

\ ENERGIA em PORTUGAL

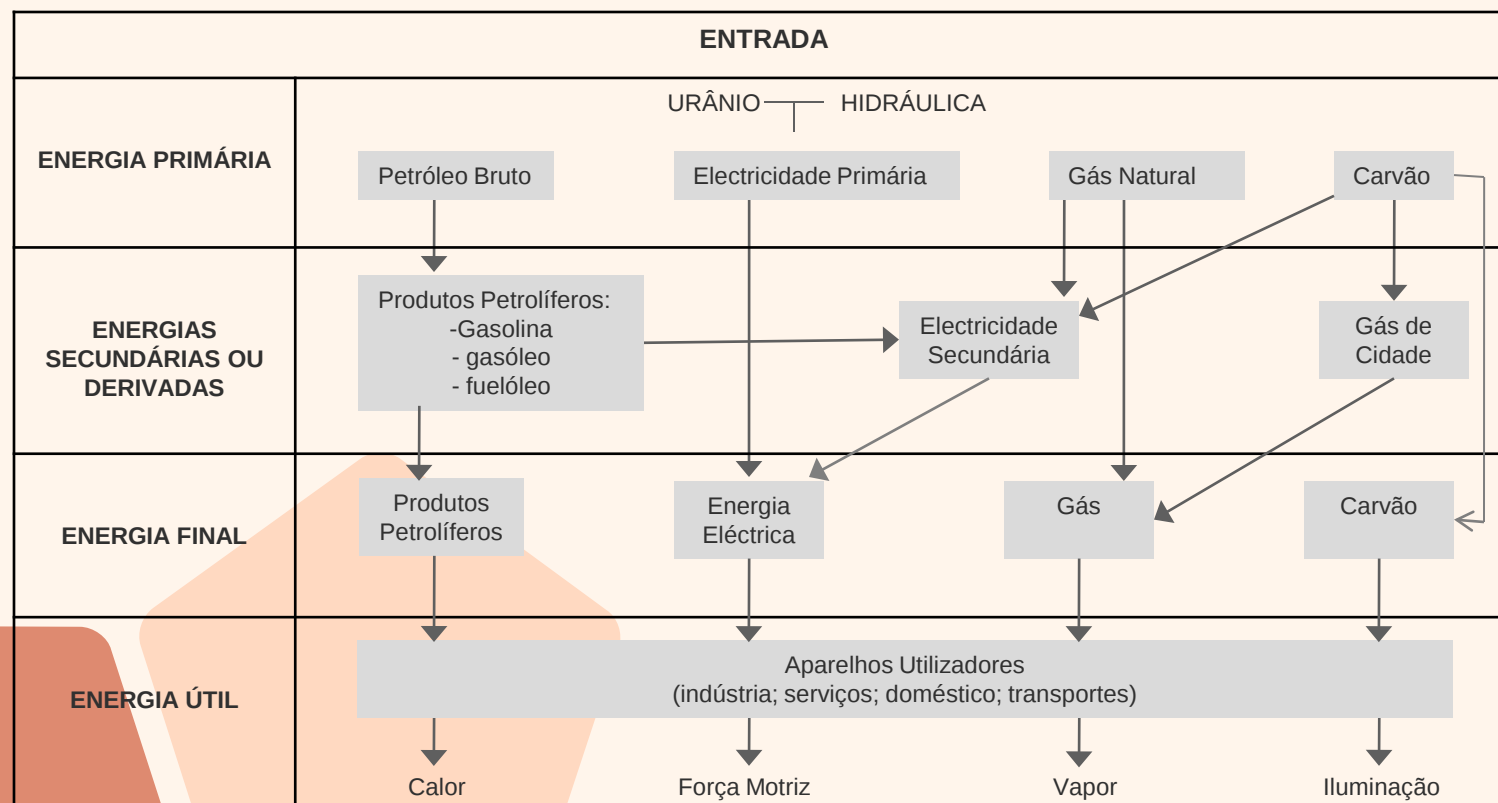
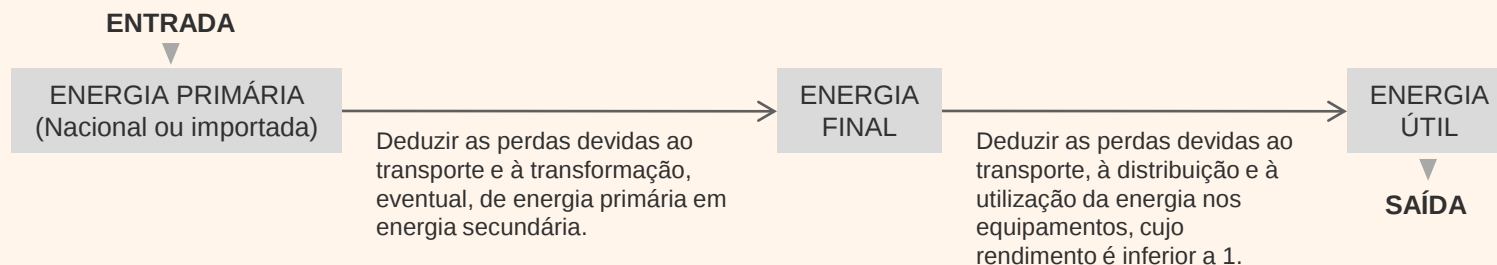
UTILIZAÇÃO RACIONAL e EFICIENTE DA ENERGIA

João de Jesus Ferreira

Outubro de 2012

- **Introdução**
 - Conceitos
- **Caracterização Energética**
 - Portugal vs União Europeia (15)
 - Consumo total de energia primária
 - Consumo total de energia final
 - Evolução do consumo de energia
 - Evolução do crescimento da economia
 - Evolução da intensidade energética
- **Caracterização do sector eléctrico nacional**
- **Energia de fontes renováveis**
 - Generalidades
 - O caso da energia eólica em Portugal
- **A Eficiência Energética**

1 O SISTEMA ENERGÉTICO



\ O SISTEMA ENERGÉTICO

VOCABULÁRIO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	
Utilização Racional de Energia (URE)	Acções conducentes à redução dos custos da energia para o consumidor e para a economia, numa perspectiva técnico-económica de custo-benefício
Gestão da Procura de Energia	Acções de Gestão cujo objectivo é modificar a estrutura da procura de energia com vista à redução de custos
Conservação de Energia	Redução da quantidade de energia consumida para uma determinada prestação energética
Economias de Energia	Quantifica as reduções no consumo de energia, relativamente a um valor de referência
Eficiência Energética	Caracteriza a forma como a energia é usada na economia
Melhorias na Eficiência Energética	Resultado de acções de Utilização Racional de Energia
Indicadores Energéticos	Relações e variáveis usadas para medir a eficiência

\ O SISTEMA ENERGÉTICO

\ Âmbito da Utilização Racional de Energia

GESTÃO DOS RECURSOS
ENERGÉTICOS

PRODUÇÃO RACIONAL
DE ENERGIA

- Electricidade
- Calor
- Vapor de processo
- Força-motriz
- Sistemas de cogeração
- ...

UTILIZAÇÃO EFICIENTE
DE ENERGIA
(Conservação da energia)

- Aumento do rendimento das conversões
- Recuperação de calor
- Inovação tecnológica
- Valorização dos resíduos
- Investimentos integrados
- Investimentos directos

GESTÃO DO CONSUMO
DE ENERGIA

CONSUMO RACIONAL
DE ENERGIA

- Aplicações específicas da electricidade
- Escolha racional da forma de energia final
- Escolha dos períodos mais favoráveis para o consumo de electricidade (horas de vazio)
- Formação do consumidor
- Mudanças estruturais

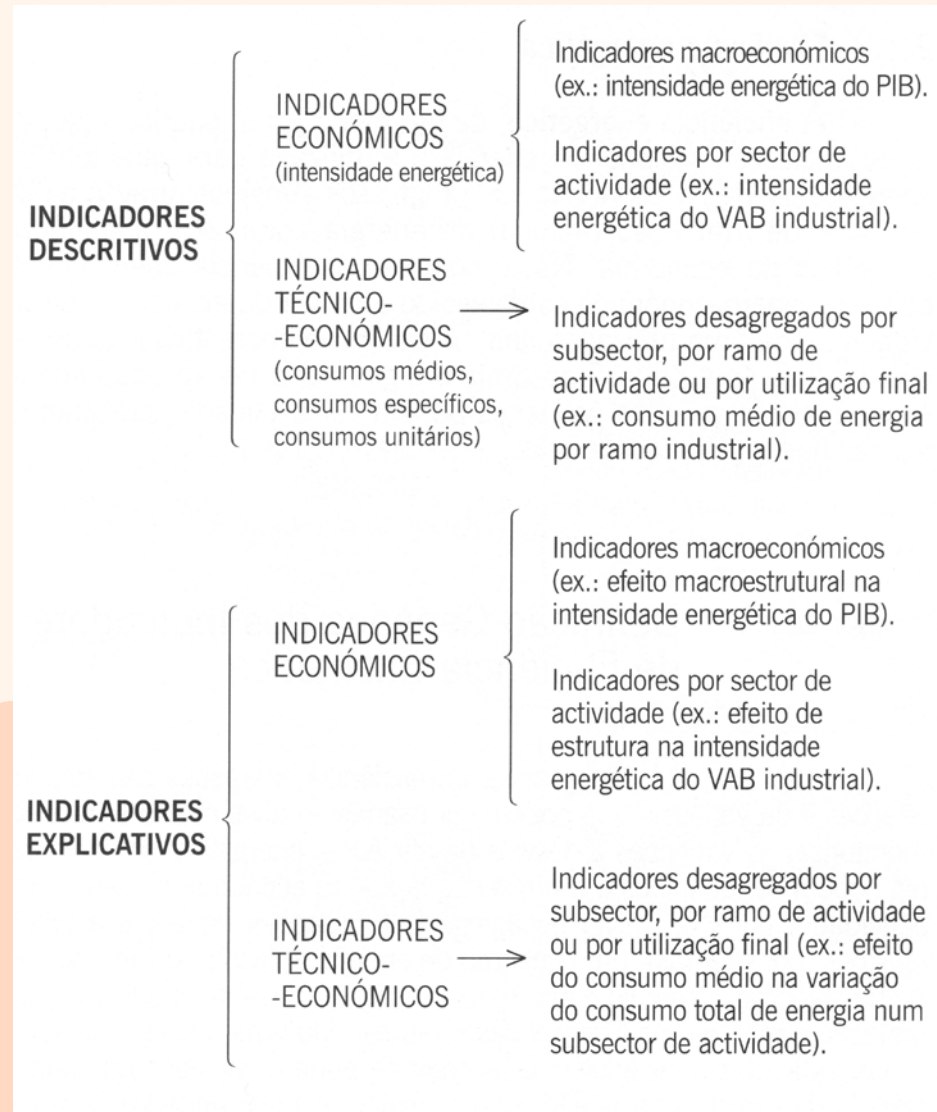
...



