DE FARIA  
SAGE CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

RIO DE JANEIRO  
30 DE SETEMBRO DE 2004

Os carvões classificam-se de acordo com seu nível de maturidade geológica (*rank*), que se reflete no poder calorífico.



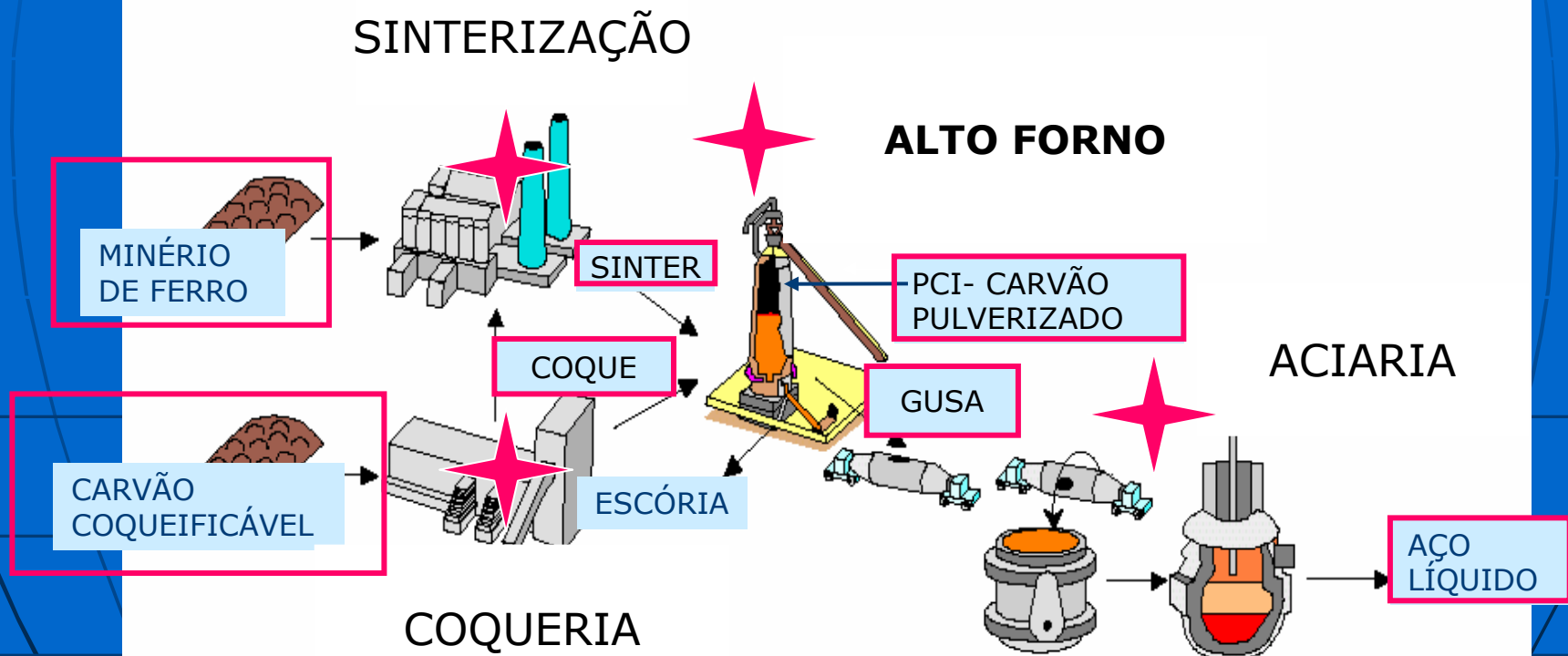
## CARVÕES BETUMINOSOS E ANTRACITOS

- No caso de carvões betuminosos e antracitos, o *rank* pode ser expresso pelo teor de matéria volátil – quanto menor esse teor, maior o *rank*.
  - Os carvões betuminosos são classificados como: alto, médio e baixo voláteis.
- Os carvões betuminosos metalúrgicos englobam os carvões coqueificáveis, que possuem características aglomerantes (*caking*) e são empregados para produção de coque, e carvões sem características aglomerantes, usados para injeção nos altos fornos.
- Os carvões energéticos não têm essas características aglomerantes e são empregados para geração de energia, aquecimento e outros usos industriais.
- Os antracitos são empregados na indústria siderúrgica e na mineração:
  - Na produção de pelotas de minério de ferro;
  - Na injeção em altos fornos (misturados com carvões betuminosos)
  - Na produção de sinter (substituindo, parcialmente, moinha de coque).

