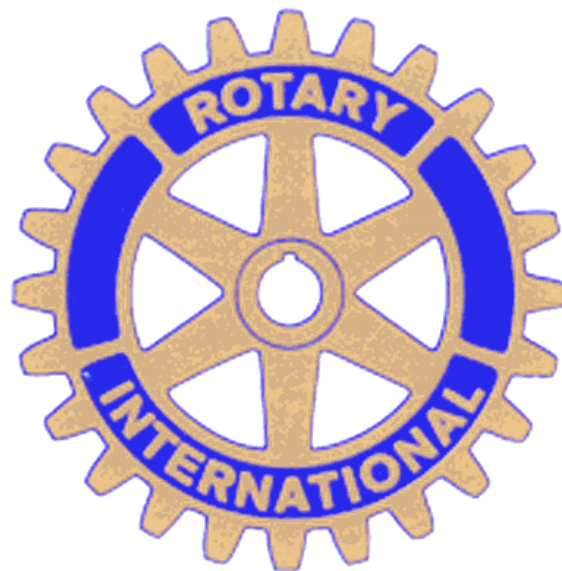


Energia Nuclear – Vantagens e Oportunidades

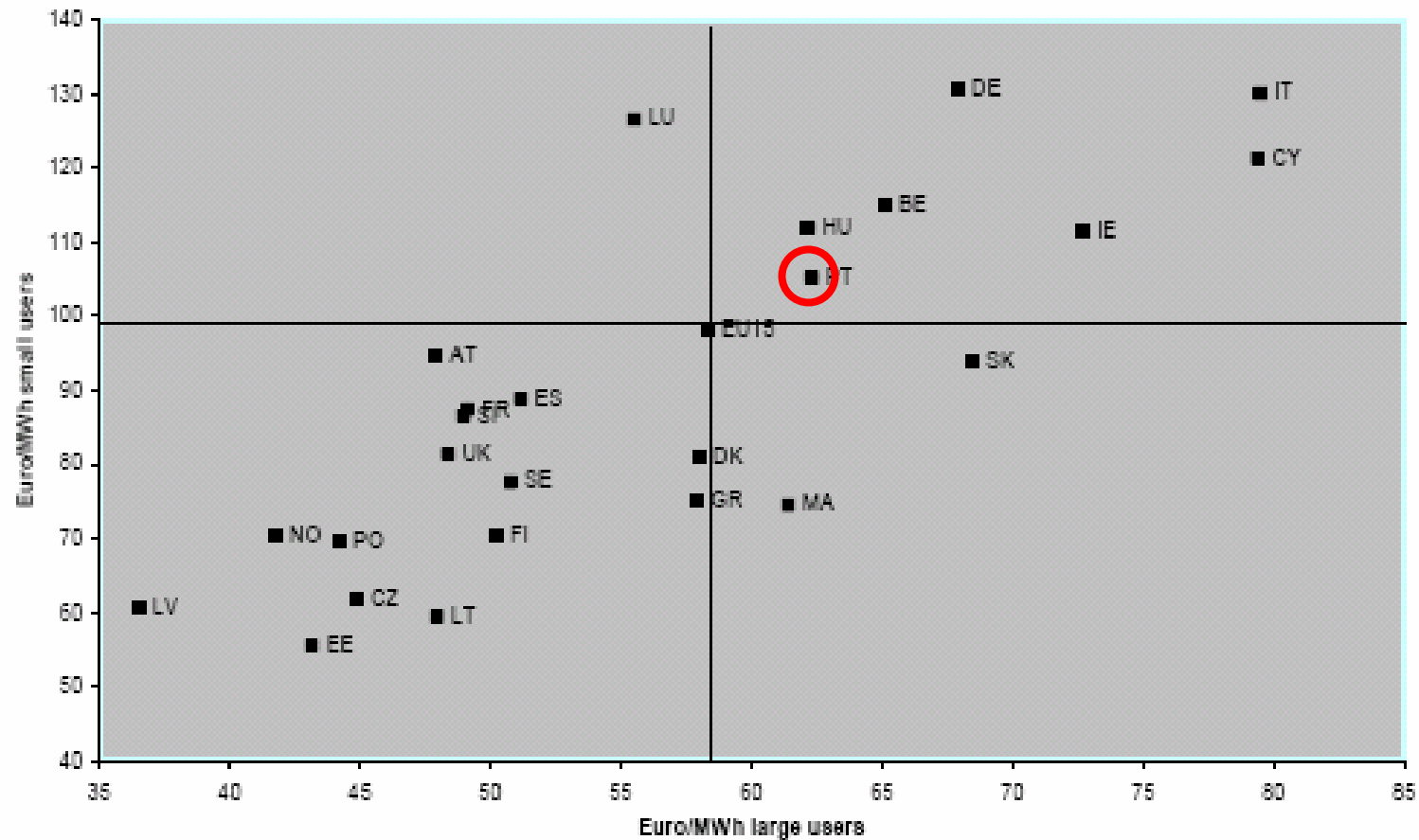


Rotary Club do Porto

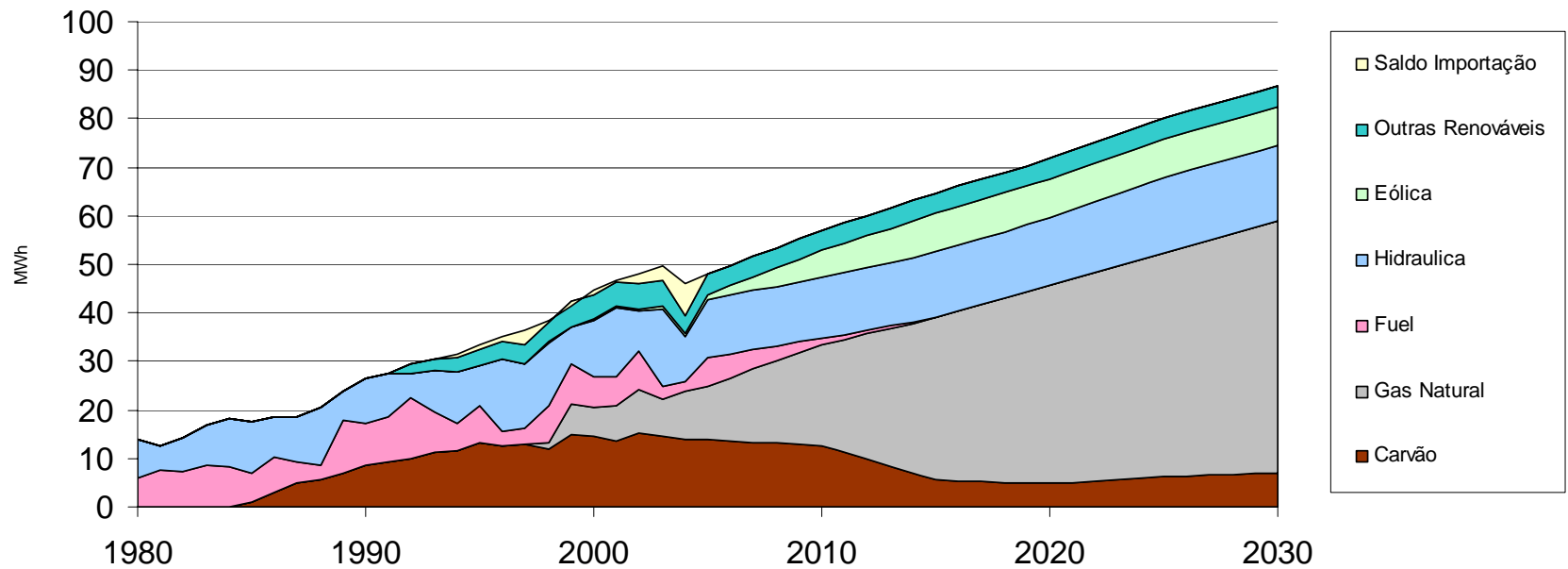
Pedro de Sampaio Nunes

- I Competitividade da economia Portuguesa**
- II Metas de Quioto e energia nuclear**
- III Energia nuclear e outras formas de energia na Europa e no Mundo**
- IV Melhorar a segurança, reduzir a dependência, proteger o ambiente**
- V Vantagens para os consumidores de energia**
- VI Conclusões**

Preços de energia eléctrica para o consumidor final – Julho 2004



Previsão de geração por combustível sem recurso a energia nuclear



Fonte: Comissão Europeia

Produção efectiva a partir das várias fontes

Equipamento de produção

MW	Mar 2005	Dez 2004	Var.
POTÊNCIA INSTALADA SEP / SENV	9 946	9 893	53
Centrais Hidroeléctricas	4 486	4 386	100
Albufeiras	2 307	2 207	100
Fios de Água	2 179	2 179	0
Centrais Térmoelectricas	5 460	5 507	-47
Carvão	1 776	1 776	0
Fuel	1 476	1 523	-47
Fuel / Gás natural	236	236	0
Gasóleo	197	197	0
Gás natural	1 774	1 774	0
POTÊNCIA INSTALADA P. R. E. (1)	1 931	1 853	78
Produtores Térmicos	1 049	1 048	1
Produtores Hidráulicos	331	331	0
Produtores Eólicos	551	474	78

(1) Potências de ligação à Rede Pública ou Potência instalada nos produtores térmicos aderentes à Portaria 399/2002

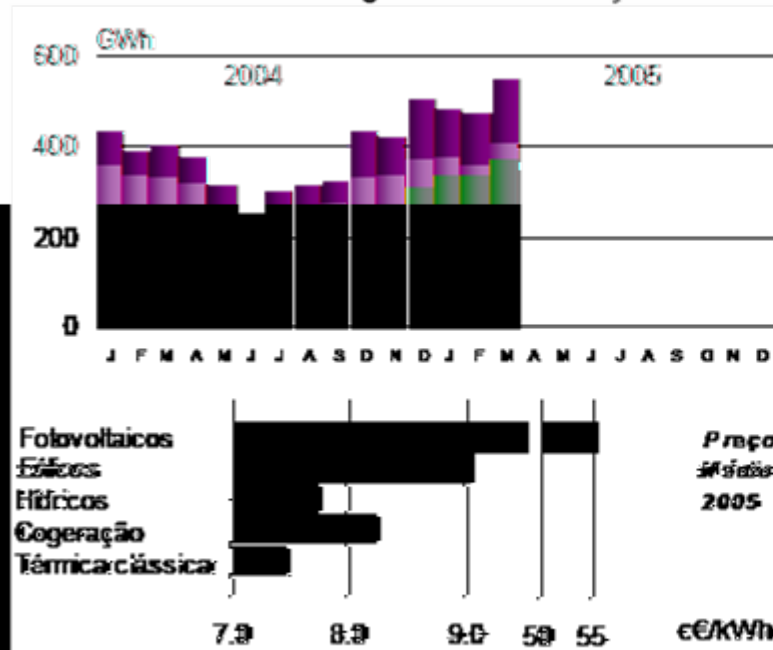
Fonte: REN

[GWh]	Mar	Var.	2005	Var.
CONSUMO TOTAL	4 150	5%	12 703	8%
Prod. SEP/SENV/EDIA	3 187	4%	9 987	8%
Hidráulica	437	-56%	1 359	-62%
Térmica	2 750	33%	8 628	52%
Prod. Regime Especial	552	38%	1 508	23%
Saldo Importador	474	-9%	1 380	1%
Bombagem	62	155%	173	130%

Custo e disponibilidade da produção em regime especial – renováveis e co-geração

- Os custos da geração renovável é muito mais elevado e a sua disponibilidade muito menor que a convencional.