JESUS FERREIRA
CONSULTORES
energyconsulting

\ O SISTEMA ENERGÉTICO

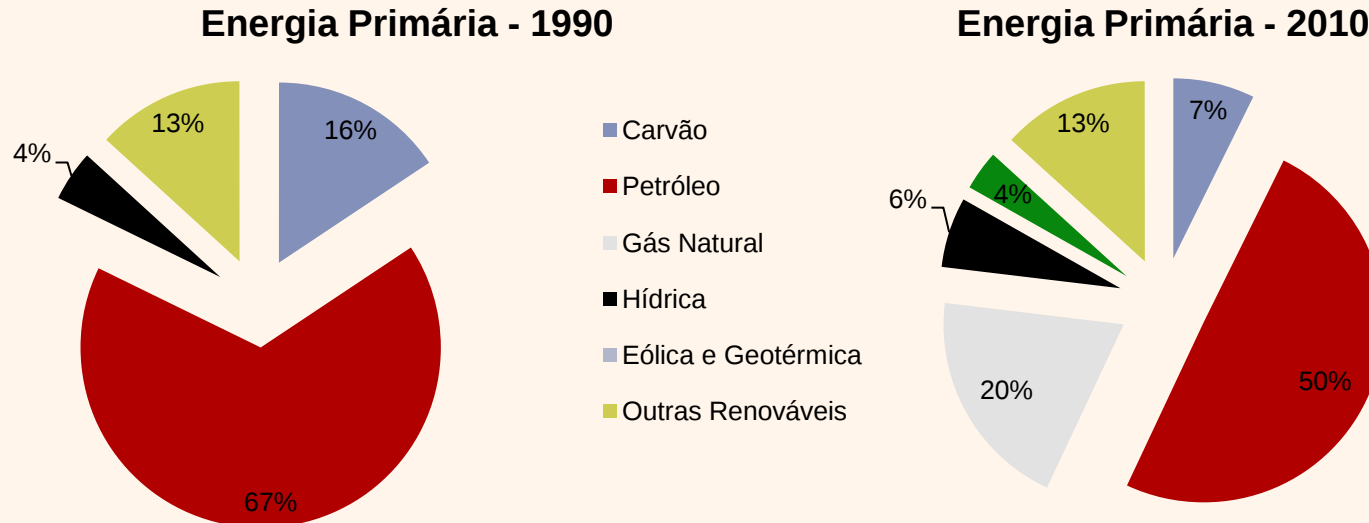
\ Indicadores de Eficiência Energética





I CARACTERIZAÇÃO ENERGÉTICA

\ Portugal - Consumo Total de Energia Primária



* Calor, Resíduos Industriais, Renováveis (solar térmico, Biomassa, RSU, Biogás, Biodiesel, etc.).

DGGE

Manutenção da estrutura, com deslocação do Petróleo para o Gás Natural e Renováveis

Estagnação da hídrica, dependente de factores climáticos

Relevância ainda muito reduzida da eólica e das “novas” energias renováveis

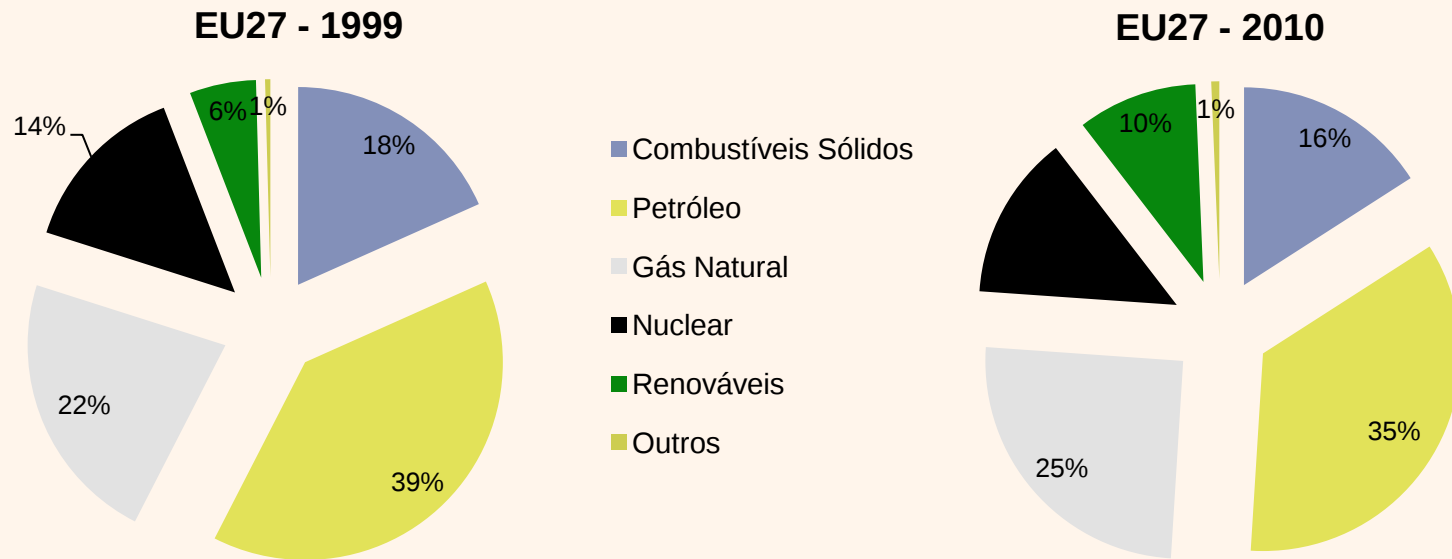
Cerca de 77% do total de energia consumida é importada

O peso da Energia na balança de mercadorias é de cerca de 15%, contra 10% em 1990



1 CARACTERIZAÇÃO ENERGÉTICA

1 União Europeia 27 - Consumo Total de Energia Primária



União Europeia face a Portugal...

Eurostat 2012

Manutenção da estrutura de consumos

Menor dependência do Petróleo

Existência de Energia Nuclear mantendo-se o peso relativo

Maior penetração de Gás Natural

Redução do consumo de Carvão

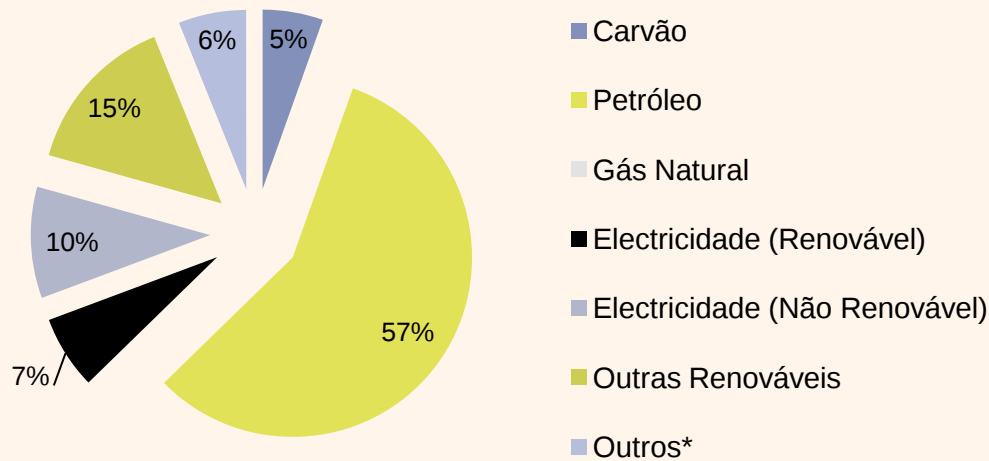
Maior penetração das Energias Renováveis



\ CARACTERIZAÇÃO ENERGÉTICA

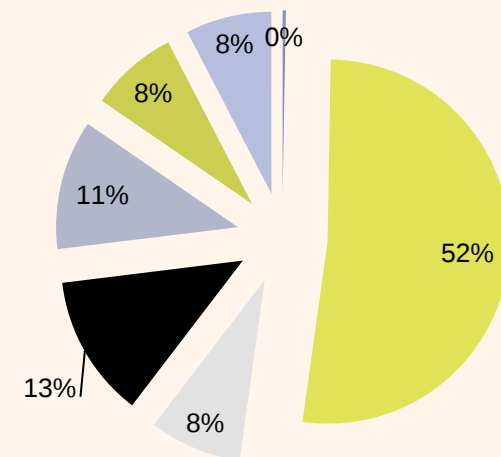
\ Portugal - Consumo Total de Energia Final

PORTUGAL - 1990



* Calor, Gases ou Outros Derivados e Resíduos Industriais.

PORTUGAL - 2010



DGEG

Aumento do consumo de Energia Eléctrica.

Introdução do Gás Natural e diminuição do consumo do Petróleo.

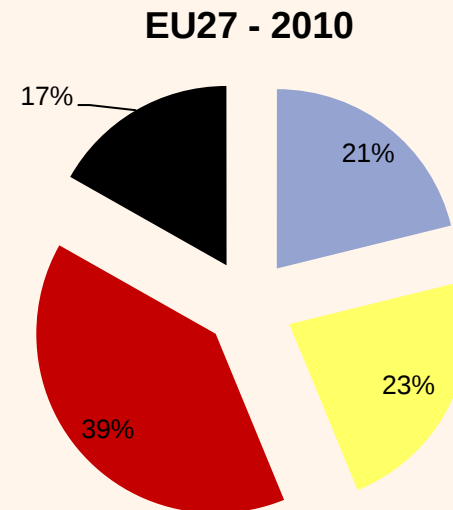
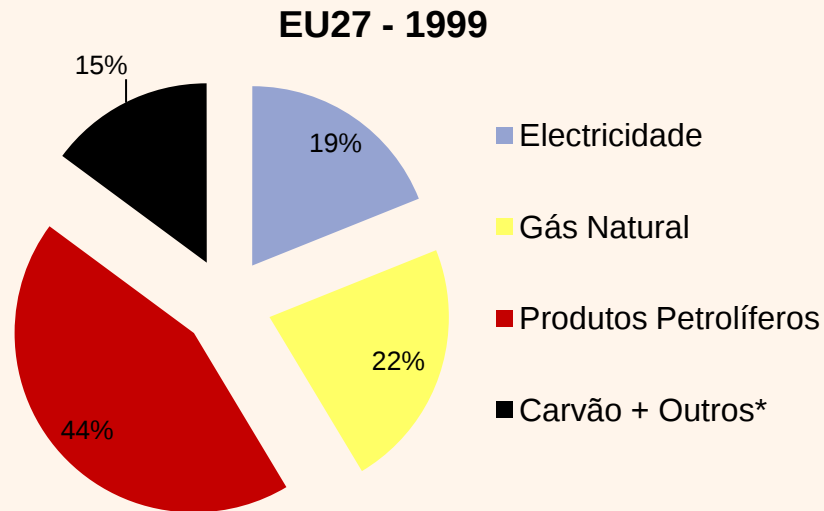
Eliminação quase total do consumo final de Carvão.

Aumento da penetração das Energias Renováveis na Produção de Energia Eléctrica



\ CARACTERIZAÇÃO ENERGÉTICA

\ EU 27 - Consumo Total de Energia Final



* Gás de coque, gás de alto forno, alcatrão e gases incondensáveis, lenhas e resíduos vegetais, resíduos sólidos urbanos, licores sulfíticos e biogás

Eurostat

Aumento do consumo de energia eléctrica.

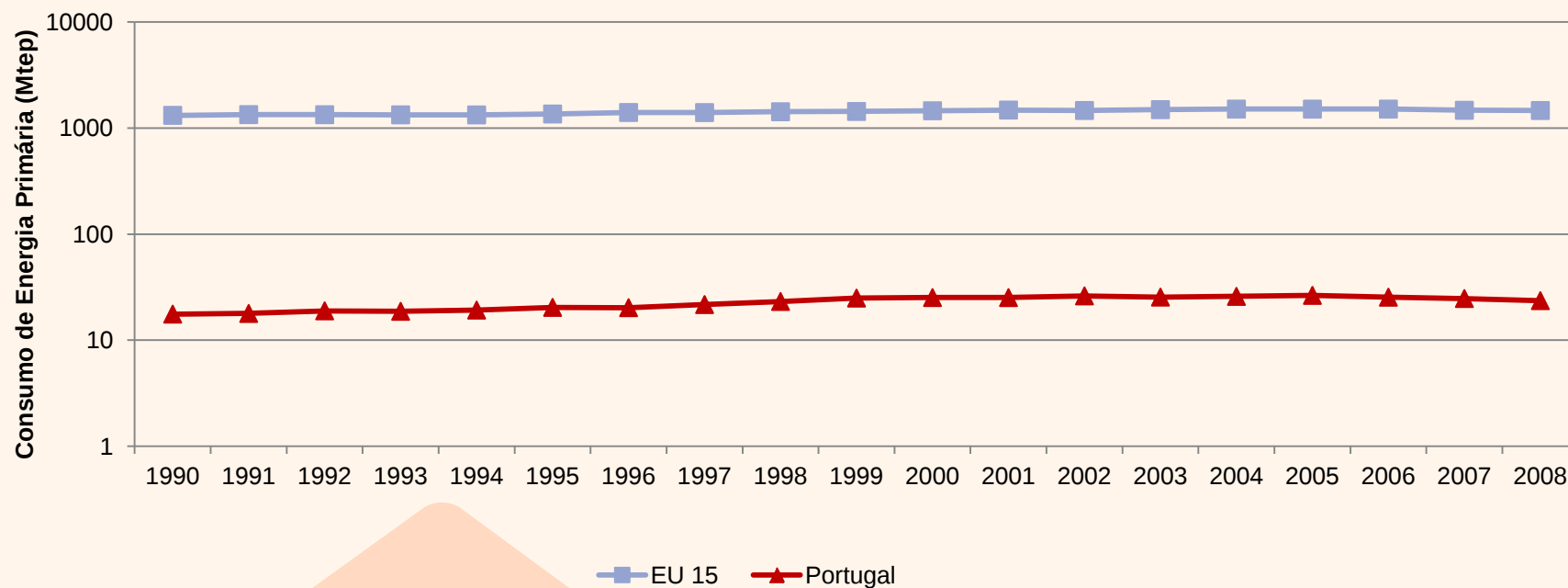
Diminuição do consumo do petróleo.