# Carvões metalúrgicos compreendem: carvões coqueificáveis, e carvões para injeção em altos fornos (PCI)

## PRODUÇÃO DE AÇO EM UMA USINA SIDERÚRGICA INTEGRADA

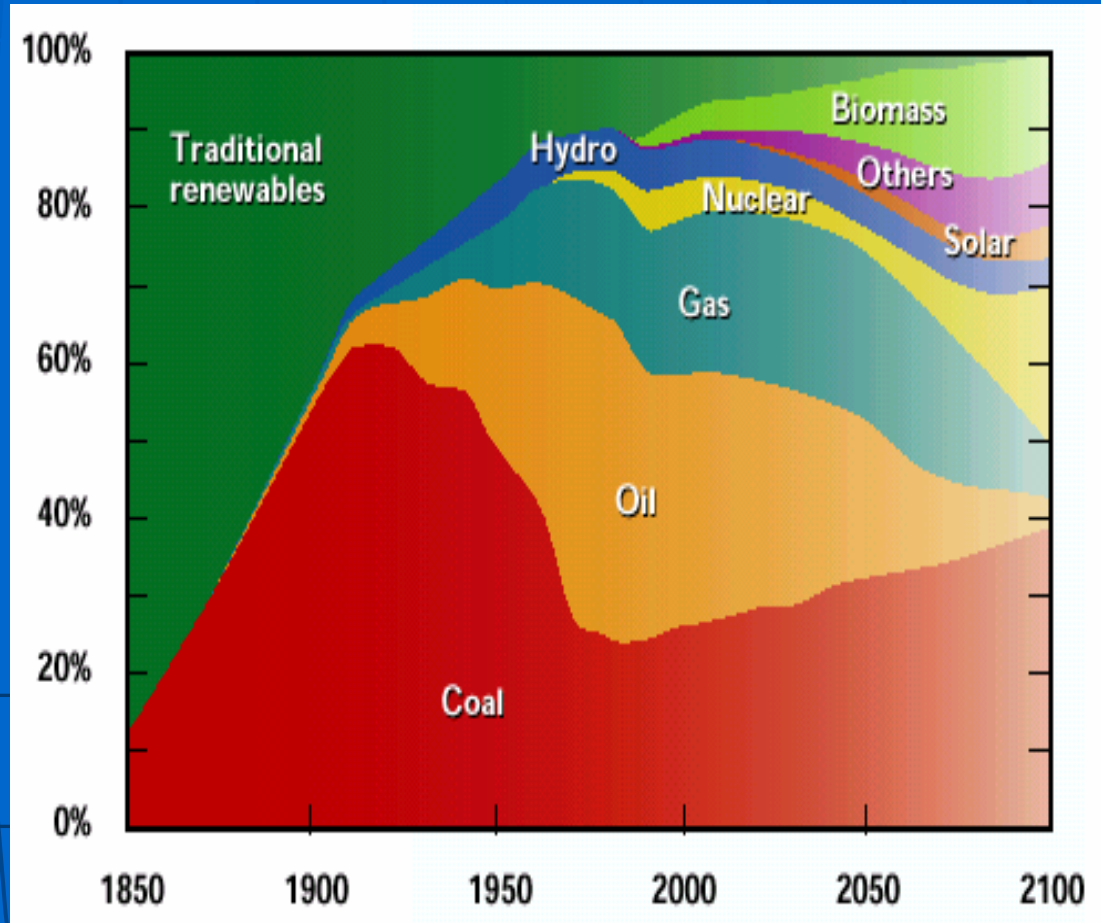
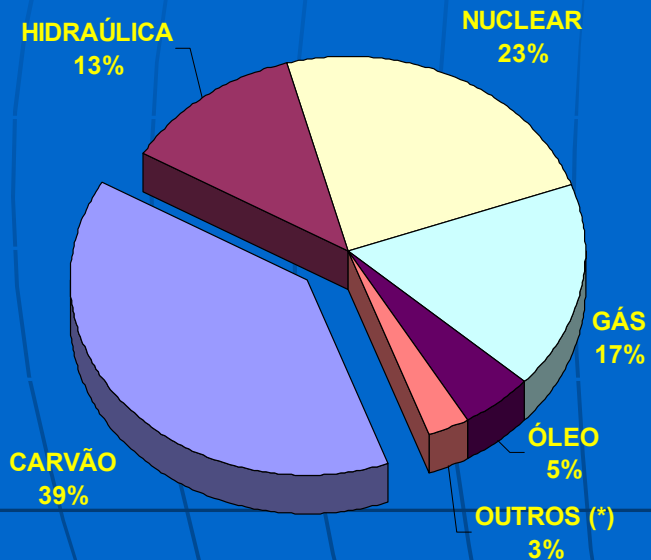
Coque tem três funções básicas no alto-forno: agente redutor do minério de ferro, fonte energética e suporte da carga metálica.



## CARVÕES ENERGÉTICOS:

Os carvões energéticos são responsáveis por 39% da energia elétrica gerada no mundo e sua participação tende a aumentar.

### Geração de Energia Elétrica no Mundo - 2003



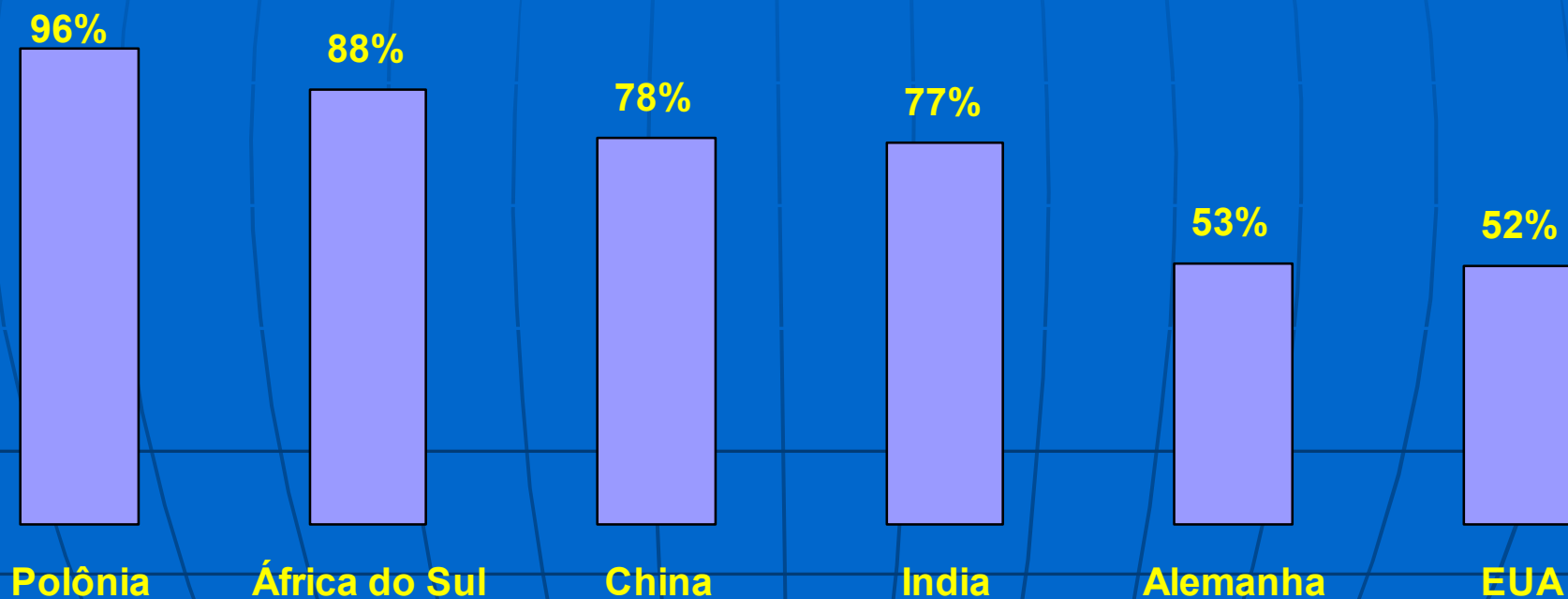
\* Inclui geotérmica, solar, eólica, combustíveis renováveis e lixo.