Entregas Mensais / Preços Médios



Fonte: REN

[GWh]	Mar	Var.	2005	Var.
PROD. REG. ESPECIAL	552	38%	1 508	23%
Hidráulica	39	-51%	99	-69%
Térmica Clássica	49	-2%	154	0%
Cogeração	325	58%	906	58%
Eólica	139	114%	349	93%
Fotovoltaica	0	87%	0	122%
Produção Renovável	316	39%	840	14%
Utilização				
Potência instalada ⁽¹⁾	38%		36%	
Hidráulica	16%		14%	
Térmica Clássica	60%		65%	
Cogeração	47%		45%	
Eólica	34%		30%	

⁽¹⁾ Potência instalada conforme critério indicado na página 7

Produção eólica em tempo real em Portugal

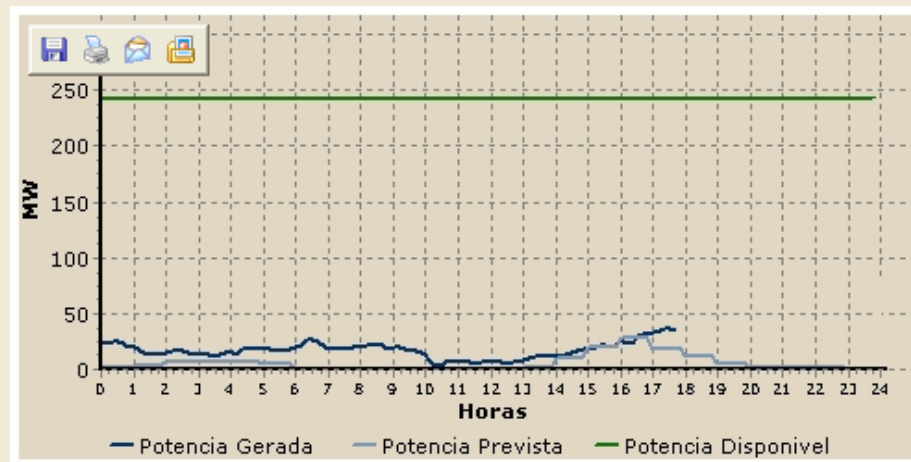


Diagrama de Produção Eólica

Data para análise

21-09-2005

Executar >>



Nota: Informação relativa aos parques eólicos que possuem telemidas com a REN.

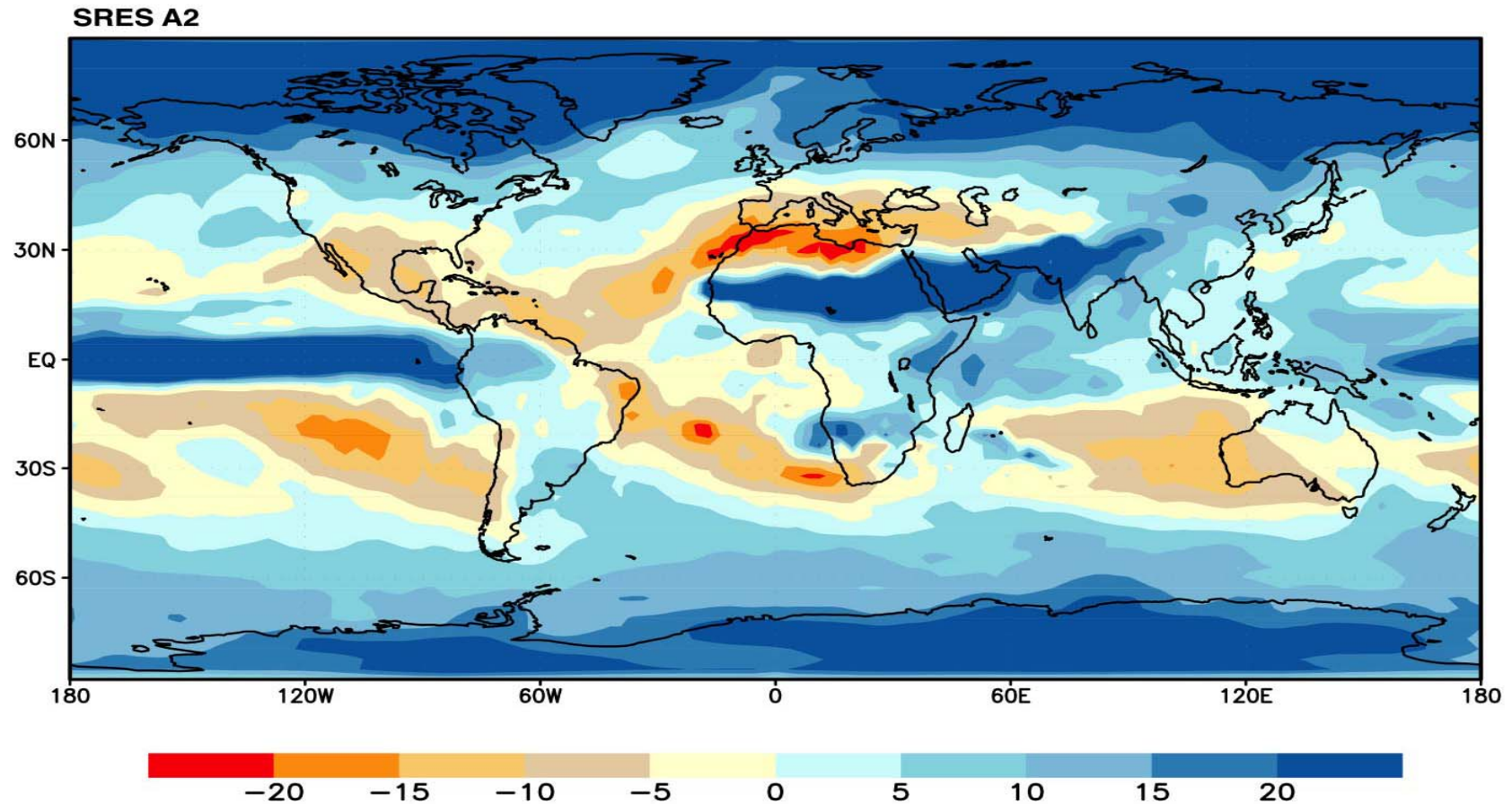
Última actualização efectuada às 17:59 horas
de quarta-feira, 21 de Setembro de 2005.

Pesquisa



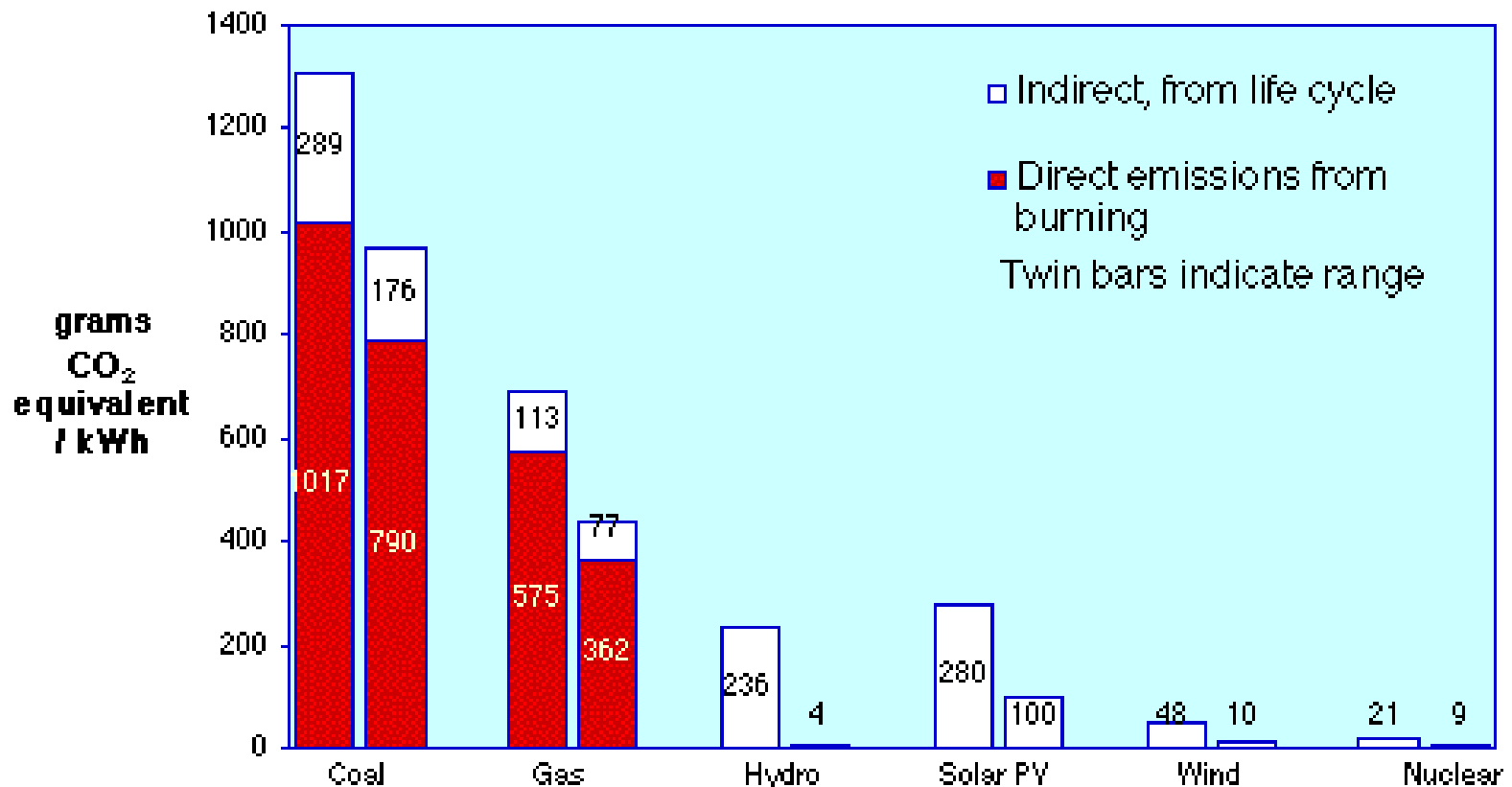
Portugal deverá ver agravada a tendência recente verificada de secas persistentes

- O mapa seguinte mostra a previsão de alteração da precipitação média anual entre 2071 e 2100, relativamente a 1990.



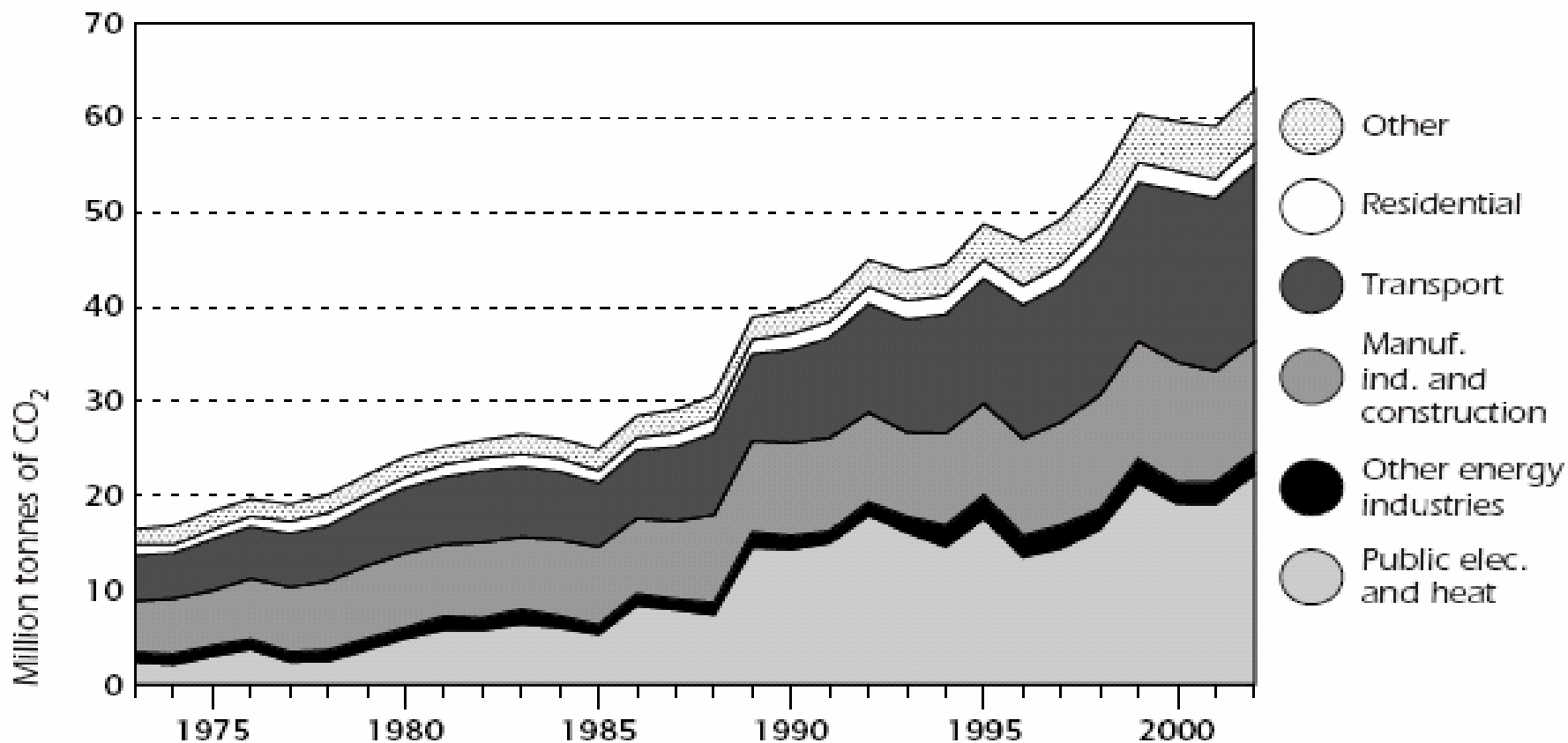
Ciclo de vida da produção de CO₂ nas várias fileiras de energia