I CARACTERIZAÇÃO ENERGÉTICA

Evolução do Consumo de Energia Primária

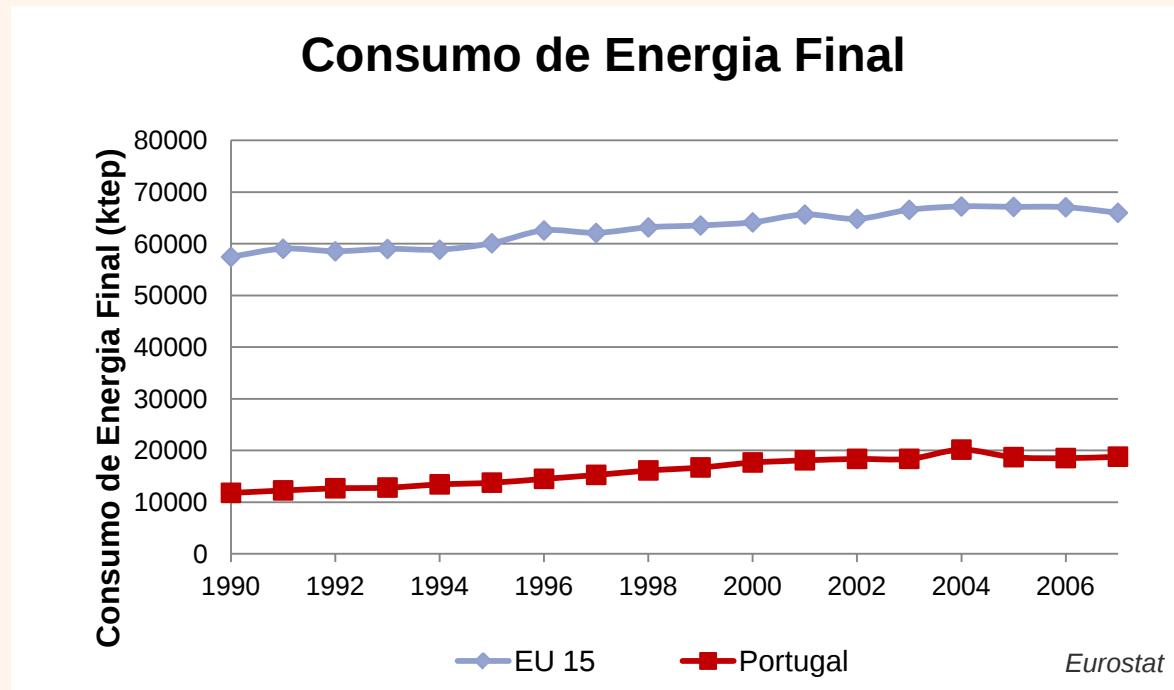
Consumo de Energia Primária



Eurostat

I CARACTERIZAÇÃO ENERGÉTICA

Evolução do Consumo de Energia Final



Perdas de Energia na Conversão de Energia Primária em Final:

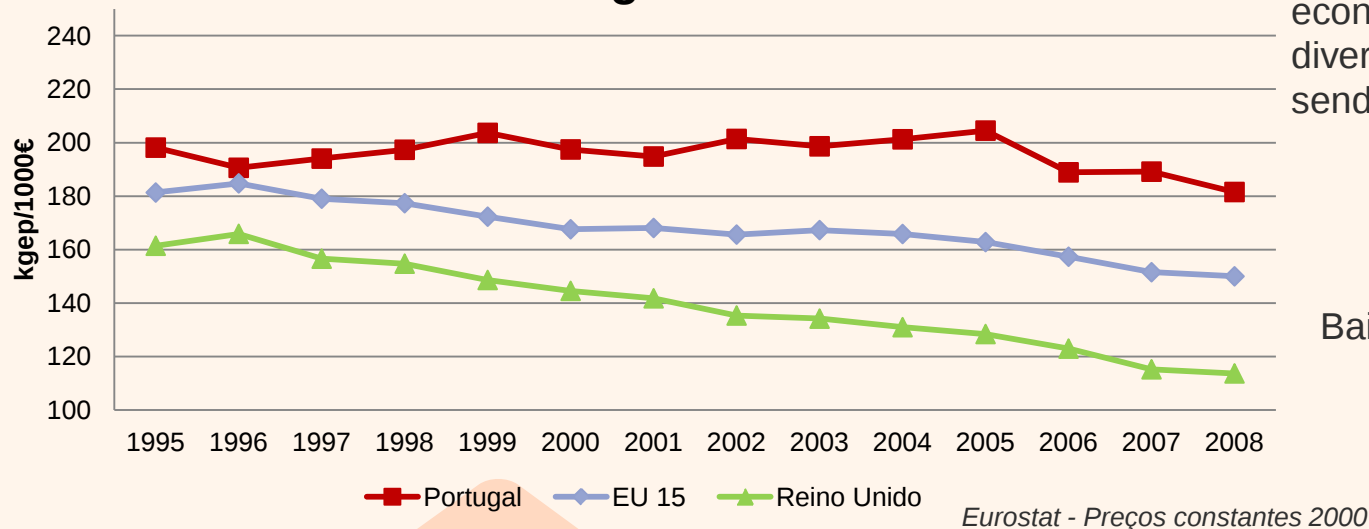
Portugal – Diminuiu progressivamente de 33% em 1990 para 24% em 2007
EU 15 - Tem oscilado entre os 34% e os 33%

\ CARACTERIZAÇÃO ENERGÉTICA

Evolução da Intensidade Energética (Energia Primária)

É um indicador que exprime qual o grau de eficiência com que a economia utiliza energia (técnica e economicamente).

Intensidade Energética da Economia



A intensidade energética da economia portuguesa tem divergido da média da UE15, sendo muito superior.



Baixa eficiência energética
e/ou
Baixa produtividade

\ Intensidade Carbónica

Portugal apresenta
elevada Intensidade Carbónica

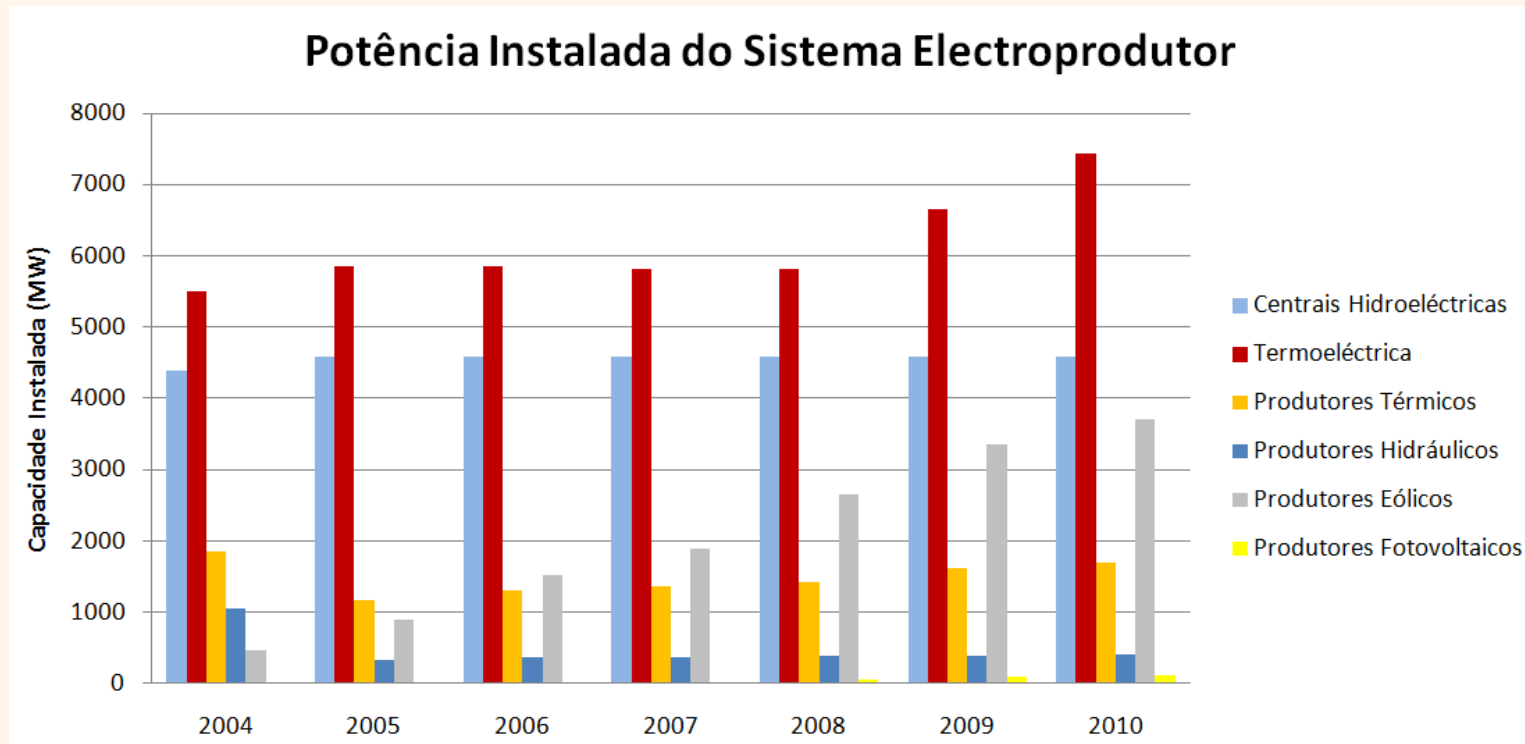


Baixa eficiência energética nos processos de
queima de combustíveis fósseis



1 CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL

Evolução da Potência Instalada

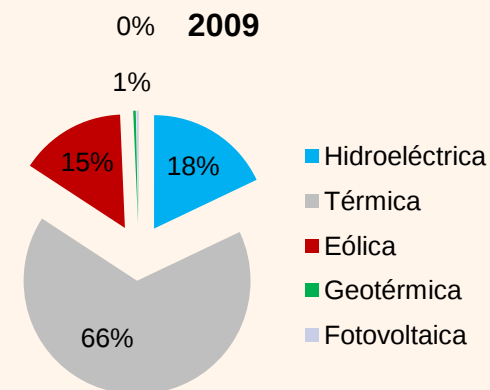
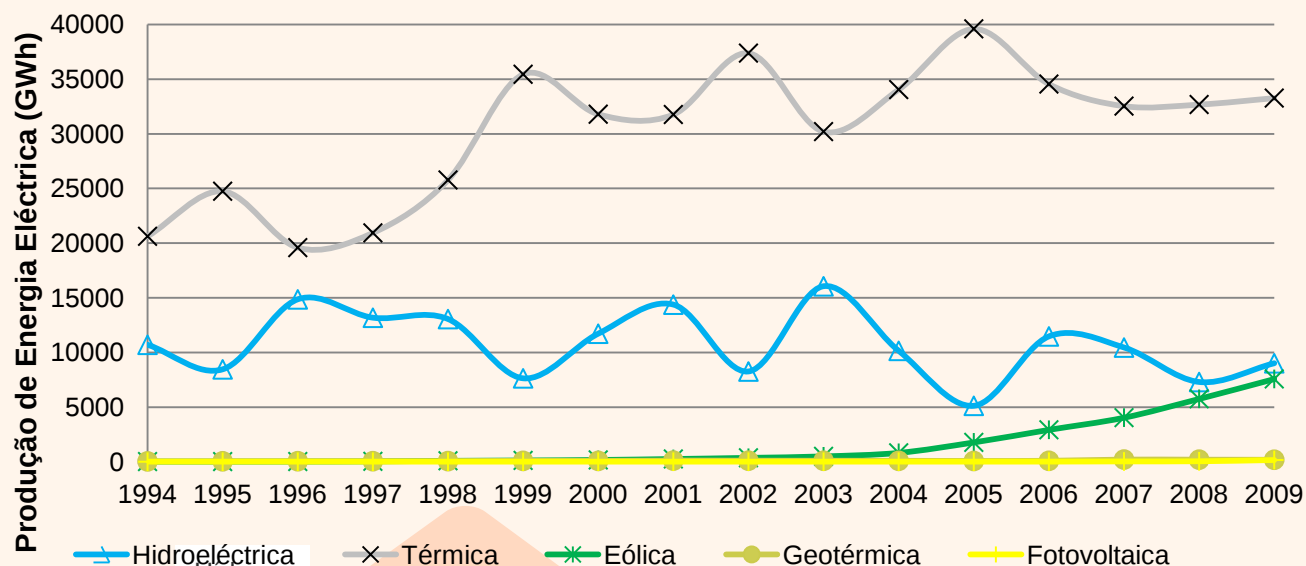




| CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL

Evolução da Produção de Energia eléctrica

Produção de Energia Eléctrica



- Hidroeléctrica
- Térmica
- Eólica
- Geotérmica
- Fotovoltaica

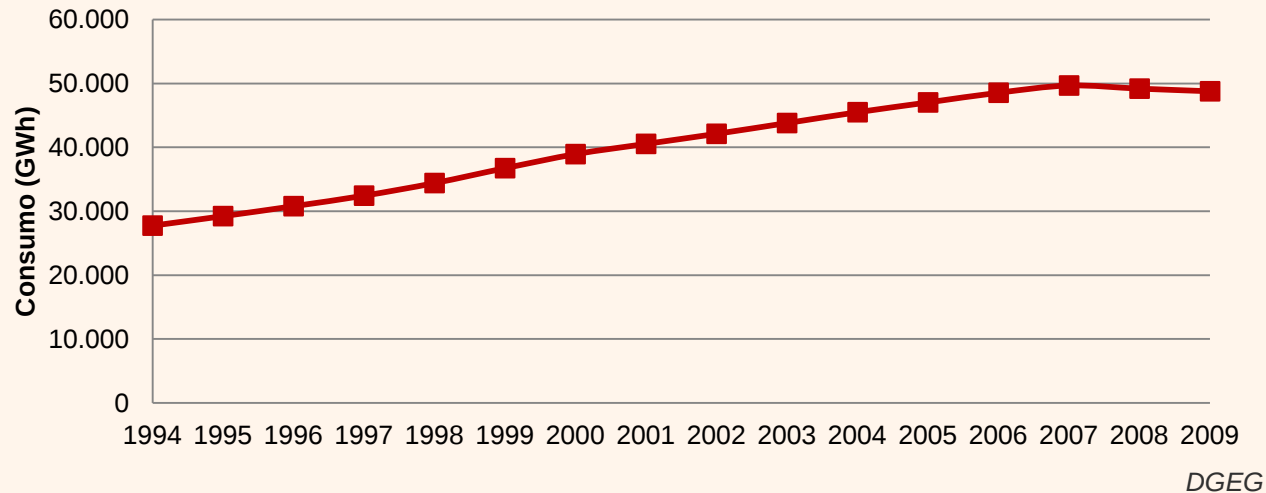
DGEG



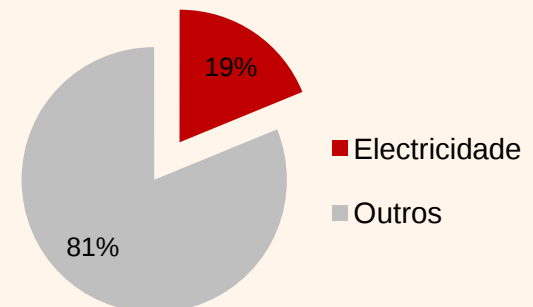
I CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL

Evolução do Consumo de Energia Eléctrica em Portugal

Consumo de Energia Eléctrica



Energia Final 2008



- RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE MINISTROS n.º 29/2010

“O programa do Governo estabelece que um dos objectivos para Portugal deve ser “liderar a revolução energética” ... ao nível dos objectivos em matéria de energias renováveis em 2020 e afirmar Portugal na liderança global na fileira industrial das energias renováveis ...” (15 de Abril de 2010).

Trata-se, do meu ponto de vista de:

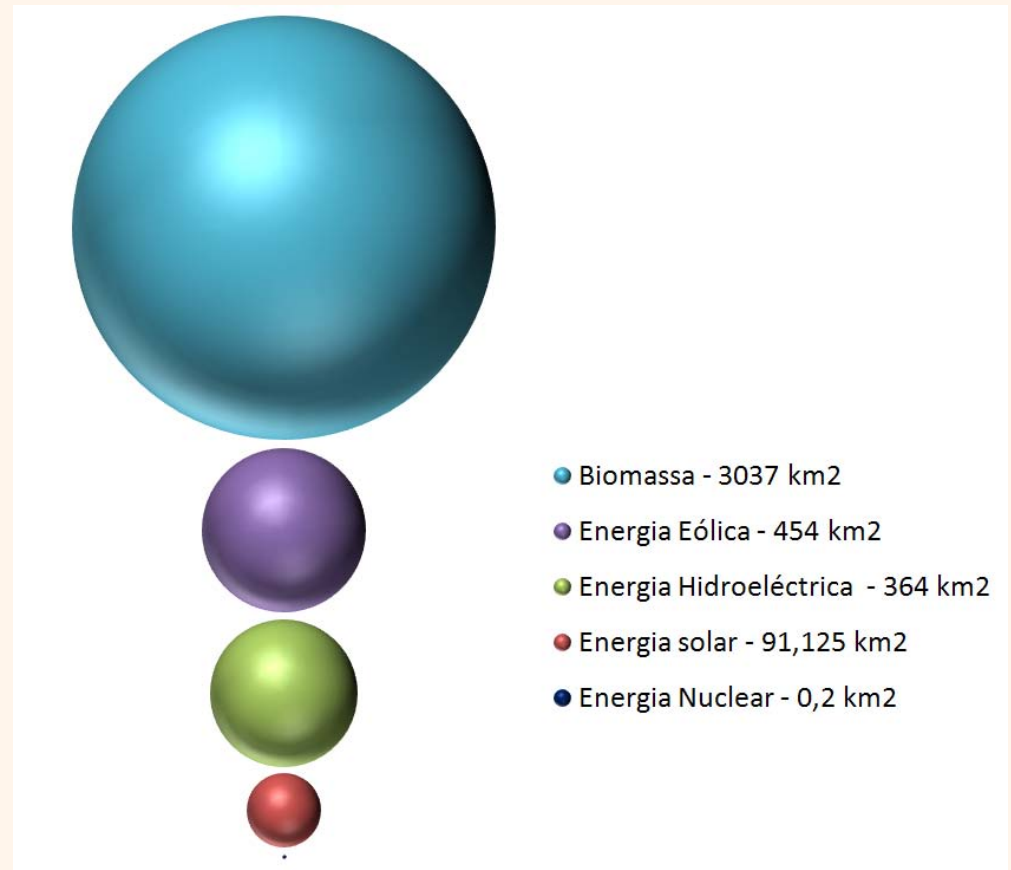
- Pura demagogia política sem qualquer sentido, face à realidade energética portuguesa;
- Uma aposta errada, num caminho sem saída, que beneficia os grupos económicos europeus e nacionais, capazes de influenciar o poder político;
- ...



ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS

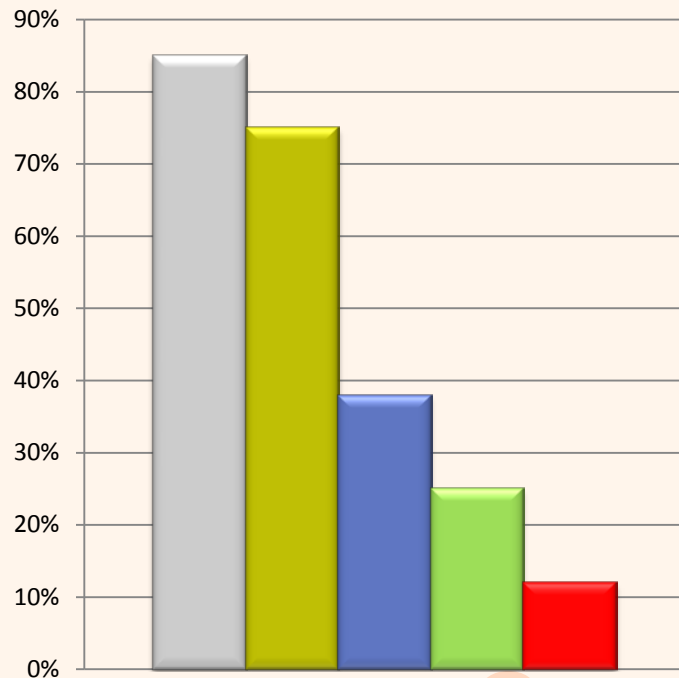
Densidade Energética

Para uma potência instalada de 3,65 MW

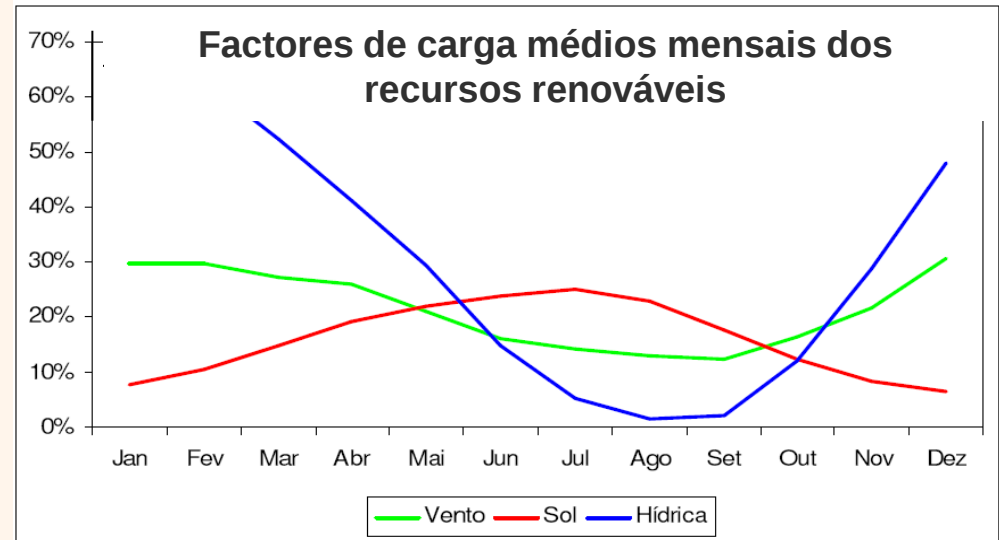


ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS

Intermitência

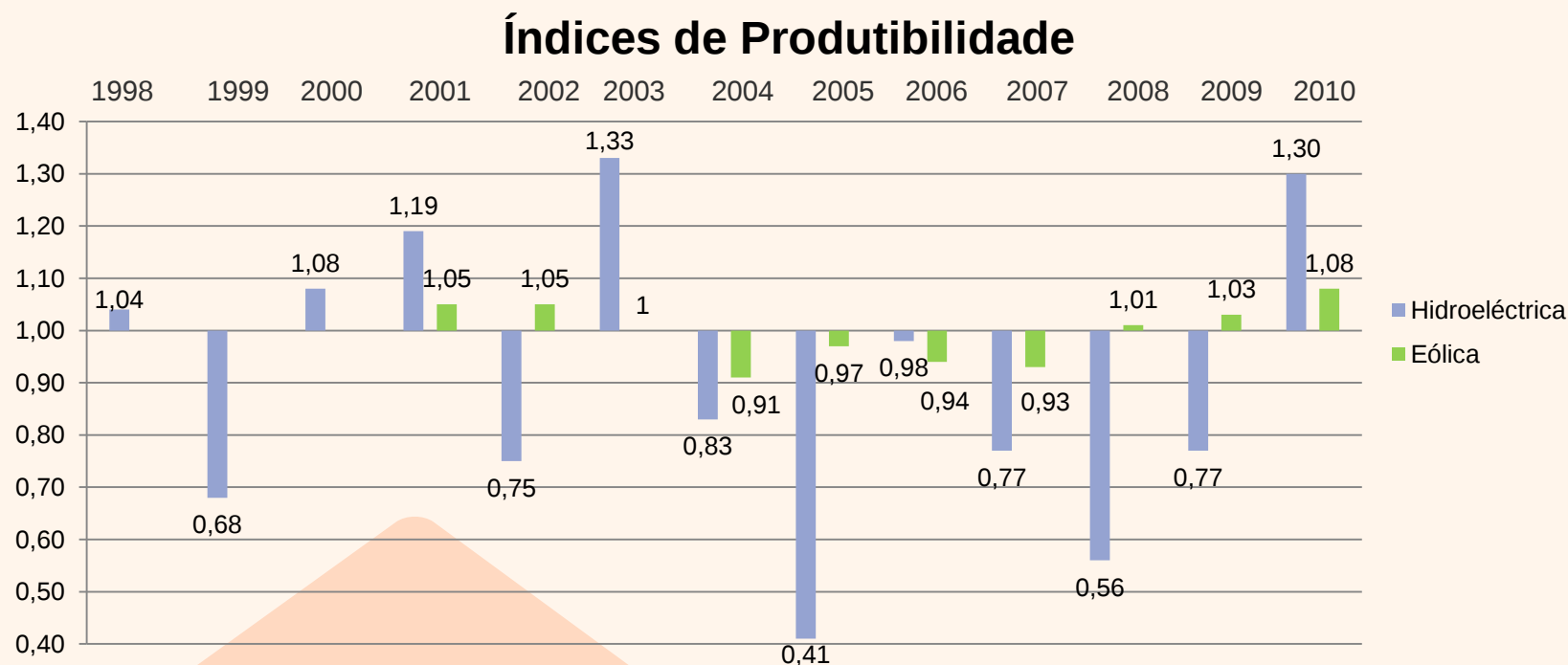


- Energia Nuclear - 312 dias/ano
- Biomassa - 275 dias/ano
- Energia Hidroelétrica - 139 dias/ano
- Energia Eólica - 92 dias/ano
- Energia solar - 44 dias/ano



ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS

A Variabilidade da Produção Hídrica e Eólica



I ANÁLISE DO CICLO DE VIDA



Emissões de CO ₂ (g) por 1 kWh de produção de energia eléctrica	
Biomassa	55
Hidroeléctrica	8
Eólica	25
Solar Fotovoltaico	60
Nuclear	7
Hidrocarbunetos (Gás Natural)	400

Toneladas de Aço e Betão utilizado para produzir 1 GW		
Eólica	Aço	125
	Betão	360
Hidroeléctrica	Aço	14
	Betão	1240
Nuclear	Aço	60
	Betão	560





ANÁLISE DO CICLO DE VIDA

Aspectos Ambientais e Sanitários

Biomassa – Poluição atmosférica;
Poluição devido ao uso de pesticidas e fertilizantes para produção intensiva;
Redução da biodiversidade.

A queima de biomassa emite uma grande quantidade de poluentes para a atmosfera que originam graves doenças respiratórias nas populações.

Hidroeléctrica – Destruição de reservas naturais;
Erosão dos deltas dos rios.

Eólica – Ruído;
Choques com aves;
Impacto na paisagem.

A instalação em off-shore elimina estes problemas mas aumenta muito o custo de investimento.

Solar Fotovoltaico – Elevado consumo de energia na produção;
Subprodutos poluentes do fabrico dos painéis e baterias.

O solar fotovoltaico fornece a energia mais cara de todas as fontes de energia renováveis

ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS

O caso da Energia Eólica em Portugal

Recurso fortemente localizado

Falta de estudos do comportamento do vento em ambiente urbano (influência de edifícios, painéis publicitários, árvores,...)
(haverá vento suficiente para garantir a rentabilidade dos investimentos?)

Tecnologia

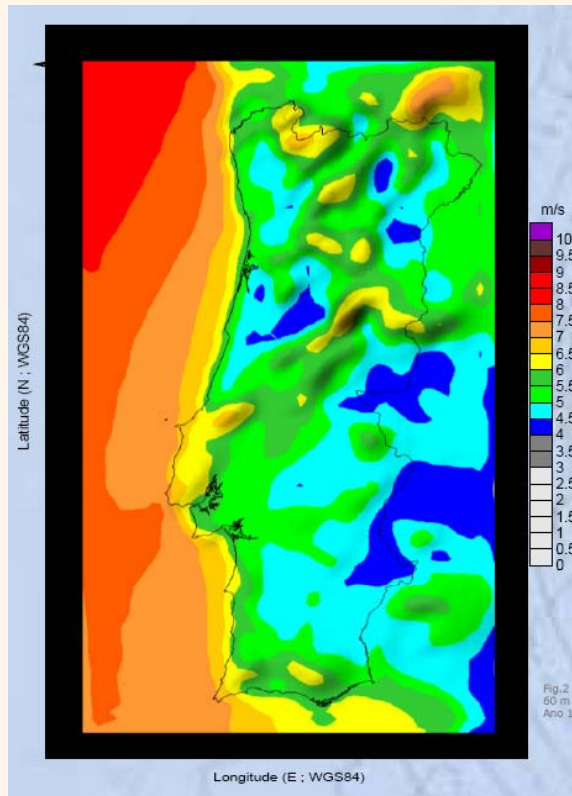
Ruído, vibrações e impacto visual introduzidos no meio urbano
Segurança (peças móveis susceptíveis de provocarem acidentes)

Estimativa do Potencial Eólico em Portugal

Continente > 600MW (Área – 74,63 Km²,
Área Portugal – 89015 Km²)

Madeira e Açores 150 a 200 MW

Offshore > 1000MW (em estudo)

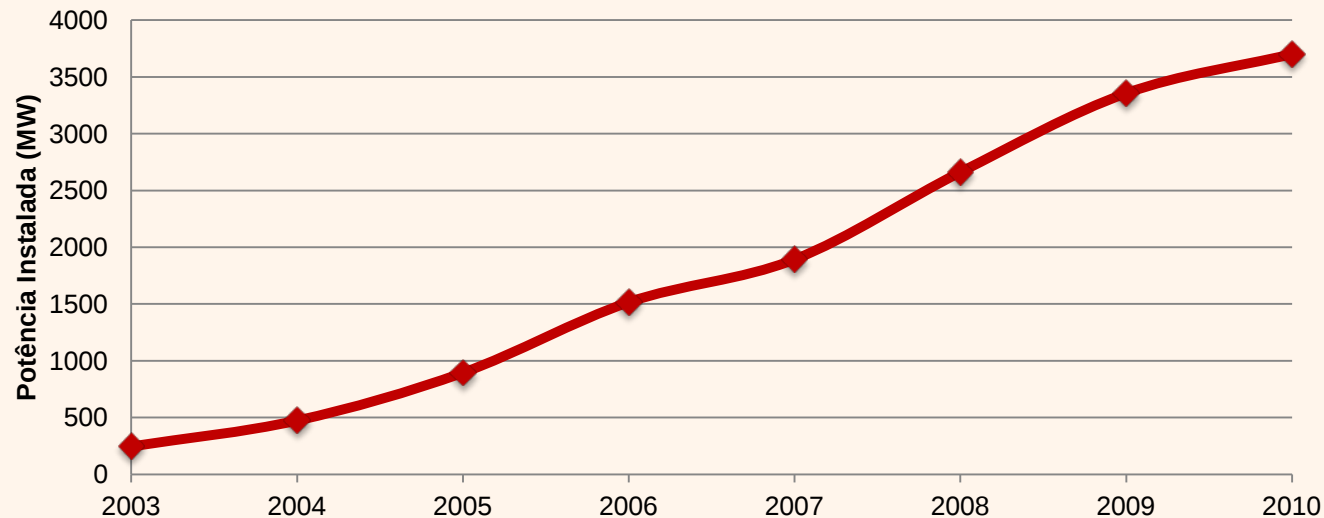




ENERGIA EÓLICA EM PORTUGAL

Evolução da potência eólica instalada em Portugal Continental

Potencia Eólica Instalada

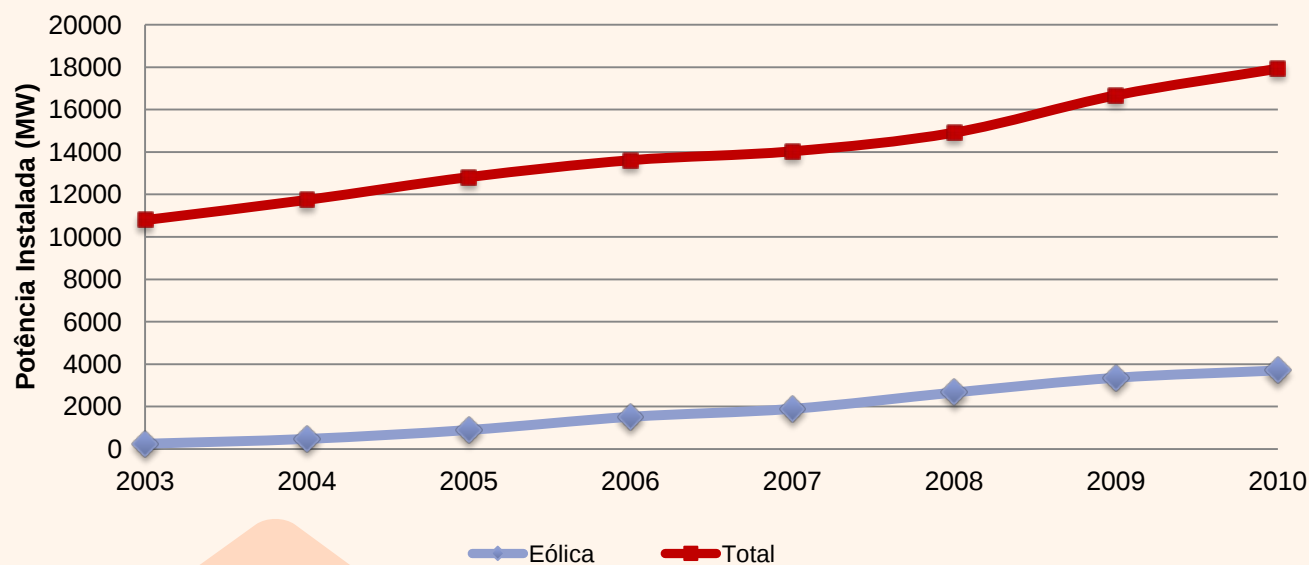


Exemplo:

Parque Eólico do Baixo Alentejo (2010)		
Investimento	Potência Instalada	Nº Aerogeradores
2 Milhões €	88MW	44