Fontes: *International Energy Agency - IEA / World Coal Institute*

Vários países do mundo apresentam uma grande dependência do carvão para a geração de energia elétrica.

## PARTICIPAÇÃO DO CARVÃO NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PAÍSES SELECIONADOS

Cerca de 87% do consumo de carvão do mundo é de carvão energético



CONSUMO

RESERVAS

PRODUÇÃO

COMÉRCIO INTERNACIONAL

## O consumo de carvão no mundo deverá crescer a uma taxa de 1,5% aa até 2025

- Consumo de carvão (exceto linhito) em 2003: 4,0 bilhões t
- Projeção do consumo para 2025:
  - Cenário básico: 6,8 bilhões t
  - Cenário de elevadas taxas de crescimento: 8,0 bilhões t
  - Cenário de baixas taxas de crescimento: 5,3 bilhões t

## As reservas de carvão encontram-se distribuídas em cinco continentes e somam 984, 4 bilhões t.

### Reservas Internacionais de Carvão <sup>1</sup>

Países	Reservas (bilhões t)	Participação Mundial
EUA	249.994	25,4%
Rússia	157.010	15,9%
China	114.500	11,6%
Índia	84.396	8,6%
Austrália	82.090	8,3%
Alemanha	66.000	6,7%
África do Sul	49.520	5,0%
Ucrânia	34.153	3,5%
Cazaquistão	34.000	3,5%
Polônia	22.160	2,3%
<b>Brasil</b>	<b>11.929</b>	<b>1.2%</b>
<b>Total</b>	<b>984.453</b>	<b>100,0%</b>

■ 70% do total de reservas estão localizadas em cinco países: EUA, Rússia, China, Índia e Austrália.

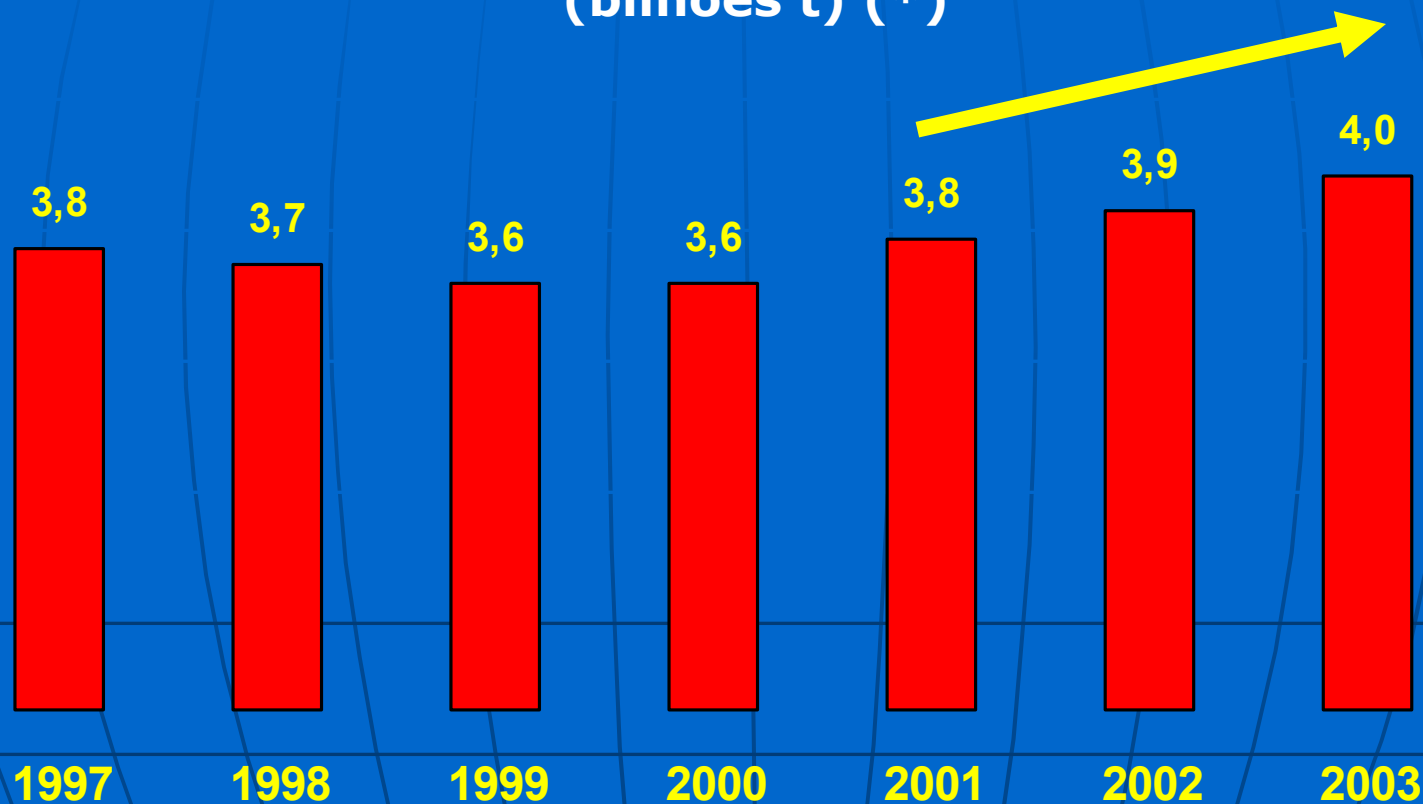
■ Aproximadamente 50% das reservas de carvão são de carvões betuminosos e antracitos

■ Os demais 50% são de carvões de baixo *rank*: linhitos e sub-betuminosos.