Greenhouse Gas Emissions from Electricity Production



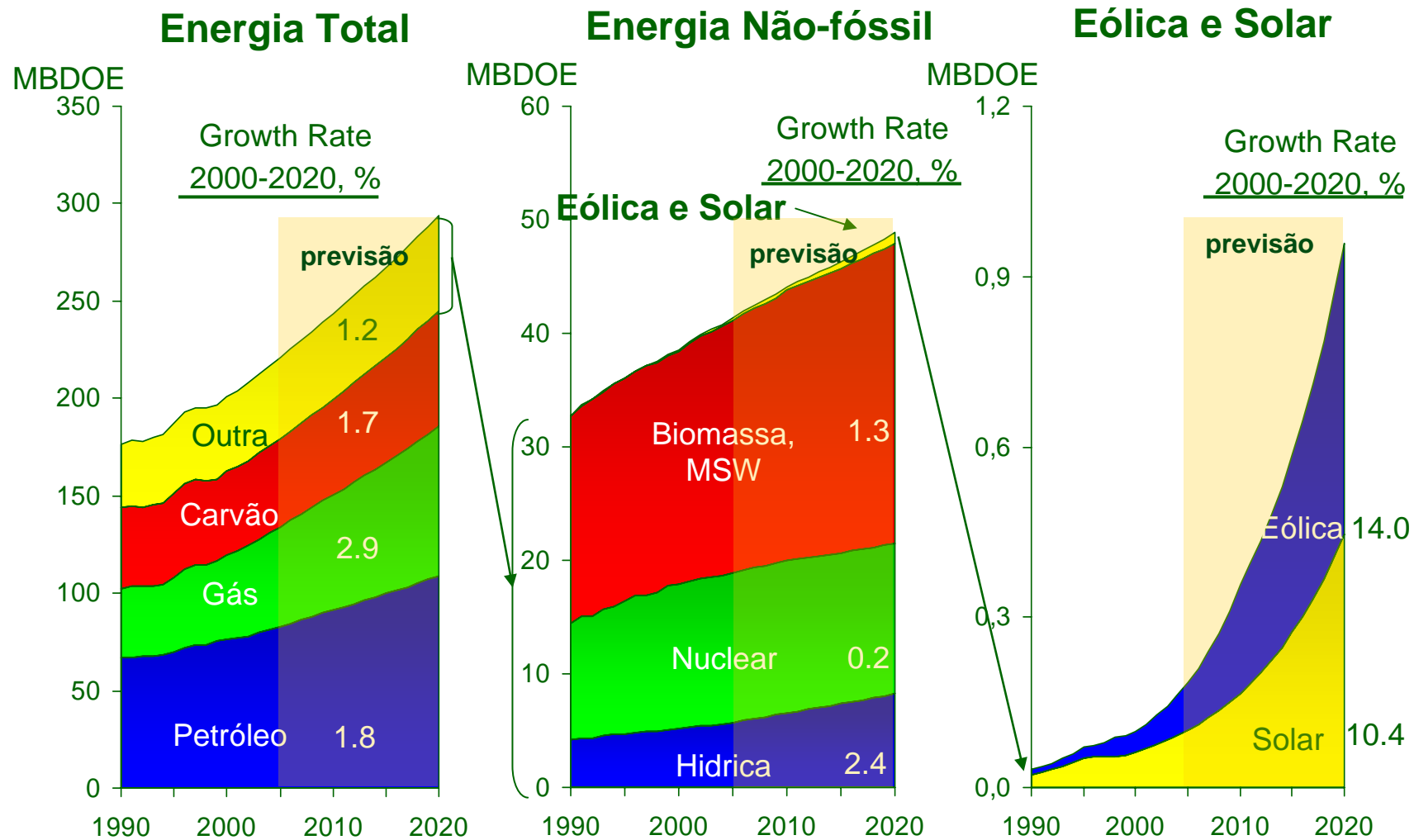
Fonte: IAEA 2000

Emissões de CO₂ por sector 1973 a 2002 em Portugal

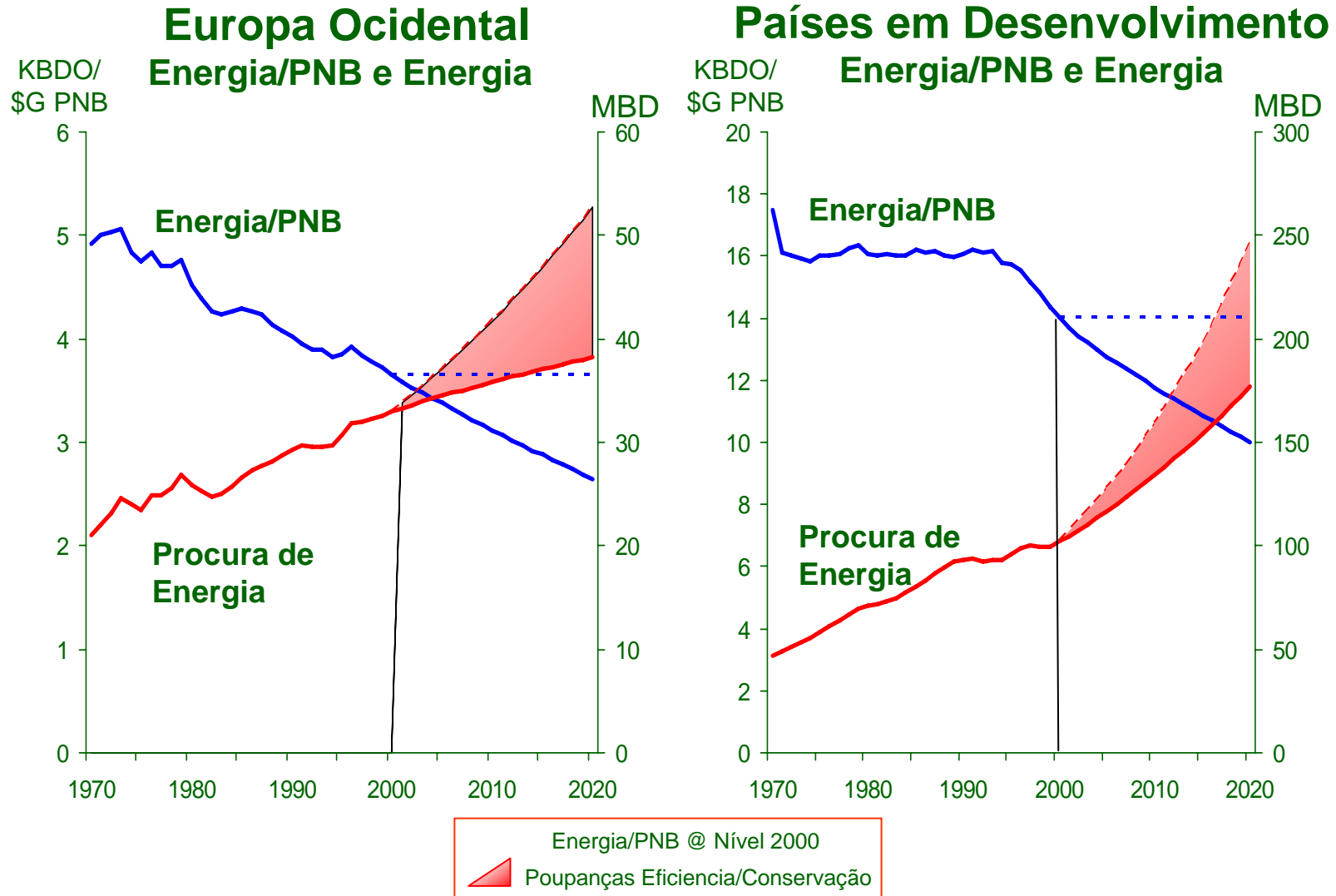


* estimated using the IPCC Sectoral Approach.

Source: *CO₂ Emissions from Fuel Combustion*, IEA/OECD Paris, 2003.