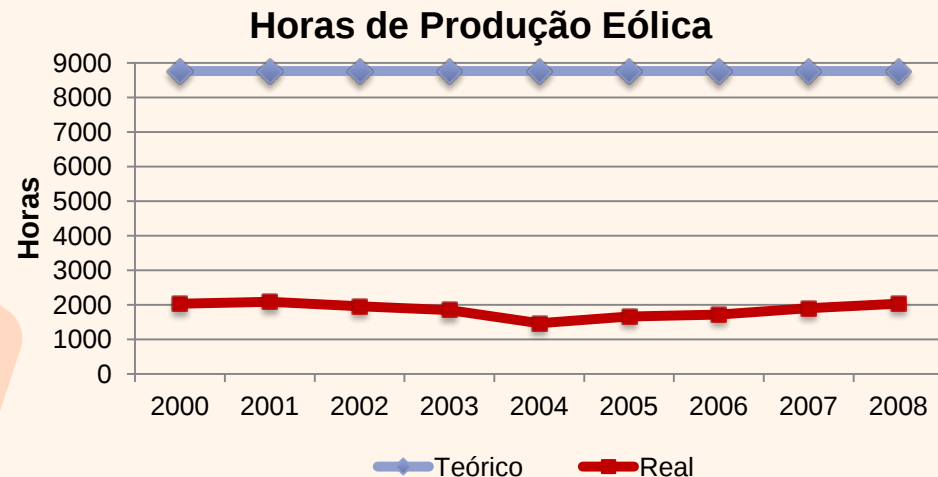
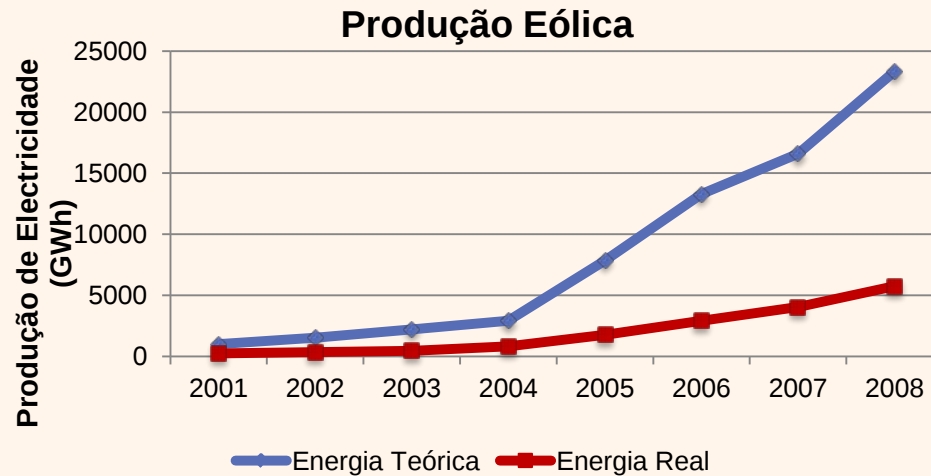
ENERGIA EÓLICA EM PORTUGAL