<sup>1</sup> Reservas provadas

A produção mundial de carvão apresentou pequena retração a partir de 1997, devido à reestruturação da indústria carbonífera na China e na Europa, voltando a crescer em 2001, atingido cerca de 4,0 bilhões t, em 2003.

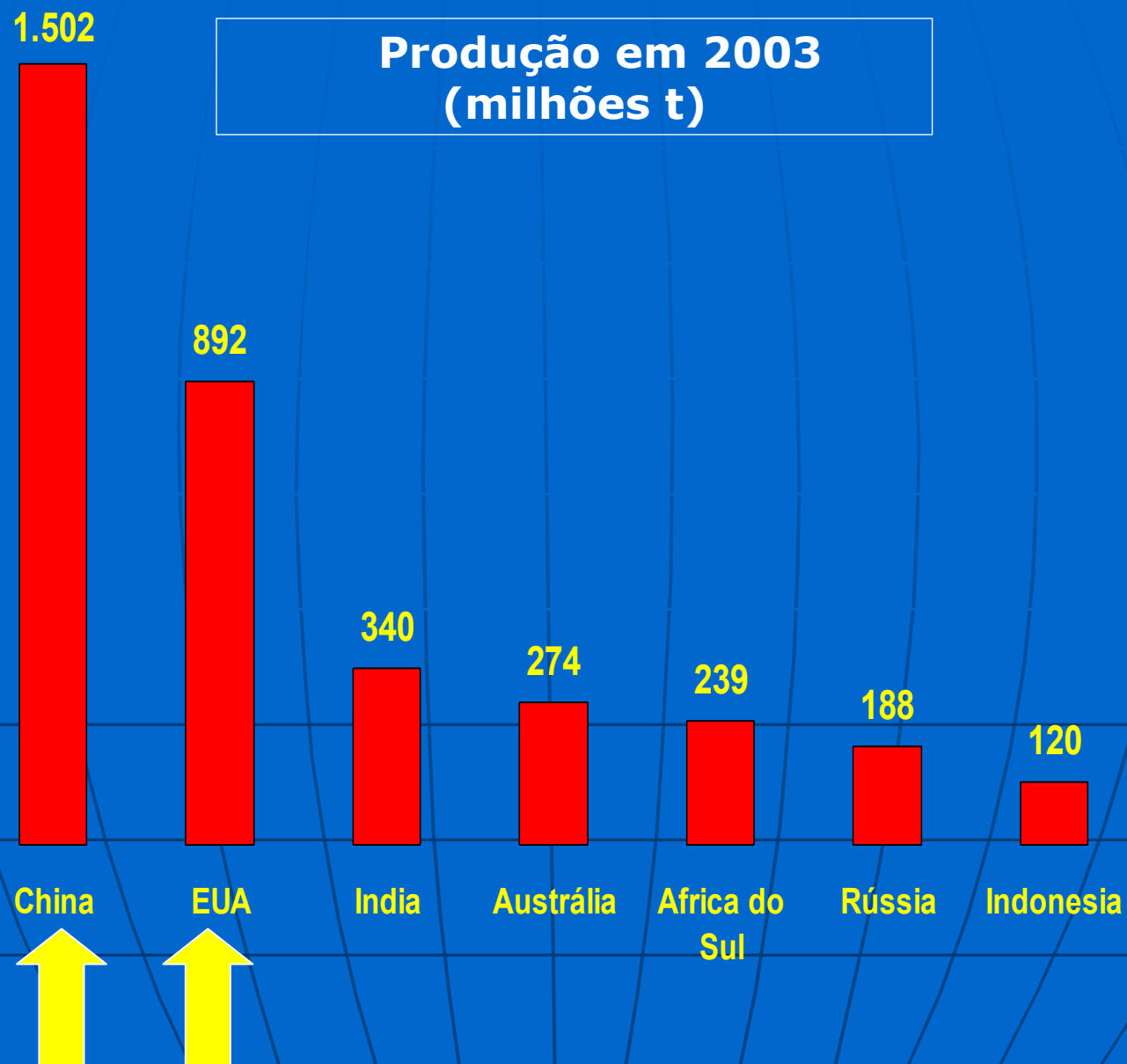
### EVOLUÇÃO PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARVÃO 1997-2003 (bilhões t) (\*)