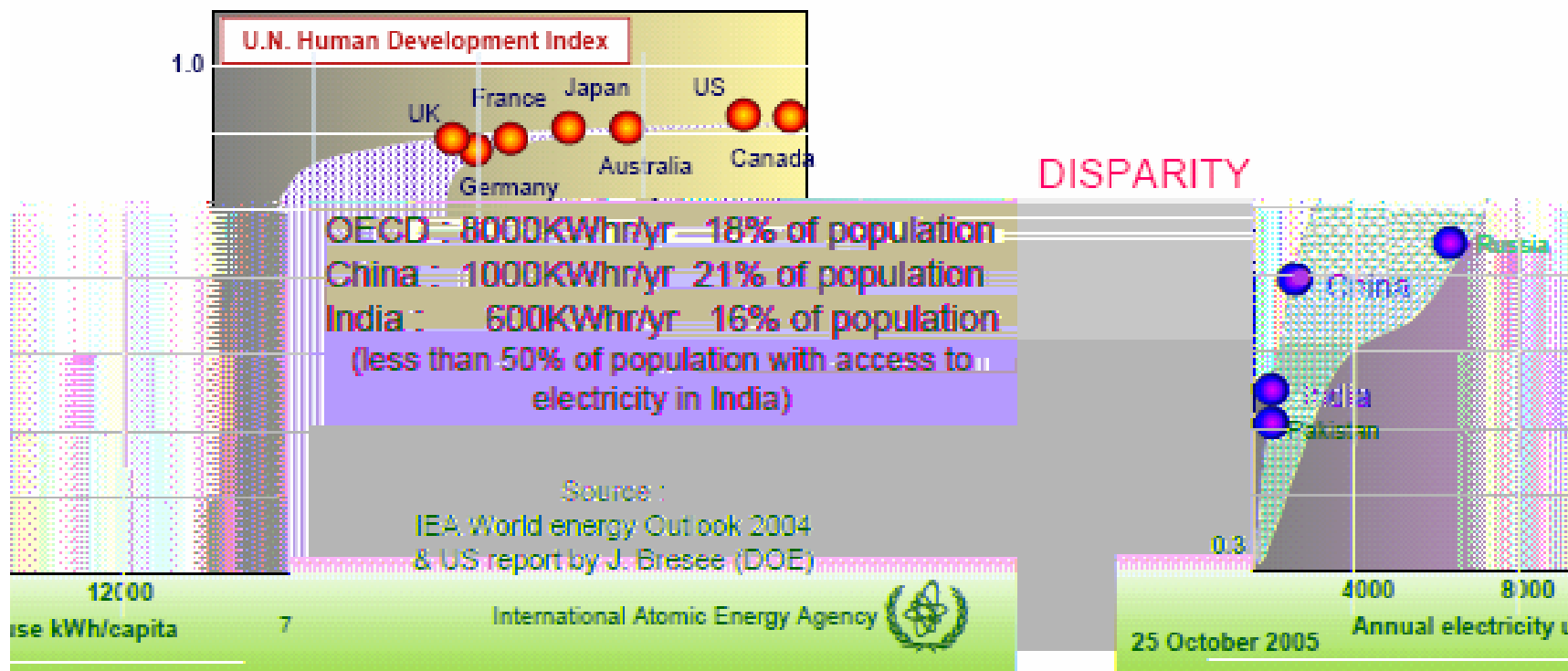


A eficiência reduz o crescimento da procura, mas não resolve o problema

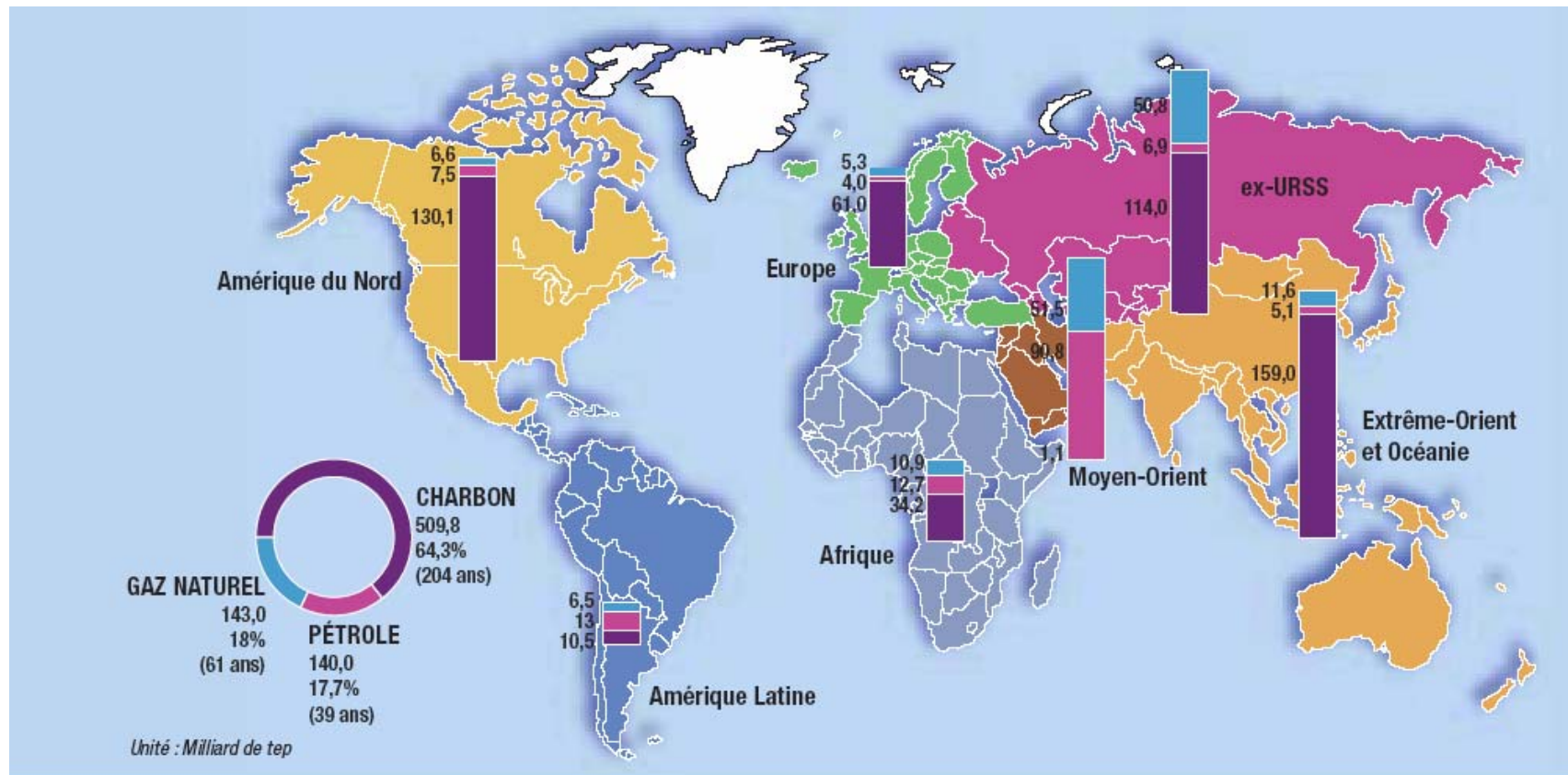


Razões do forte aumento da geração eléctrica na Ásia

- A China é já o segundo maior consumidor do Mundo de energia e de petróleo
- A Índia necessita de 10 GWe de geração adicional por ano para suportar o seu crescimento económico

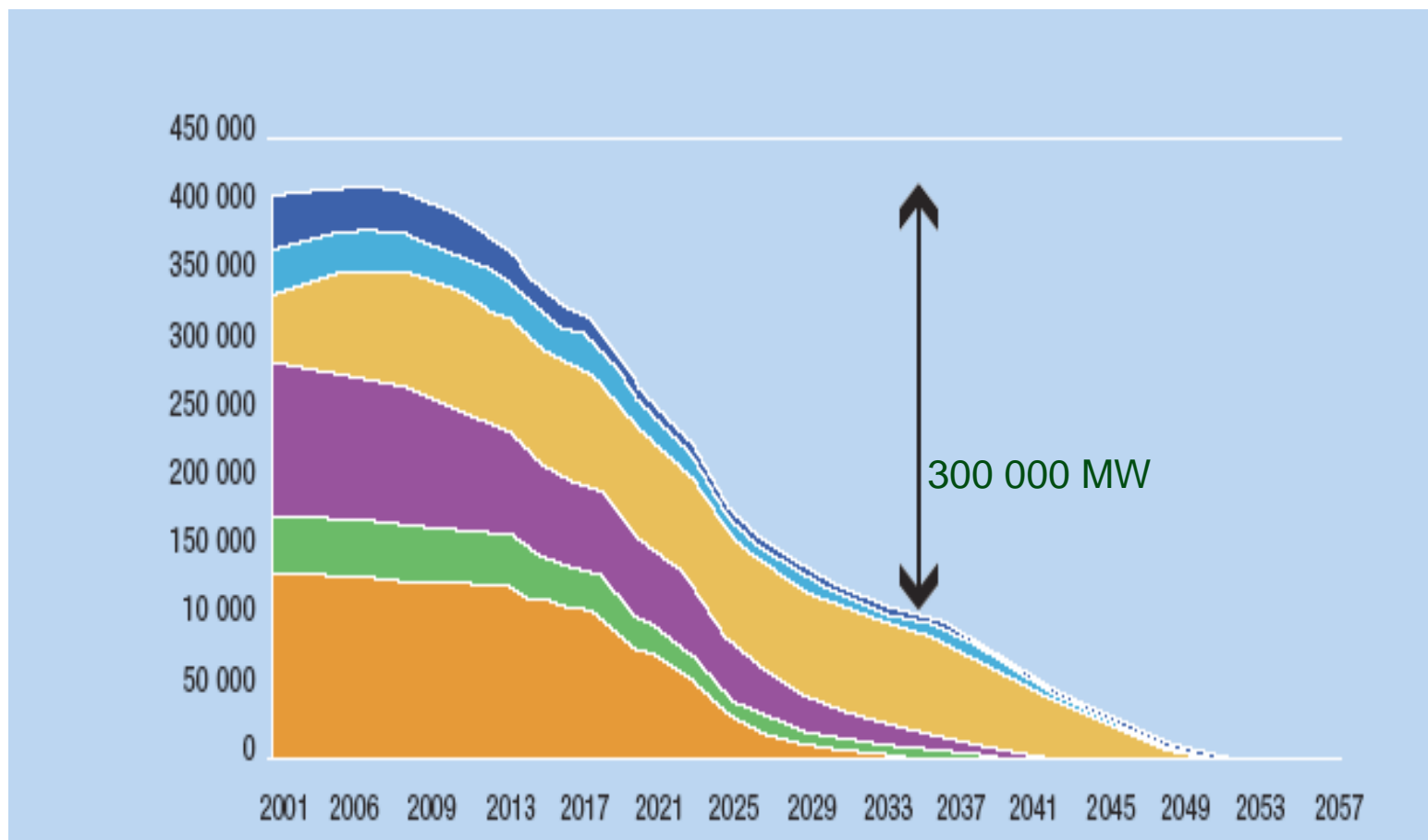


Reservas mundiales de energia Fossil - 2003



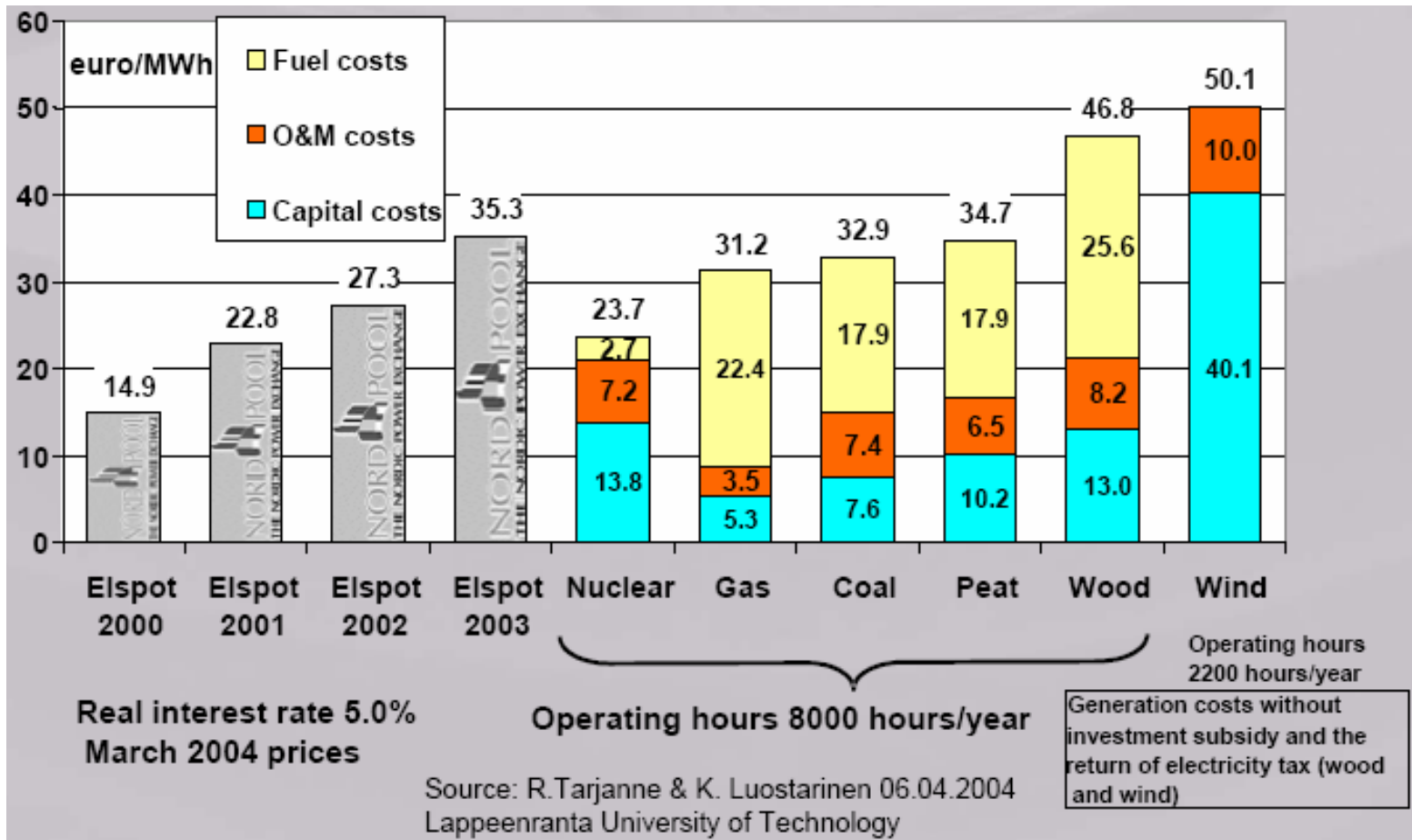
Sources : Conseil Mondial de l'Énergie, BP et Ministère de l'Économie et des Finances (DGEMP).