Potências Eléctricas instaladas



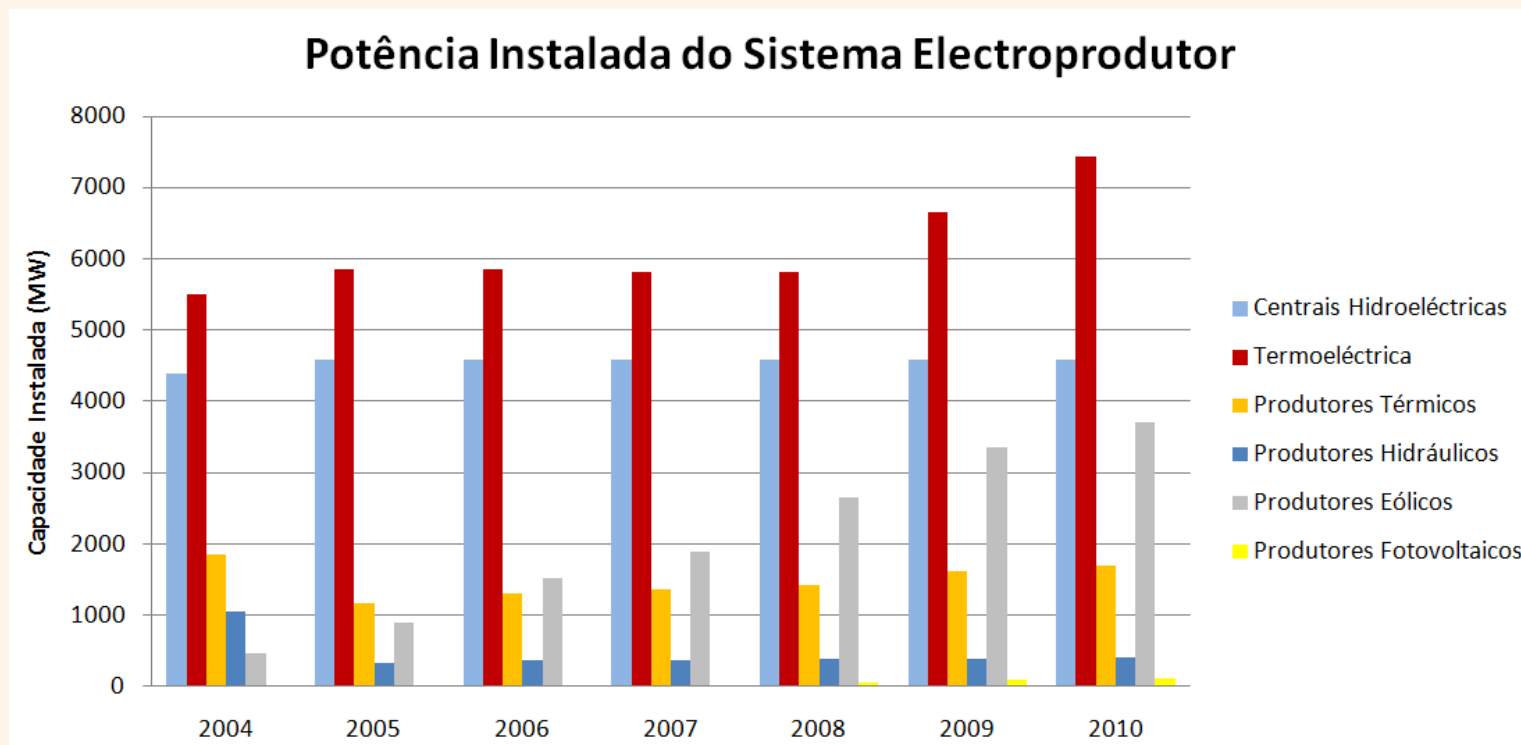


ENERGIA EÓLICA – PRODUÇÃO EM PORTUGAL



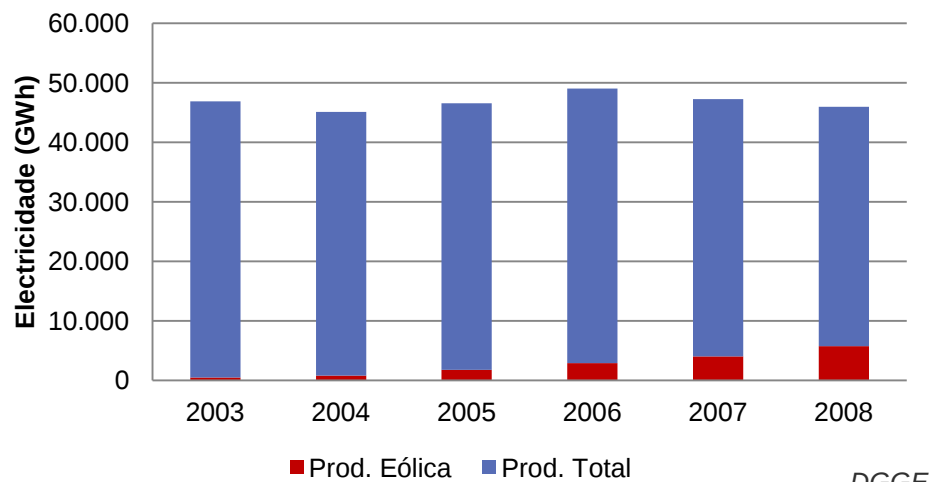
ENERGIA EÓLICA EM PORTUGAL

Potência Instalada



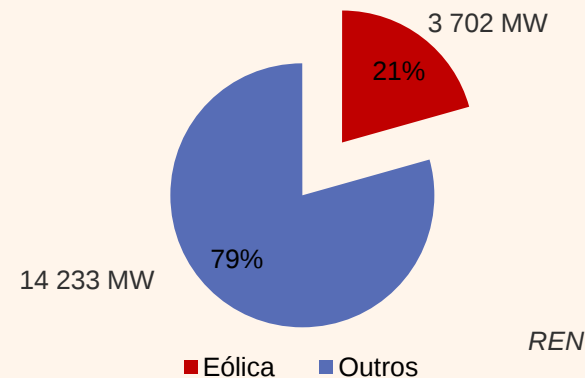
| ENERGIA EÓLICA

Produção de Electricidade



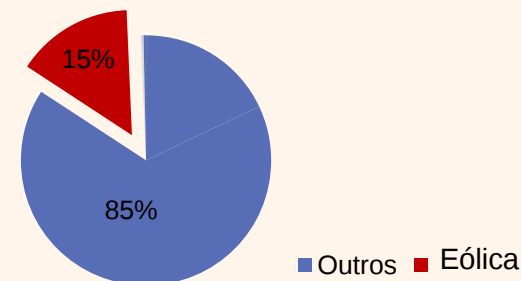
DGGE

Potência Instalada em 2010



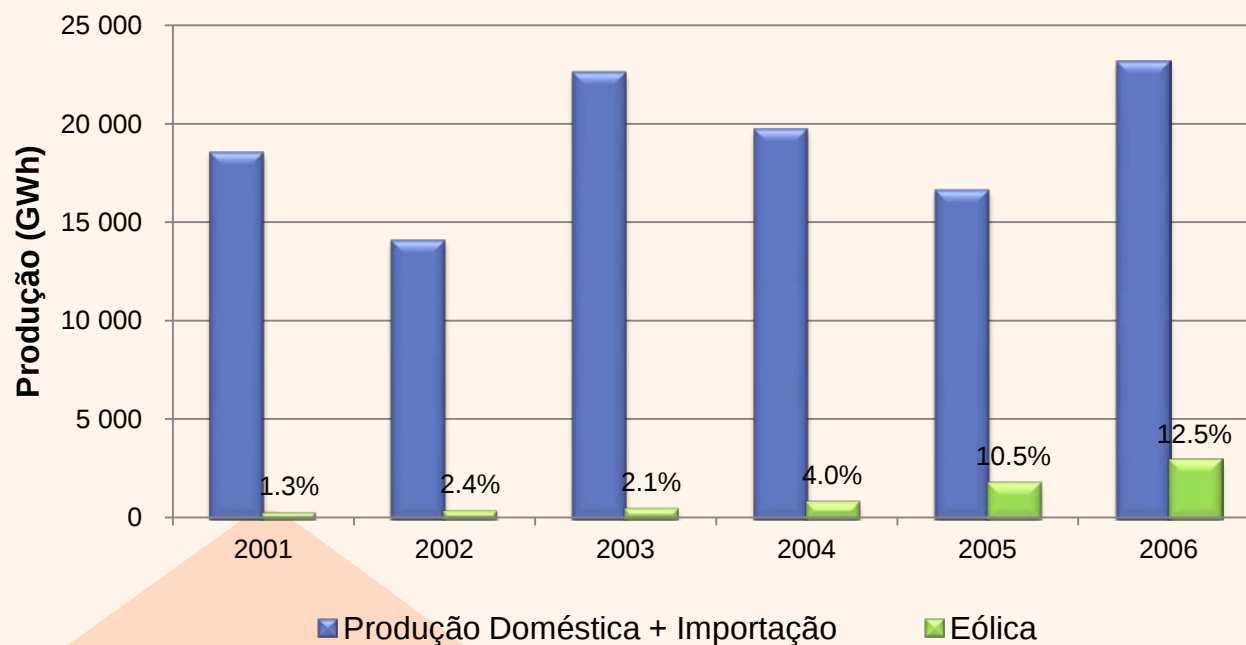
REN

Consumo de Electricidade em 2009

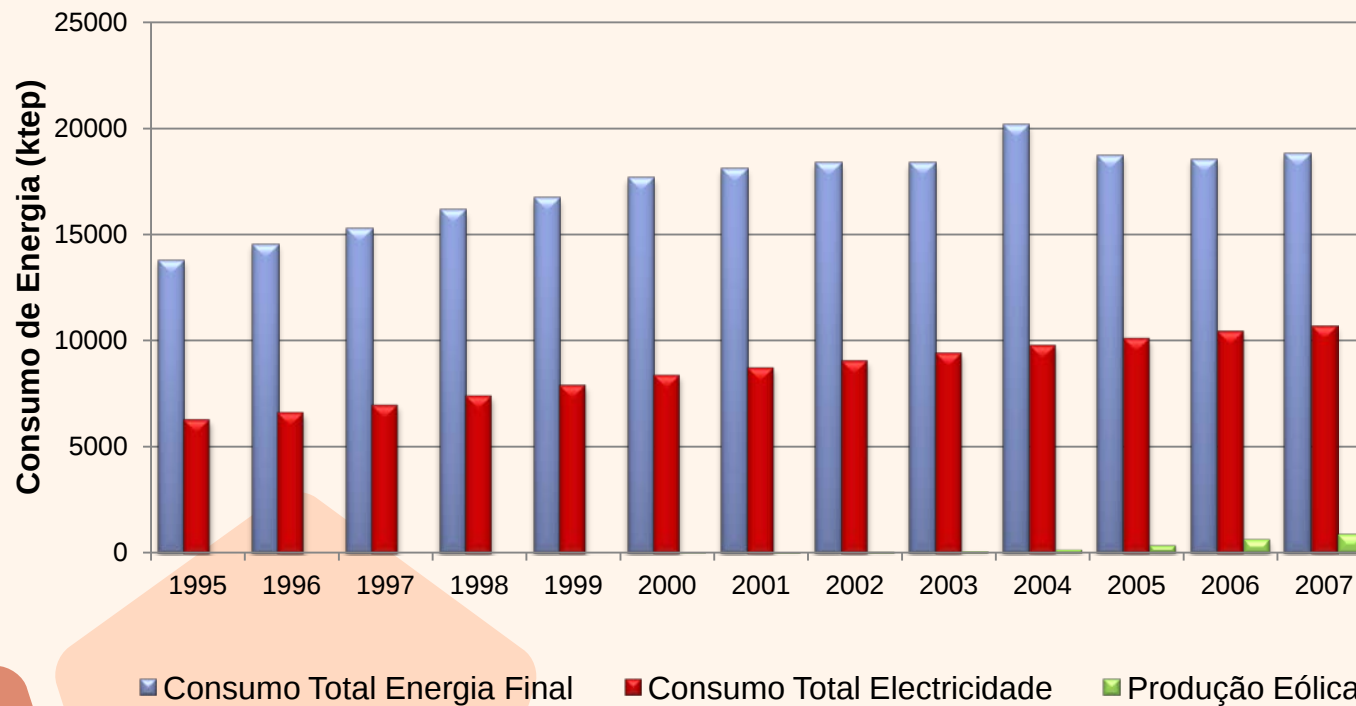


DGGE

Produção Total de Energia Eléctrica



Consumo Total de Energia Final





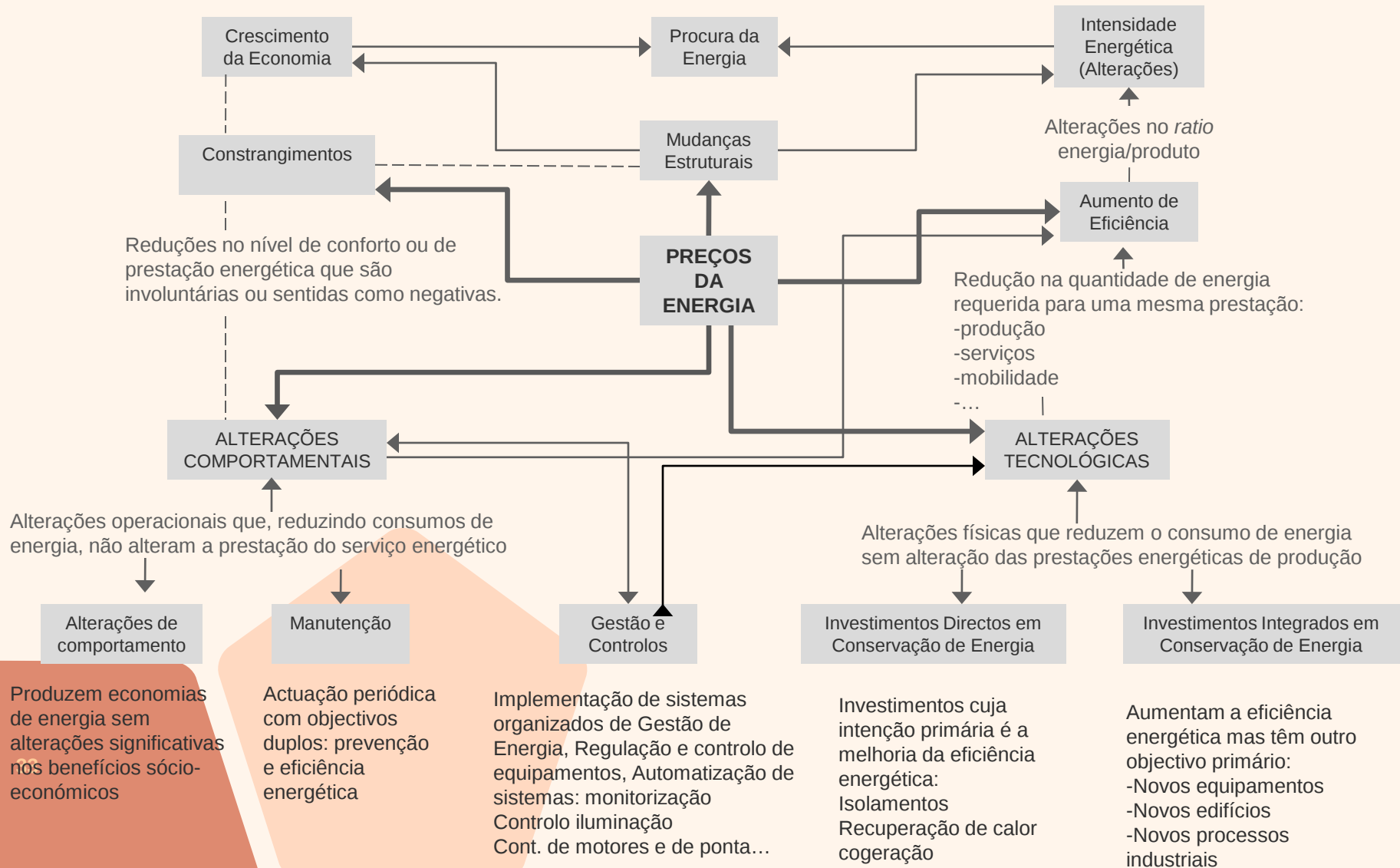
\ ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS

- O aumento do contributo das “novas energias renováveis” tem sido inferior ao esperado, tendo em conta os elevados investimentos efectuados desde 2003, e o significativo aumento registado na respectiva potência instalada.
- Na Europa, só um esforço conjugado de aumento da eficiência energética, da utilização economicamente competitiva de todas as fontes renováveis possíveis, e do reforço do nuclear poderão evitar um aumento da dependência energética nos próximos 30 anos.



\ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

\ Procura de Energia e Sistema Energético



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Indicadores de Eficiência Energética





\ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Objectivo final:

- **Optimizar a utilização dos recursos energéticos**
- **Consumir menos energia para fornecer a mesma prestação energética**
- **Controlo de custos e redução da factura energética**

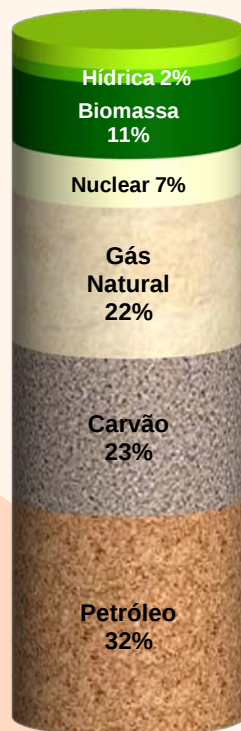
Vantagens:

- **Aumento da eficácia do sistema energético**
- **Redução das emissões poluentes (CO₂)**
- **Redução da factura energética**
- **Acréscimo de produtividade em quaisquer sectores de actividade**
- **Aumento da competitividade no mercado interno e externo ou aumento de disponibilidades financeiras para outros fins**
- **Conhecimento mais profundo das instalações e do custo energético de cada fase, processo ou sistema**

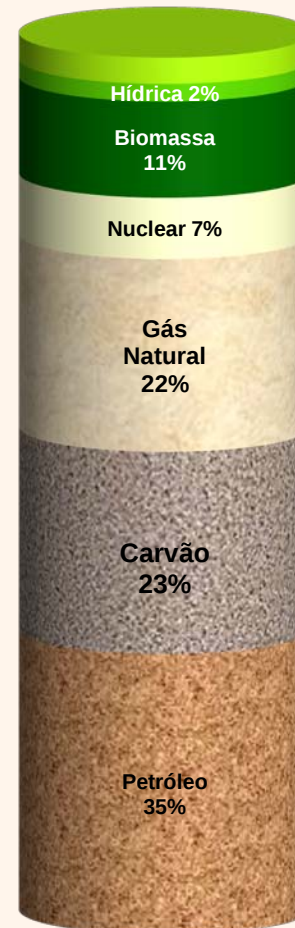
| A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Procura de Energia Primária - 2030