Fonte: IEA

(\*) Exclui linhito

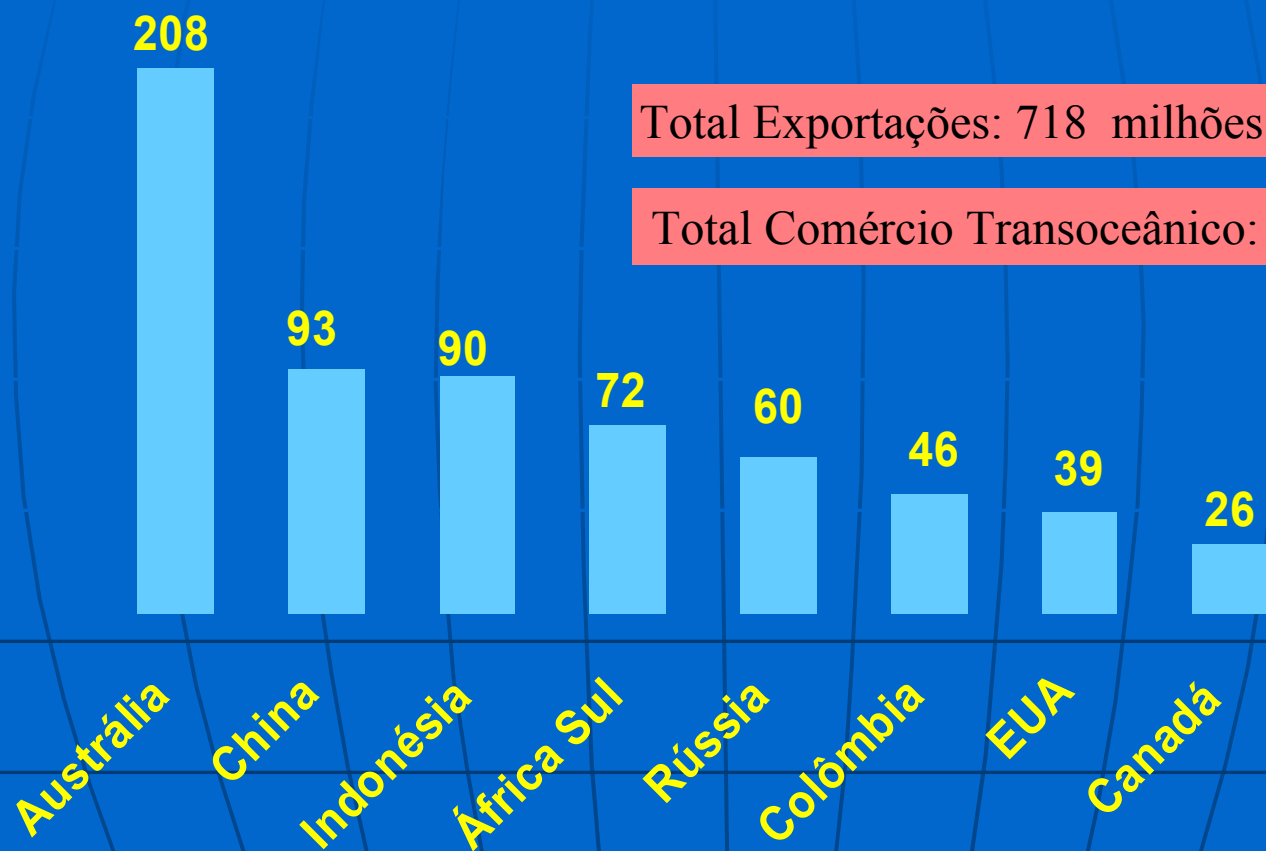
## PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES



Fonte: IEA

## PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES

Exportação em 2003  
(milhões t)



Total Exportações: 718 milhões t

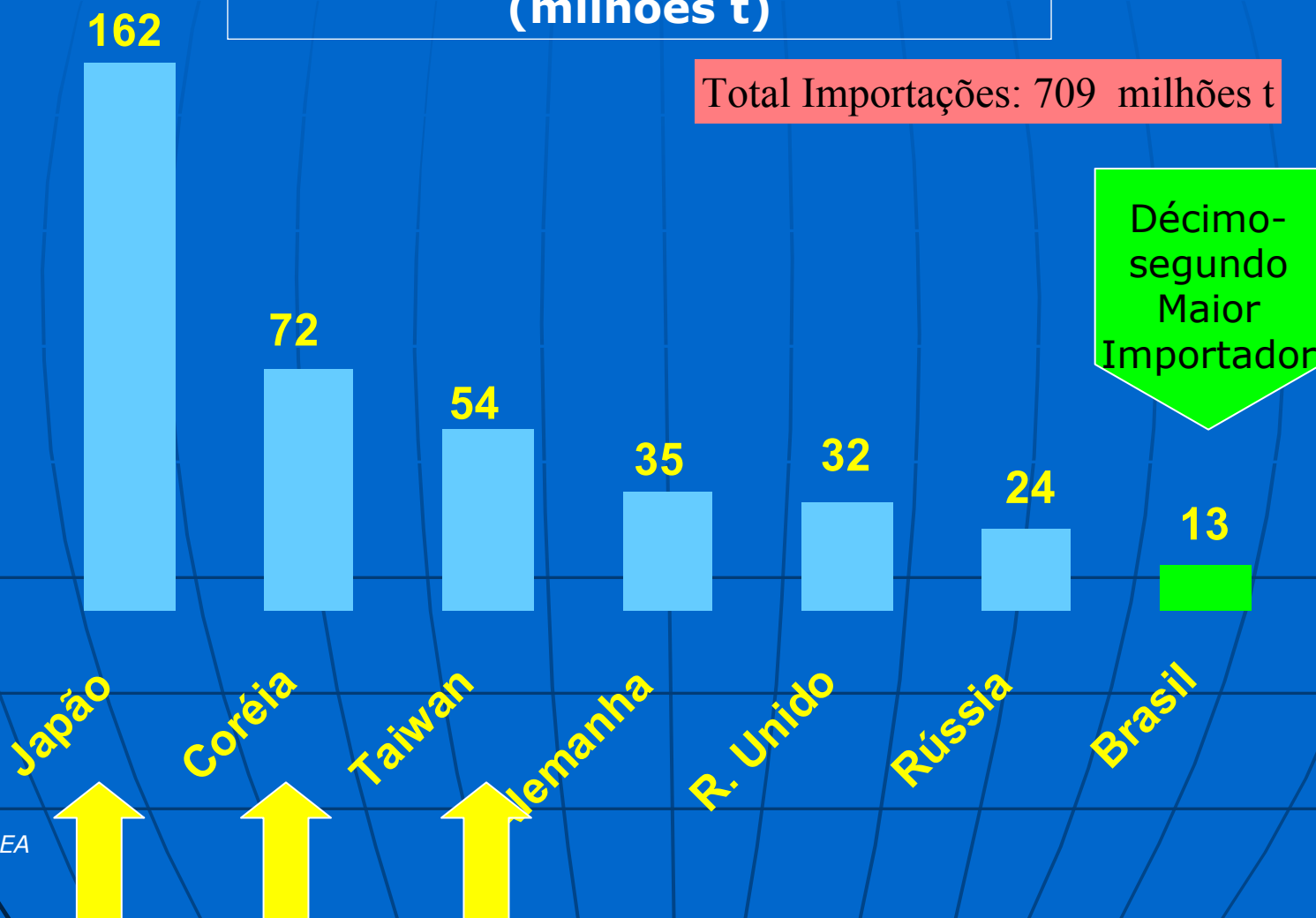
Total Comércio Transoceânico: 635,5 milhões t

A Ásia é o maior mercado importador de carvão, destacando-se o Japão (maior importador), Coreia do Sul e Taiwan. Na Europa Ocidental os maiores importadores são Alemanha e Reino Unido.