Necessidade de nova geração térmica no mercado europeu

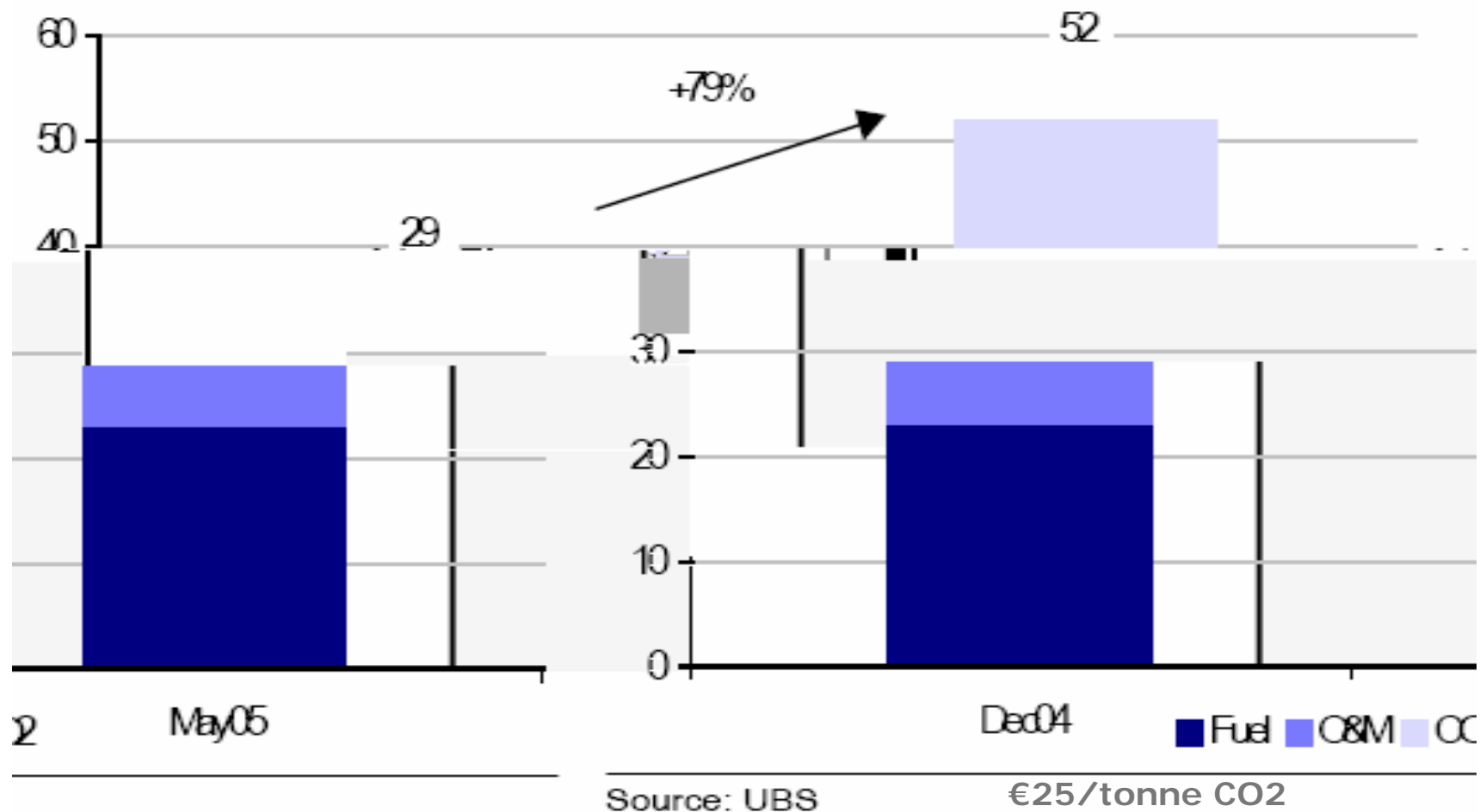


Competitividade da energia nuclear

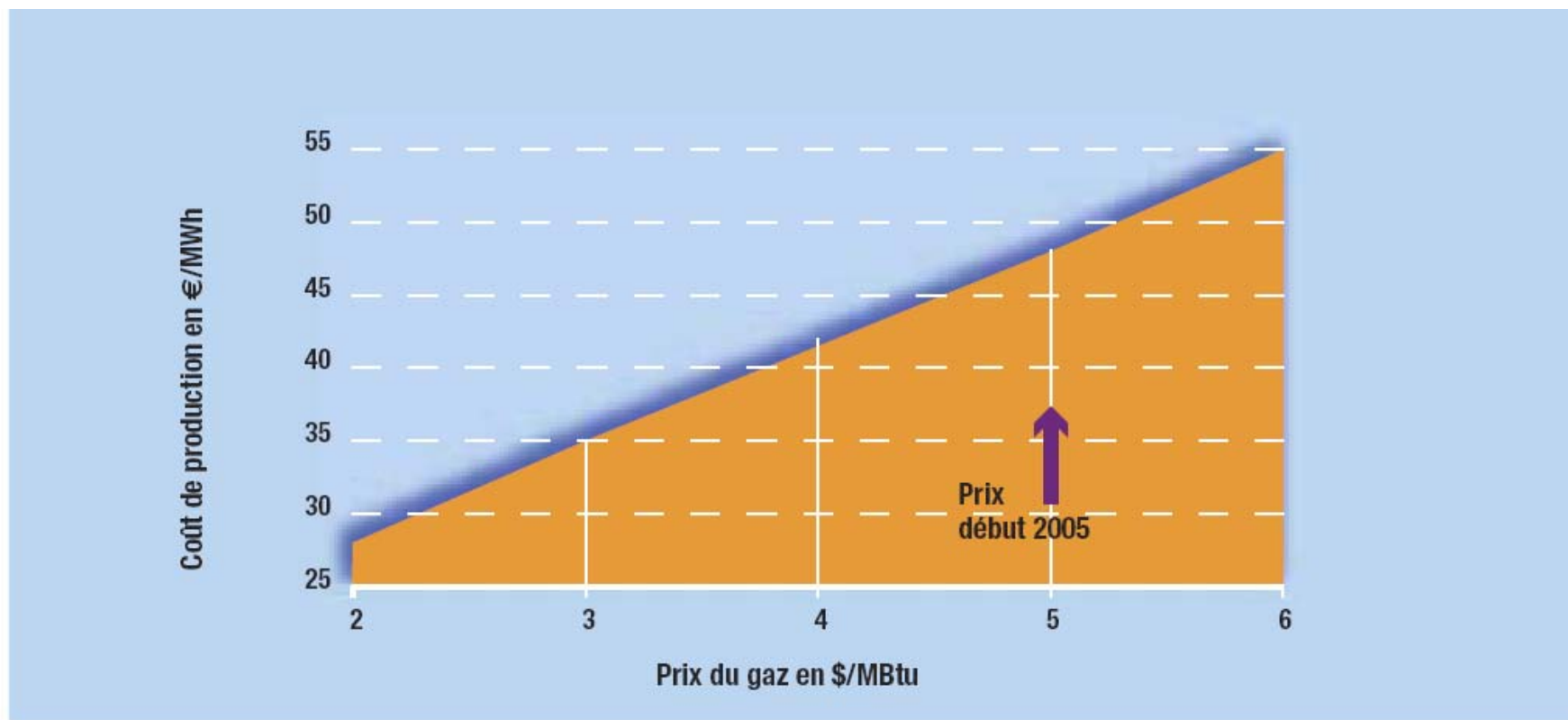
- A energia nuclear é hoje mais competitiva quando comparada com o gás, carvão e renováveis.



Custos operacionais de uma central a carvão antes e depois da introdução do Sistema Europeu do Comércio de Emissões

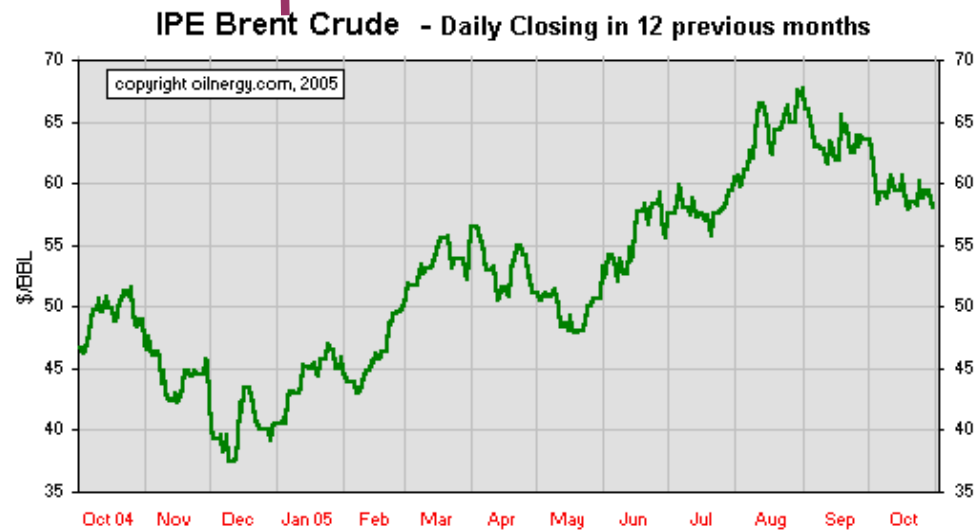
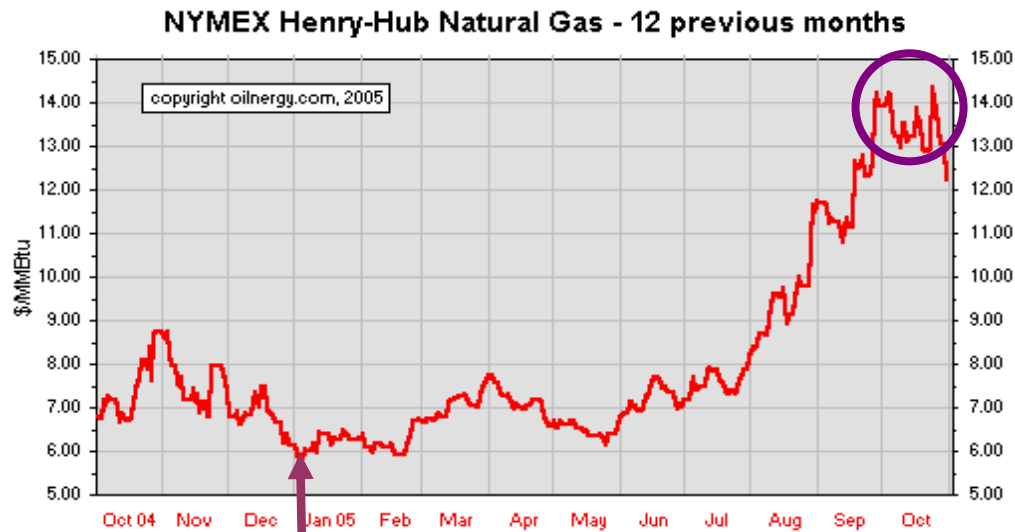


Variação do custo de geração de uma central a ciclo combinado em função do preço do gás