## PRINCIPAIS PAÍSES IMPORTADORES

Importação em 2003  
(milhões t)

Total Importações: 709 milhões t



# PRINCIPAIS *PLAYERS*

## PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE CARVÃO

### Produção de carvão em 2003:







			milhões t
1	<i>Peabody</i>	EUA, Austrália e Venezuela	159,4
2	<i>Rio Tinto</i>	Austrália, EUA	148,8
3	<i>BHP Billiton</i>	Austrália, EUA, África do Sul, Colômbia	118,0
4	<i>Shenhua</i>	China	101,9
5	<i>Anglo American</i>	Austrália, África do Sul, Colômbia, Venezuela	90,4
6	<i>Arch</i>	EUA	85,3
7	<i>Xstrata/MIM</i>	Austrália, África do Sul	60,0
8	<i>Consol</i>	EUA	54,7
9	<i>Yankuang</i>	China	40,0
10	<i>Massey</i>	EUA	37,2
11	<i>Elk Valley</i>	Canadá	23,0

Produção correspondente à participação acionária das empresas nas minas.

# PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE CARVÃO

## Faturamento 2003-2002

US\$ milhões

		Faturamento	
		2003	2002
	1 <i>PEABODY</i>	2.830	2.717
	2 <i>RIO TINTO</i>	11.755	10.828
	<i>RIO TINTO- CARVÃO</i>	2.127	2.205
	3 <i>BHPB</i> <sup>1</sup>	24.943	17.506
	<i>BHPB- CARVÃO</i> <sup>1</sup>	4.238	3.603
	4 <i>ANGLO</i>	24.909	20.497
	<i>ANGLO- CARVÃO</i>	1.851	1.710
	5 <i>ARCH</i>	1.454	1.474
	6 <i>XSTRATA</i>	3.482	1.809
	<i>XSTRATA- CARVÃO</i>	1.598	1.037
	7 <i>CONSOL</i>	2.223	2.184
	8 <i>MASSEY</i>	1.553	1.630
	9 <i>FORDING TRUST</i> <sup>2</sup>	990	815
	<i>FORDING TRUST- CARVÃO</i> <sup>2</sup>	949	768

<sup>1</sup> Valores referentes aos demonstrativos financeiros dos exercícios encerrados em 30/06/2004 e 30/06/2003

<sup>2</sup> Valores em dólares canadense

# PRINCIPAIS EXPORTADORES

## Exportação de carvão em 2003 <sup>1</sup>

	milhões t
BHP Billiton	70,33
Xstrata /MIM	50,60
Anglo American	46,40
Rio Tinto	33,64
Mitsubishi	22,60
Fording	15,80
Drummond	16,40
Peabody	11,10

<sup>1</sup> Volumes correspondentes à participação nas minas/empresas; exclui empresas/canais de exportação da China

## CONCENTRAÇÃO NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

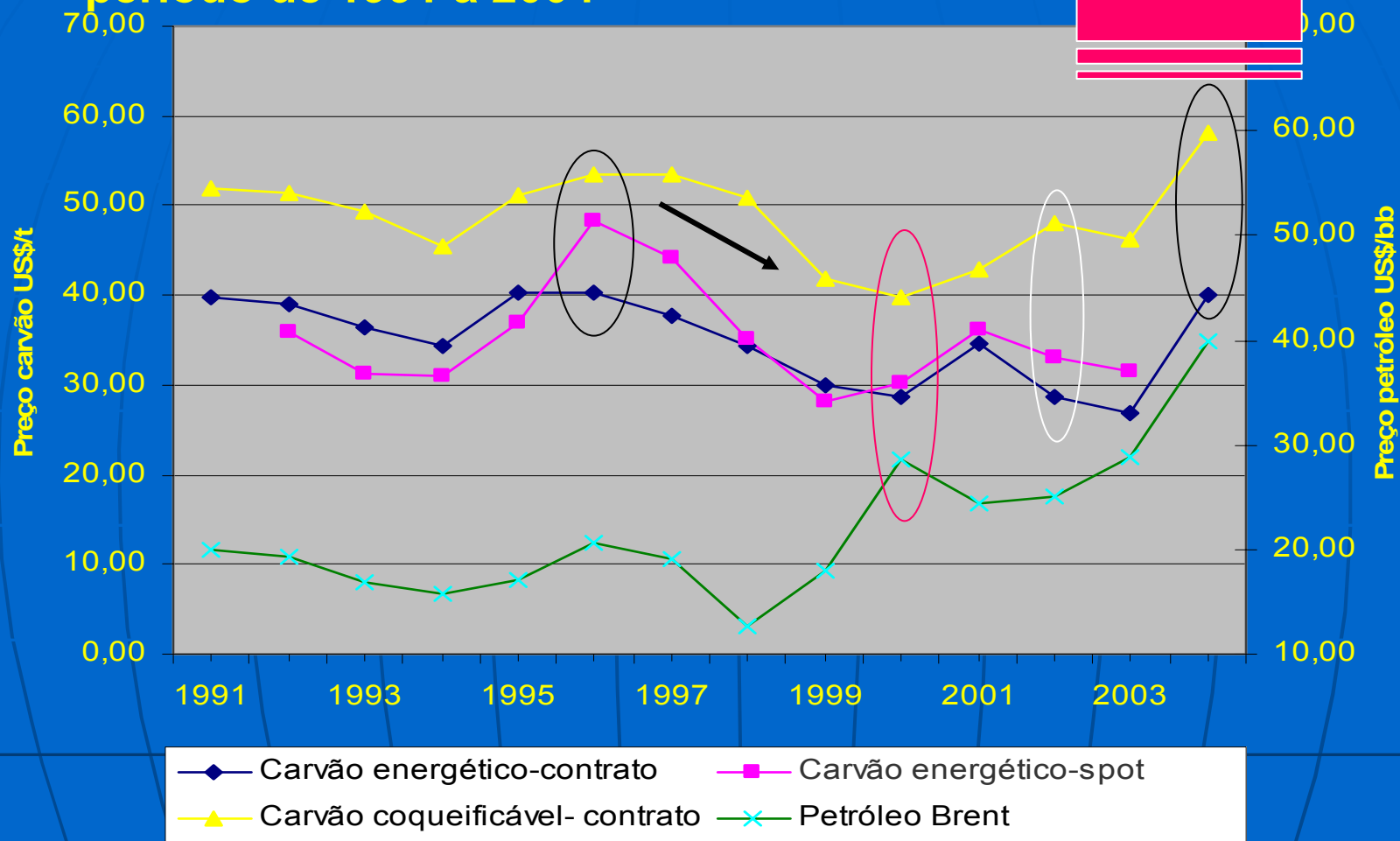
- Quatro grandes *players* no mercado transoceânico internacional de carvão em 2003 (total 634,5 milhões t):

*Rio Tinto, BHP Billiton (incluindo Joint Ventures com Mitsubishi e Mitsuï), Anglo e Glencore/Xstrata.*

- Mercado transoceânico de carvão energético em 2003 – 445,0 milhões t:  
*BHP Billiton, Rio Tinto, Anglo e Glencore/Xstrata* têm uma participação de mais de 70% no total das exportações da Austrália, África do Sul e Colômbia.  
A China e Indonésia detêm importante fatia do mercado.
- Mercado transoceânico de carvão coqueificável em 2003 – 190,5 milhões t:  
*BHP Billiton (incluindo Joint Ventures com Mitsubishi e Mitsuï), Elk Valley (incluindo Fording e Teck), Anglo, Rio Tinto e Xstrata* - 55% das exportações.  
Outras empresas dos EUA, Austrália, Indonésia, Colômbia e Venezuela - 45%.
- **Outros *players*:** Apesar da consolidação, um número importante de fornecedores independentes permanece no mercado, atuando, muitas vezes, em nichos do mercado: produtores australianos oferecendo carvões para *PCI* baixo voláteis, por exemplo.

# PREÇOS

# Evolução dos preços do carvão, comparado com evolução do preço do petróleo – período de 1991 a 2004



1996: início do queda dos preços      2000: o preço não acompanhou o crescimento do preço do petróleo.  
 2002: “descolamento” do preço do carvão coqueificável do preço do energético.  
 2004: crise no abastecimento- carvão coqueificável de contrato inicialmente negociado a US\$58,00/t;  
 Preço atingiu US\$110,0/t FOB.