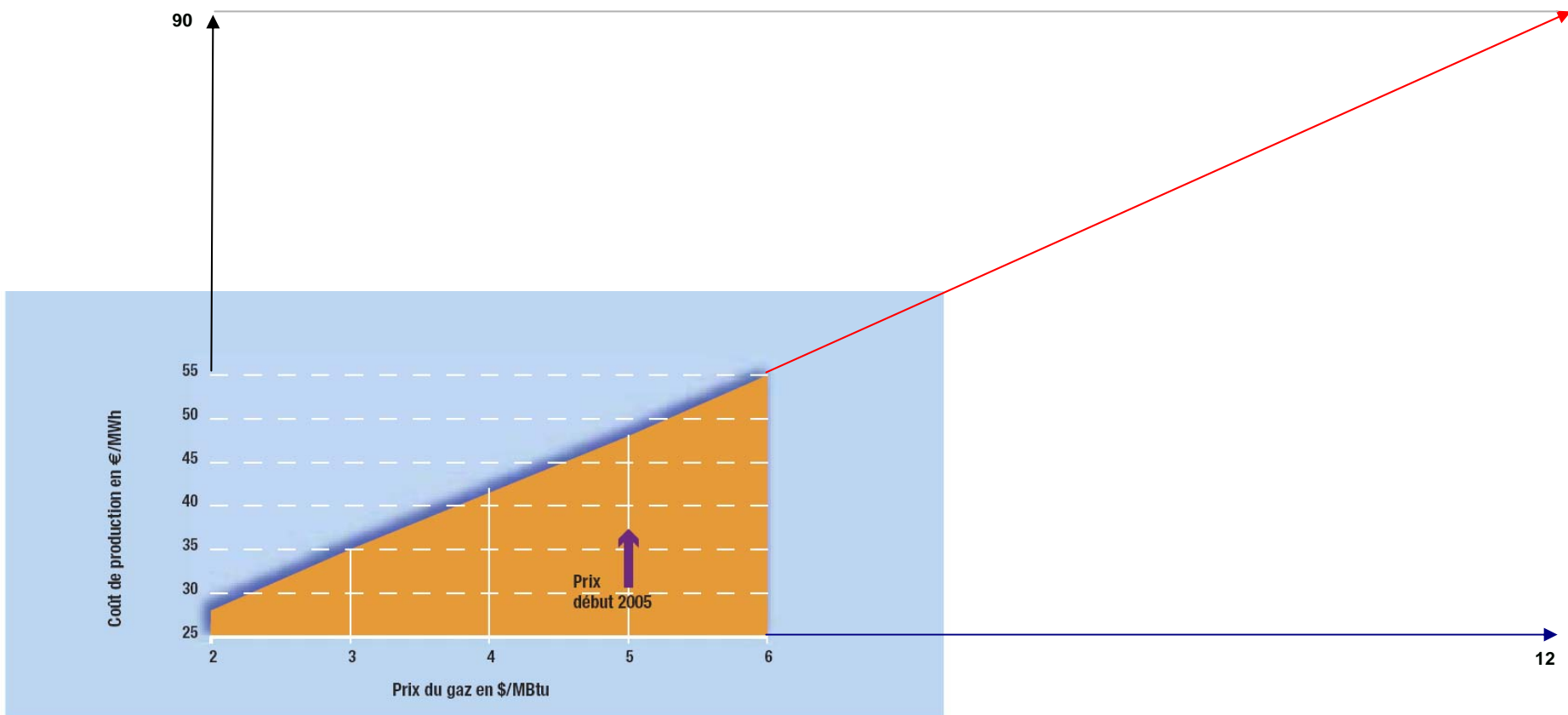


Source : "Coûts de référence de la production électrique" de la DGEMP, décembre 2003⁴.

Evolução do preço do Gás Natural e do Petróleo



Variação do custo de geração de uma central a ciclo combinado em função do preço do gás



Source : "Coûts de référence de la production électrique" de la DGEMP, décembre 2003 ⁴.

A questão dos resíduos nucleares

- Os resíduos da indústria electronuclear são os únicos que se encontram completamente confinados e selados, sendo em termos de volume extraordinariamente mais reduzidos que os dos seus concorrentes fósseis. Assim para produzir 1MW (e) durante um ano temos necessidade de

- 2.500 ton. de carvão → produzindo → 5.000 ton. de CO₂, SO₂, cinzas e metais pesados libertados para a atmosfera

- 1.500 ton. de fuelóleo → produzindo → 4.800 ton. de CO₂, SO₂ e outros

- 700 ton. de gás natural → produzindo → 2.400 ton. de CO₂

- 25 Kg de urânio enriquecido → produzindo → 23 Kg de resíduos (apenas 1Kg de resíduos de alta actividade)

O panorama actual: centrais existentes e em construção

- Existem em funcionamento actualmente 440 reactores nucleares produzindo 16% da electricidade mundial.
- Neste momento estão em construção 24 reactores nucleares no Mundo, com incidência na Ásia, estão encomendados 40 e propostos 73.
- Entre os países que mais estão a investir em capacidade nuclear, contam-se a China, que vai decuplicar o seu número de centrais, a Índia, que irá multiplicar por quinze, e o Japão que prossegue a sua política de diminuir a sua exposição à dependência do exterior.
- Na Europa Ocidental apenas a Finlândia e a França decidiram construir centrais nucleares de terceira geração.
- O debate está lançado em todos os outros países devido à forte subida do preço do petróleo.

	NUCLEAR ELECTRICITY GENERATION 2003		REACTORS OPERABLE March 2005		REACTORS under CONSTRUCTION March 2005		REACTORS PLANNED March 2005		REACTORS PROPOSED March 2005		URANIUM REQUIRED 2005
	billion kWh	% e	No.	MWt	No.	MWt	No.	MWt	No.	MWt	tonnes U
Argentina	7.0	8.6	2	935	0	0	1	692	0	0	140
Armenia	1.8	35	1	376	0	0	0	0	0	0	55
Belgium	44.6	55	7	5728	0	0	0	0	0	0	1163
Brazil	13.3	3.7	2	1901	0	0	1	1245	0	0	311
Bulgaria	16.0	38	4	2722	0	0	0	0	1	1000	345
Canada*	70.3	12.5	17	12080	1	515	4	2570	0	0	1796
China**	79.0	**	15	11471	4	4500	8	8000	19	15000	2307
Czech Republic	25.9	31	6	3472	0	0	0	0	2	1900	474
Egypt	0	0	0	0	0	0	0	0	1	600	0
Finland	21.8	27	4	2656	0	0	1	1600	0	0	540
France	420.7	78	59	63473	0	0	0	0	1	1600	10431
Germany	157.4	28	18	20643	0	0	0	0	0	0	3708
Hungary	11.0	33	4	1755	0	0	0	0	0	0	274
India	16.4	3.3	14	2493	9	4128	0	0	24	13160	351
Indonesia	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2000	0
Iran	0	0	0	0	1	950	1	950	3	2850	125
Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1200	0
Japan	230.8	25	54	46342	2	2181	12	14782	0	0	8184
Korea DPR (North)	0	0	0	0	1	950	1	950	0	0	0
Korea RO (South)	123.3	40	20	16840	0	0	8	9200	0	0	3011
Lithuania	14.3	80	1	1185	0	0	0	0	0	0	290
Mexico	10.5	5.2	2	1310	0	0	0	0	0	0	237
Netherlands	3.8	4.5	1	452	0	0	0	0	0	0	112
Pakistan	1.8	2.4	2	425	0	0	1	300	0	0	57
Romania	4.5	9.3	1	655	1	655	0	3	1995	90	
Russia	138.4	17	31	21743	4	3600	1	925	8	9375	3409
Slovakia	17.9	57	6	2472	0	0	0	0	2	840	373
Slovenia	5.0	40	1	676	0	0	0	0	0	0	128
South Africa	12.7	6.1	2	1842	0	0	0	0	1	125	356
Spain	59.4	24	9	7584	0	0	0	0	0	0	1622
Sweden	65.5	50	11	9459	0	0	0	0	0	0	1536
Switzerland	25.9	40	5	3220	0	0	0	0	0	0	595
Turkey	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4500	0
Ukraine	76.7	46	15	13168	0	0	1	950	0	0	1531
United Kingdom	85.3	24	23	11852	0	0	0	0	0	0	2409
USA	763.7	19.9	103	97542	1	1065	0	0	0	0	22397
Vietnam	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2000	0
WORLD	2525	16	440	366,472	24	18,544	40	42,164	73	58,145	68,357
	billion kWh	% e	No.	MWt	No.	MWt	No.	MWt	No.	MWt	tonnes U
	NUCLEAR ELECTRICITY GENERATION 2003		REACTORS OPERATING		REACTORS BUILDING		ON ORDER or PLANNED		PROPOSED		URANIUM REQUIRED

Intenções de expansão a curto prazo de programas nucleares

Declared near-term deployment plans

	<u>CURRENT (% in KWhr)</u>	<u>NEAR-TERM PLAN</u>	<u>EXPANSION</u>
(Asia)			
China	6.5GWe (2.3%) ...2x 1000 MWe plant/year	40 GWe (4%) by 2020	x 6
India	3.3GWe (2.8%)	29.5 GWe (10%) by 2022	x 9
ROK	17GWe (39%)	26.6GWe by 2015	x 1.6
Pakistan	0.43GWe (2.4%)	8.5 GWe by 2030	x 20
(Eastern Europe)			
Russia	21.7GWe (15.6%)	40 GWe (25%) by 2020	x 2
Ukraine:	13.1GWe (51.1%)	20-22 GWe by 2030	x 1.5

Fonte: AIEA

Custo de produção de hidrogénio

Petroleum Coke	Current Gasification/Shift/PSA	54	4.50	Co-production of Hydrogen & Power No Sequestration	Current	Mitretek (4)	8
Natural Gas	Steam Methane Reforming (SMR)/PSA	83	5.54	Includes export steam No Sequestration	Current	Parsons (3)	9
Natural Gas	Steam Methane Reforming (SMR)/PSA	78	5.93	Sequestration	2015+	Parsons (3)	10
Natural Gas	ITM Synthesis Gas Generation, Advanced Membrane Separation, CO ₂ capture		4.15	Sequestration	2015+	FE Hydrogen Program Plan Goal	11
Gravity	Hydropower Water electrolysis	-	21.90	Hydropower capital cost of \$3260/kW		Ogden (5)	12
Nuclear	Water electrolysis	-	14.50	Assuming capital cost of nuclear \$1620/kW		Ogden (5)	13
	Sulfur-Iodine cycle	45-55	9.70	Preliminary estimate	2020+	General Atomics (6)	14
Biomass	Gasification	-	9 – 18	Feedstock cost range: \$1.0 - \$2.7 per MMBtu		NREL Survey (7)	
	Pyrolysis to bio-oil/Steam reforming	-	9.4 – 16.3	Bio-oil cost of \$7.1 per MMBtu		NREL Survey (7)	
Wind	Wind Water electrolysis	-	21	1998 estimate for the year 2000	Current	NREL Survey (7)	