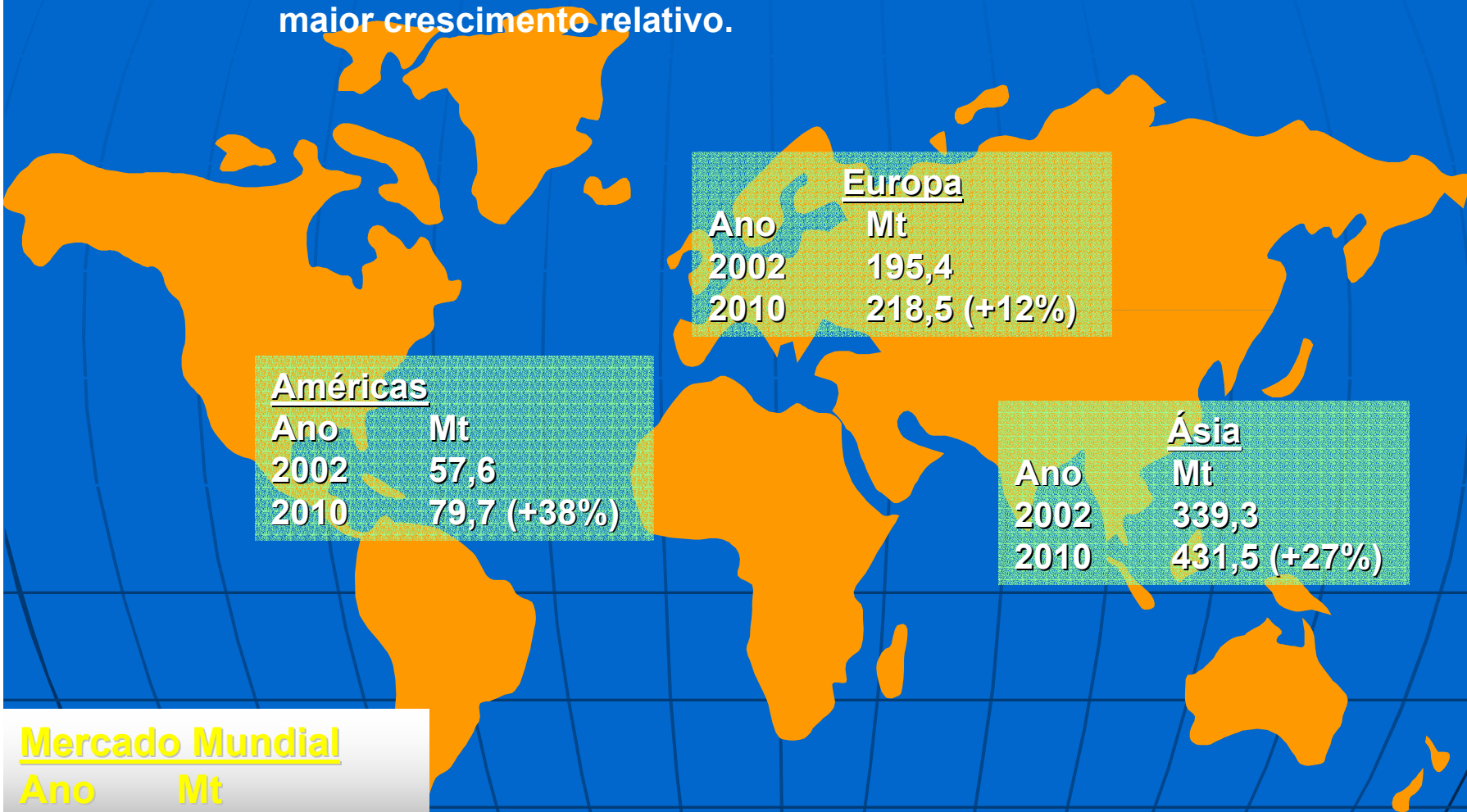
# PERSPECTIVAS

# PROJEÇÃO IMPORTAÇÃO DE CARVÃO 2002-2010

## COMÉRCIO TRANSOCEÂNICO

### PRINCIPAIS REGIÕES IMPORTADORAS (milhões t):

Ásia deverá apresentar maior crescimento em toneladas e as Américas maior crescimento relativo.



<u>Europa</u>	
Ano	Mt
2002	195,4
2010	218,5 (+12%)

<u>Américas</u>	
Ano	Mt
2002	57,6
2010	79,7 (+38%)

<u>Ásia</u>	
Ano	Mt
2002	339,3
2010	431,5 (+27%)

<u>Mercado Mundial</u>	
Ano	Mt
2002	595,1
2010	729,9 (+23%)

Fonte: Energy Information Administration - EIA

# PROJEÇÃO EXPORTAÇÃO DE CARVÃO 2002-2010 COMÉRCIO TRANSOCEÂNICO

## PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES (milhões t):

Austrália, China e Indonésia se mantêm como maiores exportadores de carvão. Destaque para crescimento da Colômbia e da Venezuela.

<u>Canadá</u>	
Ano	Mt
2002	26,9
2010	27,3 (+1,5%)

<u>EUA</u>	
Ano	Mt
2002	35,9
2010	38,3 (+7%)

<u>Polônia + ex-URSS</u>	
Ano	Mt
2002	50,7
2010	50,6

<u>China</u>	
Ano	Mt
2002	83,7
2010	112,6 (+34%)

<u>Colômbia + Venezuela</u>	
Ano	Mt
2002	43,1
2010	79,6 (+85%)

<u>África do Sul</u>	
Ano	Mt
2002	69,2
2010	76,8 (+10%)

<u>Indonésia</u>	
Ano	Mt
2002	81,6
2010	105,0 (+29%)

<u>Austrália</u>	
Ano	Mt
2002	204,1
2010	239,7 (+17%)

### Mercado Mundial

Ano	Mt
2002	595,1
2010	729,9 (+ 23%)

Fonte: EIA

## PERSPECTIVAS PREÇOS DO CARVÃO - 2010

- Previsão de equilíbrio do mercado após 2007: preços em patamar superior aos praticados em 2002 e 2003:
  - Carvão coqueificável de contrato:
    - 2002: US\$48,10/t
    - 2003: US\$46,20/t
  - Carvão energético de contrato:
    - 2002: US\$28,75/t
    - 2003: US\$26,75/t
- CARVÃO COQUEIFICÁVEL *HARD* (negociações de contrato) :US\$60-70,00/t FOB
- CARVÃO ENERGÉTICO (negociações de contrato) : US\$40-50,00/t FOB

# PROJEÇÃO DA IMPORTAÇÃO DE CARVÃO - BRASIL - 2010

CARVÃO METALÚRGICO: 24.000.000 t

	PRODUÇÃO AÇO (1.000 t)		CONSUMO CARVÃO COQUEIFICÁVEL (1.000 t)		CONSUMO CARVÃO PCI (1.000 t)	
	2003	2010	2003	2010	2003	2010
AÇOMINAS	2.900	5.800	1.559	2.939	379	968
BELGO	1.200	1.200	-	-	125	214
COSIPA	4.500	4.500	1.397	1.678	539	708
CSN	5.500	7.300	2.243	3.427	819	1.210
CST	4.800	7.500	2.487	2.373	501	1.458
USIMINAS	4.900	4.900	2.348	2.224	615	739
BV	-	6.220	-	2.471	-	1.427
COQUERIA TUBARÃO	-	-	-	2.250	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>23.800</b>	<b>37.420</b>	<b>10.034</b>	<b>17.362</b>	<b>2.978</b>	<b>6.724</b>

A importação de coque em 2010 deverá ser da ordem de 240.000 t

ANTRACITO PARA PELOTIZADORAS: 600.000 t

CARVÃO ENERGÉTICO : 800.000 t

**TOTAL :** **25.400.000 t**

# PROJEÇÃO DA IMPORTAÇÃO DE CARVÃO - BRASIL – 2010

## CENÁRIOS

### **CENÁRIO BÁSICO:**

CARVÃO METALÚRGICO:	24.000.000 t
ANTRACITO PARA PELOTIZADORAS:	600.000 t
CARVÃO ENERGÉTICO:	800.000 t
<b>TOTAL :</b>	<b>25.400.000 t</b>

### **CENÁRIO COM NOVAS USINAS VOLTADAS PARA EXPORTAÇÃO:**

CARVÃO METALÚRGICO <sup>1</sup> :	31.000.000 t
ANTRACITO PARA PELOTIZADORAS:	600.000 t
CARVÃO ENERGÉTICO <sup>2</sup> :	3.800.000 t
<b>TOTAL :</b>	<b>35.400.000 t</b>

<sup>1</sup> Considerando entrada em operação de 3 novas siderúrgicas com capacidade de 4,3 milhões t de aço, cada.

<sup>2</sup> Considerando entrada adicional em operação de termelétrica a carvão de 1.200MW

## TÉRMINO DA APRESENTAÇÃO

Carlos Heitor M. de Faria  
SAGE CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.  
Rua México 31 conj. 304  
Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: 21-2240-0326  
Fax: 21-2240-0412  
[sage@all.com.br](mailto:sage@all.com.br)