Relatório da UBS sobre as Utilities de Julho 2005

UBS

UBS Investment Research
European Utilities Strategy Monthly July 2005

UBS Utilities

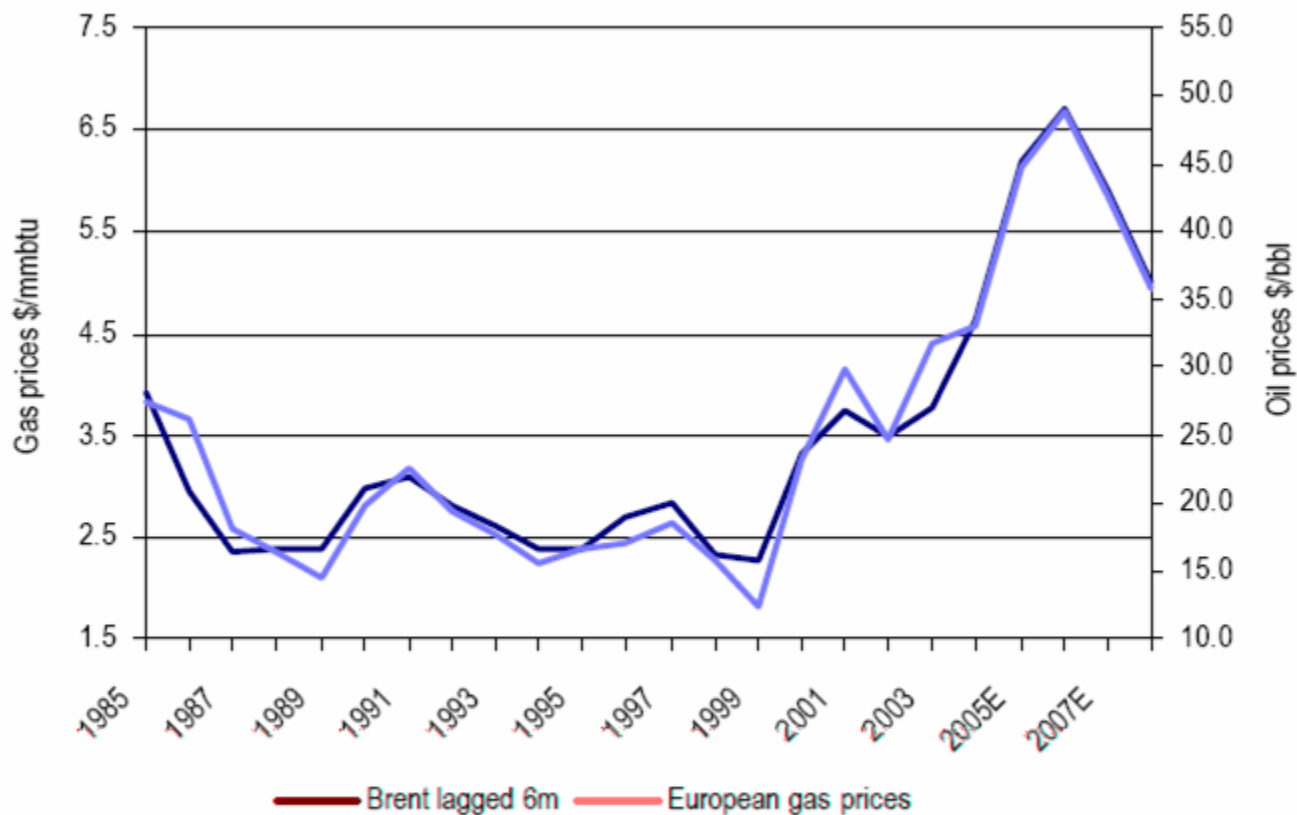
ANALYST CERTIFICATION AND REQUIRED DISCLOSURES BEGIN ON PAGE 160
www.ubs.com/investmentresearch
This report has been prepared by UBS Limited

DISCLOSURES

less with companies covered in its research reports. As a result, investors should be aware that the firm may have a conflict of interest that could affect the objectivity of this report as only a single factor in making their investment decision.

UBS does and seeks to do business with companies covered in this report. Investors should cons

Preços do gás natural em relação ao preço do petróleo com um intervalo de seis meses



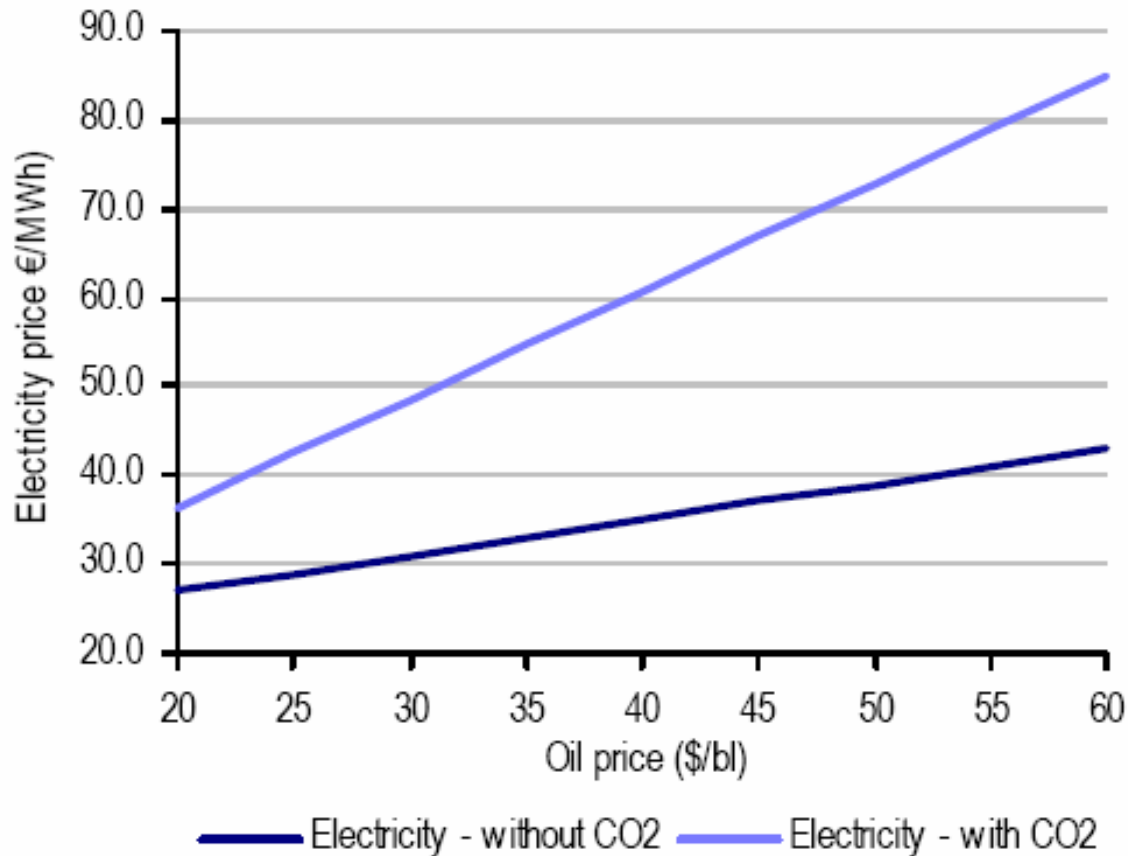
Source: BP Statistical Review

ETS 2006 -preço do CO2 desde 1 Janeiro de 2005



Source: Bloomberg

Relação entre o preço do petróleo e o preço da electricidade antes e depois do Sistema Europeu de Comércio de Emissões



Source: UBS

Cenário com o preço do petróleo a 60 USD em 2012

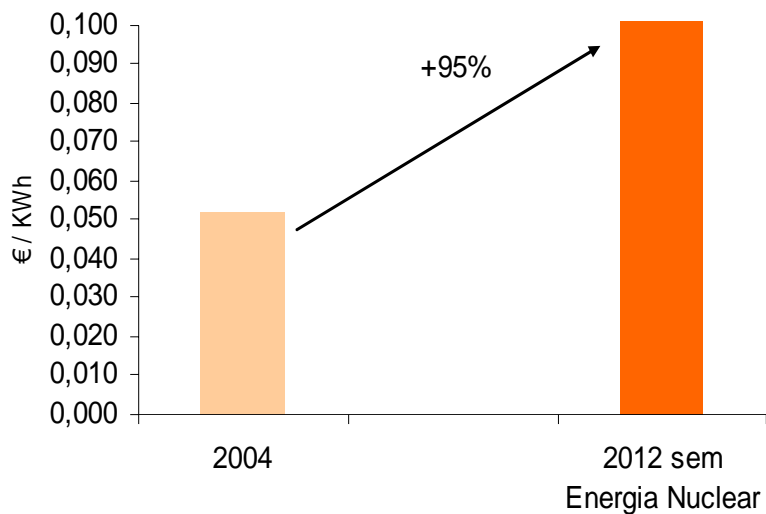
Custo do kwh

	Custo MP	O&M	Custo K	Kyoto	Preços Mwh 2012
Hidraulica	0	15	30	0	45,0
Gas Natural	65	5	7	27	103,6
Fuel	48	7	8	57	120,0
Carvão	23	7	8	63	100,3
Eólica	0	15	59	0	73,5
Outras Renováveis	0	15	59	0	73,5
Nuclear	7	8	15	0	30,0

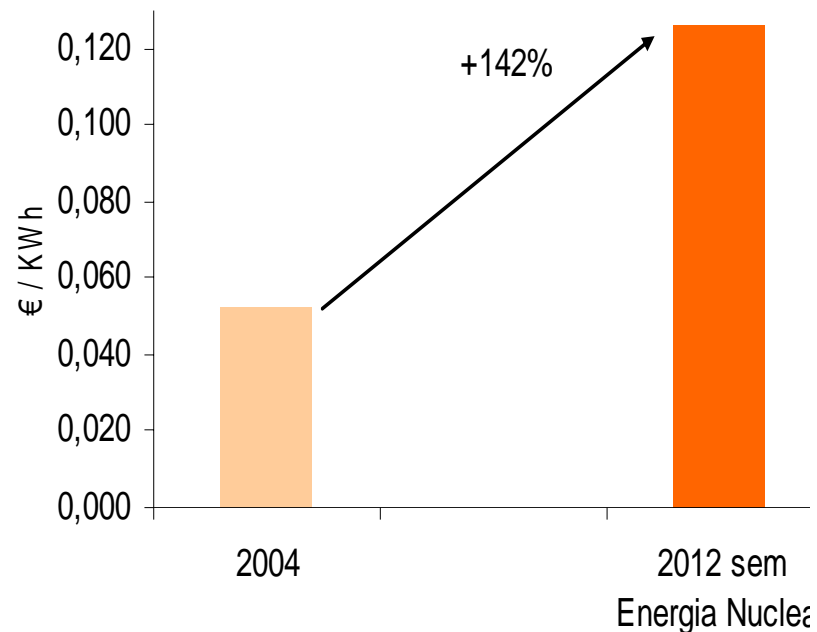
Cenários com o preço do petróleo a 60 e a 80 USD em 2012

Aumento do kwh

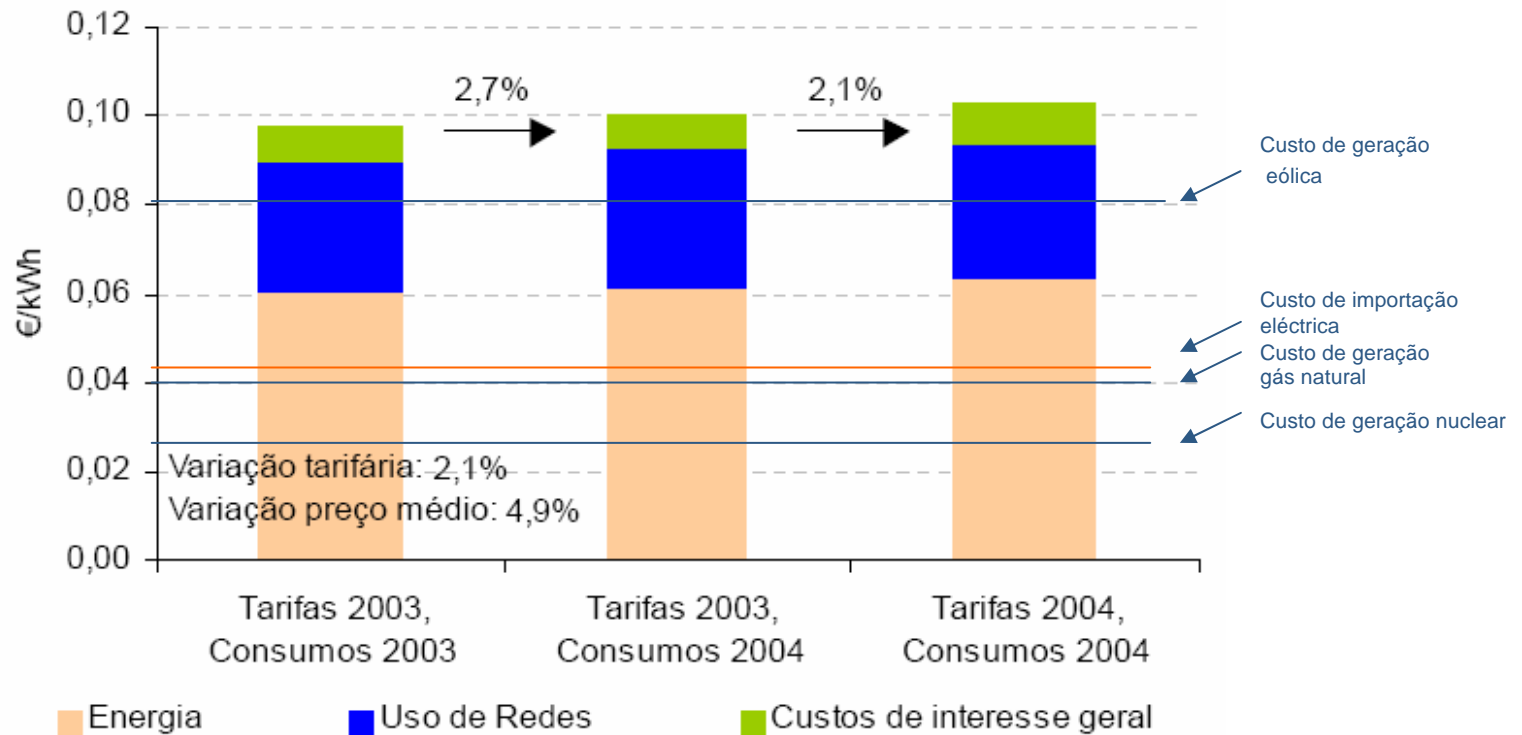
60 USD/bbl



80 USD/bbl

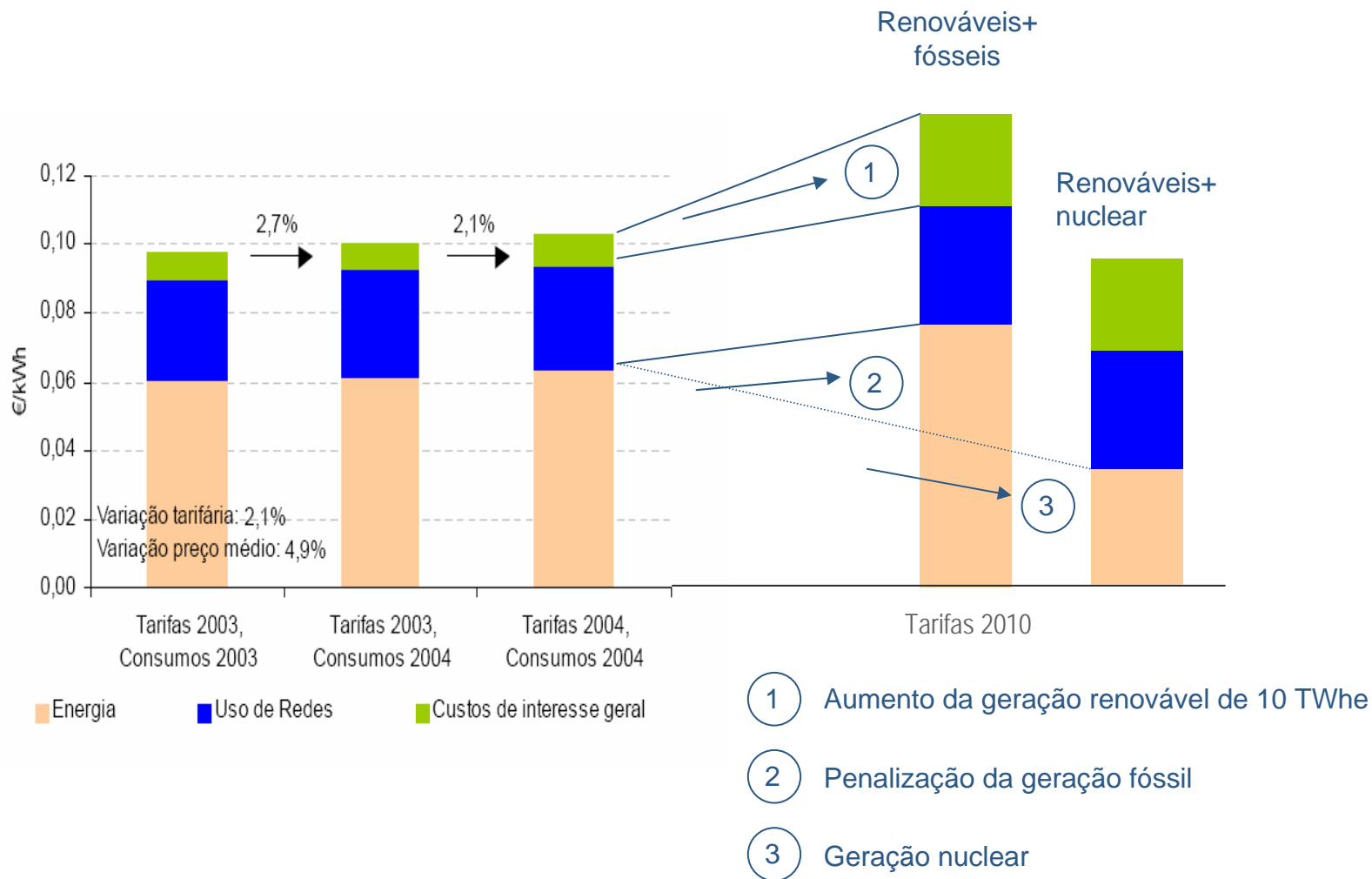


Comparação com as tarifas de 2003 e 2004

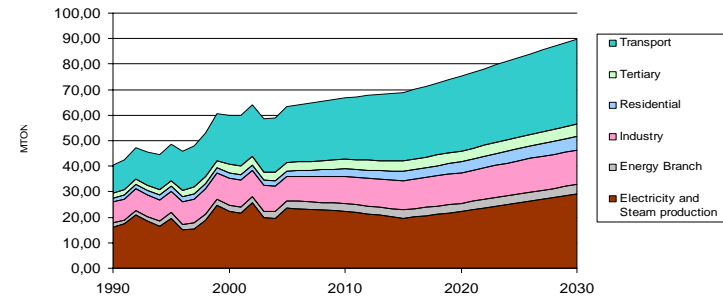
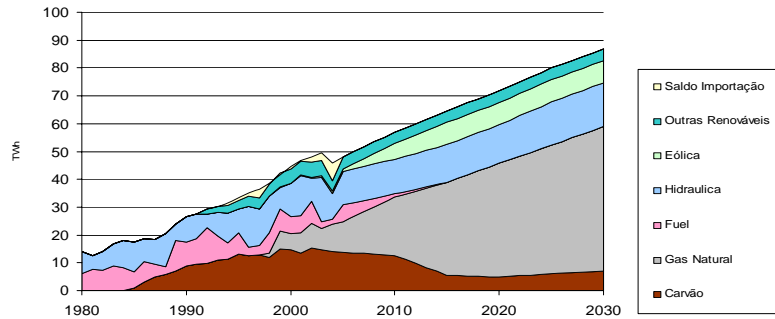


Fonte: ERSE

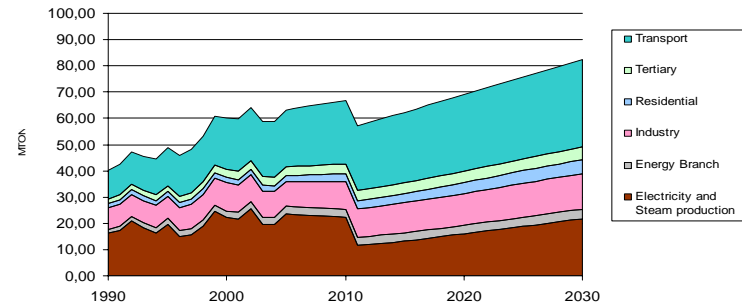
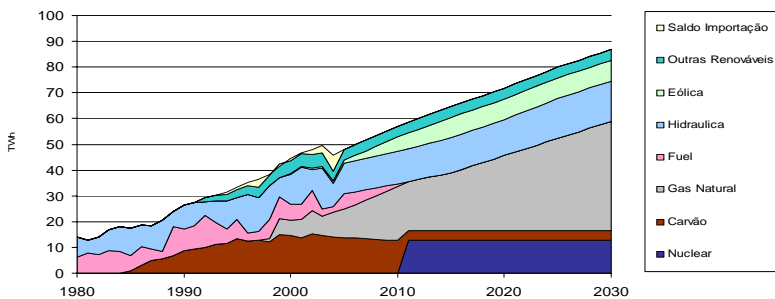
Impacto estimado do sobrecusto das renováveis e das penalidades de Quioto



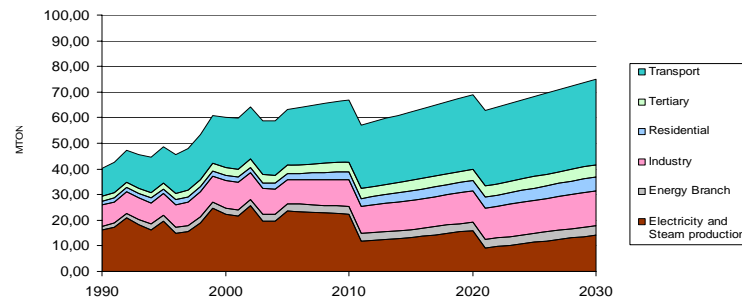
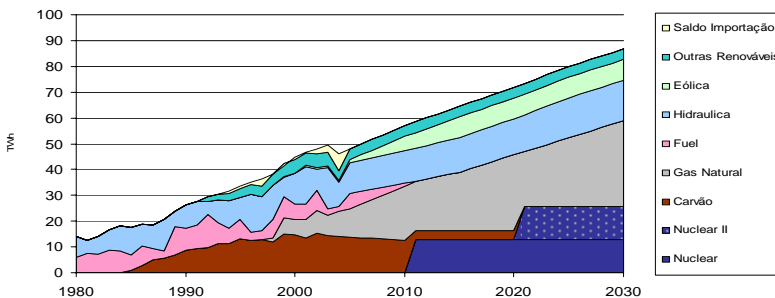
Previsão da geração e das emissões de CO2 com recurso a 1 ou a 2 centrais nucleares



1º GRÁFICO - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO SEM RECURSO À ENERGIA NUCLEAR (1980 - 2030)



2º GRÁFICO - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO COM RECURSO A 1 CENTRAL DE ENERGIA NUCLEAR (1980 - 2030)



3º GRÁFICO - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO COM RECURSO A 2 CENTRAIS DE ENERGIA NUCLEAR (1980 - 2030)

Conclusões

- A aposta na produção renovável induz custos devido à falta de maturidade das tecnologias, e ao seu carácter intermitente. As alternativas fósseis pelo efeito conjugado da alta dos preços do petróleo e do Sistema Europeu do Comércio de licenças conduzirão rapidamente à impossibilidade de competir com economias com uma significativa base nuclear.
- Foi o lançamento dos programas de geração nuclear na Europa Ocidental, aliada à exploração do Mar do Norte, que originou o contrachoque dos preços do petróleo em 1986, a seguir aos choques de 1973 e 1979.
- O relançamento da geração nuclear terá como consequência o desligar dos preços do petróleo e do gás natural. Permitirá ainda o lançamento da economia de hidrógeno a um custo igual ao actual do gás natural, se produzido por electrólise com base no nuclear.
- Para Portugal é condição inelutável passar a dispôr de geração nuclear para assegurar a competitividade da sua economia, cumprir as suas obrigações ambientais, diversificar fontes com vista ao aumento da segurança de abastecimento e da concorrência.