2004
Mix Energético Mundial
10 275 Mtep/ano



2030
Previsão "Verde" AIE
15 293 Mtep/ano

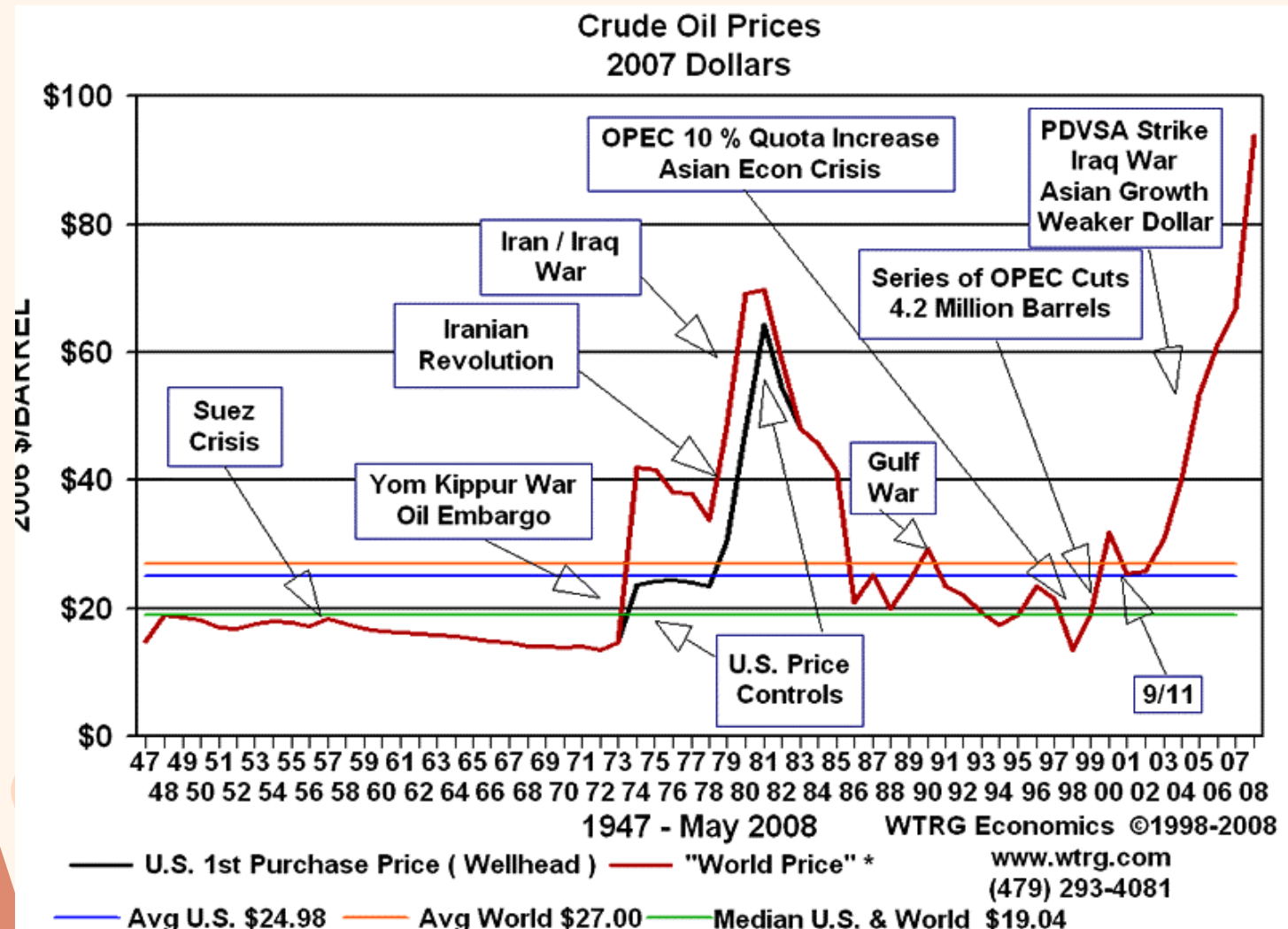


2030
Previsão Greenpeace
9 558 Mtep/ano

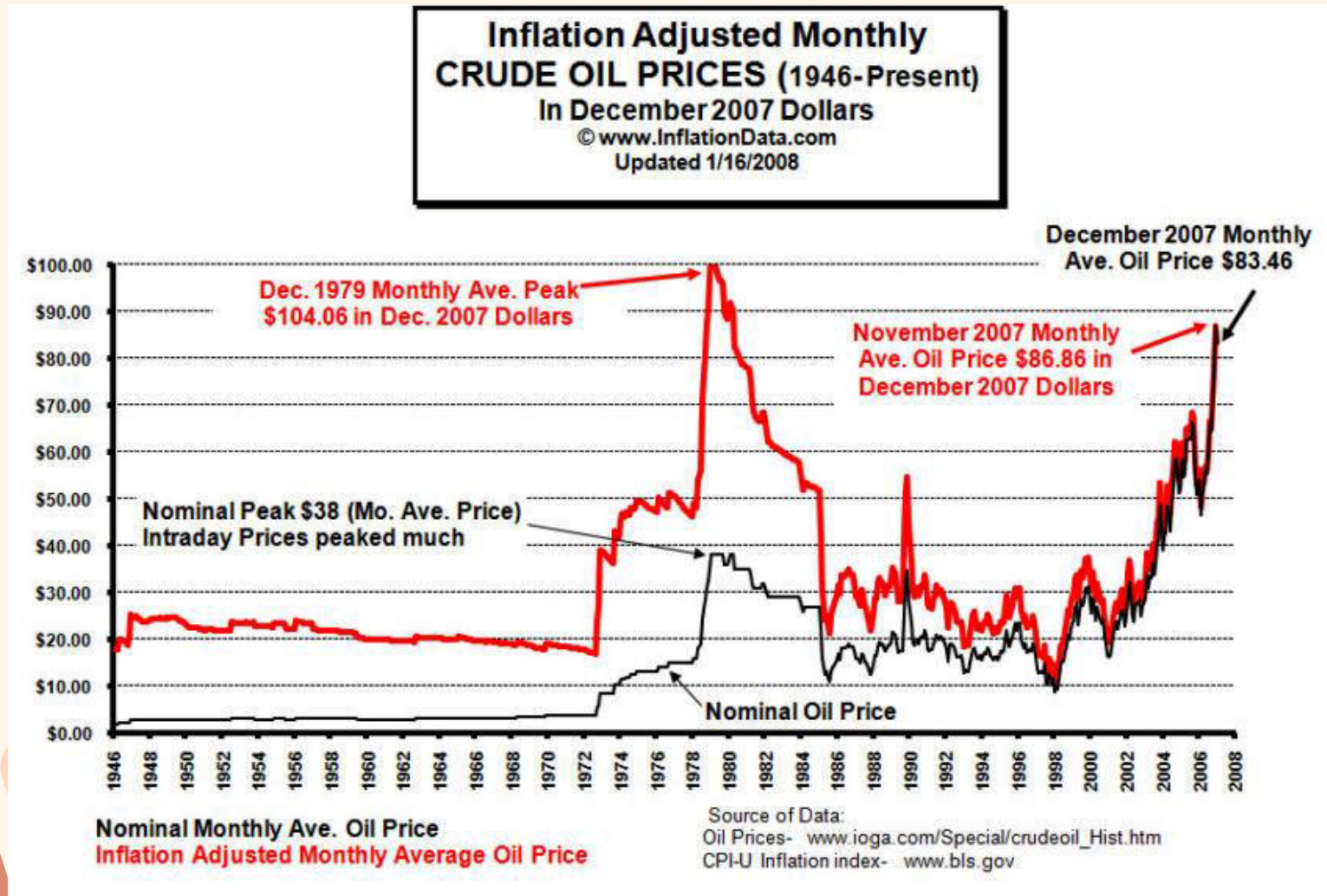
Outras
Energias
Renováveis
3%



PREÇOS DO PETROLEO US\$ (2007)

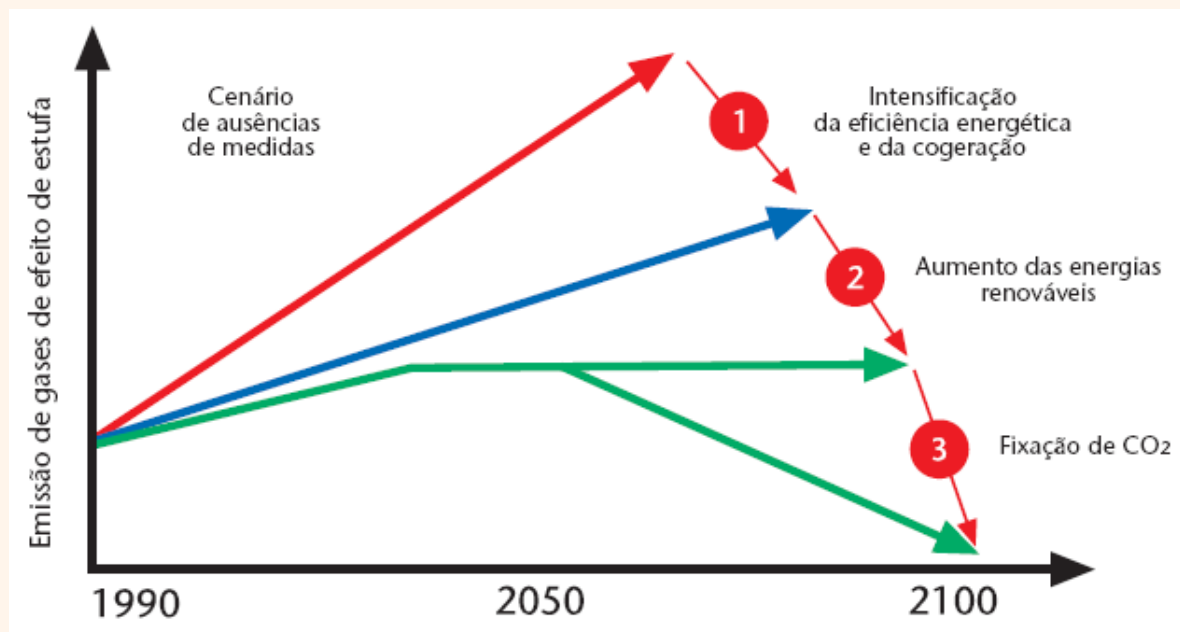


PREÇOS DO PETROLEO US\$ (2007) e US\$ Nominal



\ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

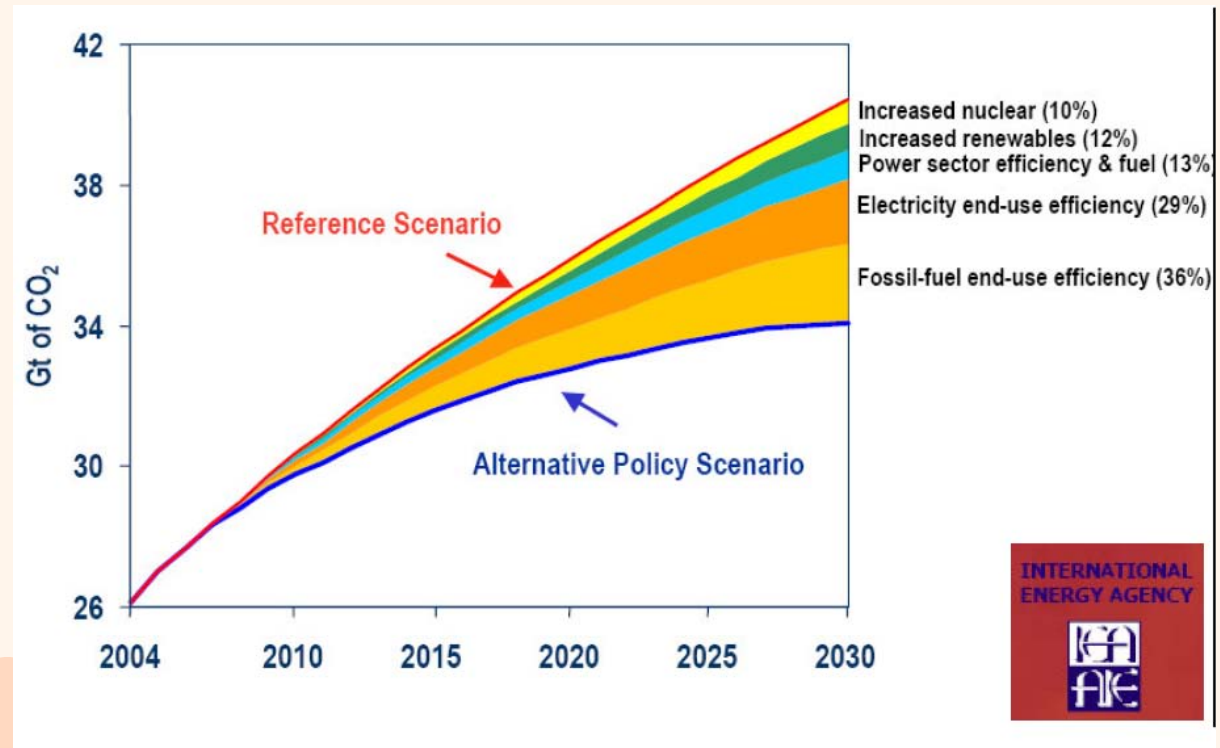
Estratégias Globais para o Desenvolvimento Sustentável



Durante o século XXI os combustíveis fósseis ainda terão um papel relevante para viabilizar uma transição suave para as energias renováveis. Como estratégia complementar ao ponto 1 e 2, a fixação de CO₂ permitirá a utilização de combustíveis fósseis sem os impactos negativos associados às emissões de CO₂.

\ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Cenário de Redução de Emissões



A eficiência energética tem um peso importante na redução das emissões de CO₂ reduzindo o consumo de combustíveis fósseis.

\ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

\ Plano de Racionalização de 191 empresas – Potencial de Economias

Medidas Transversais

Medida	Economia tep	Investimento (€)	Economia (€)	Emissões t CO2	PRI Médio (anos)	Custo redução tep (€)	Custo de emissões evitadas €/tCO2
Recuperação de calor	6567	1960952	1521122	17954	1,3	299	109
Isolamentos térmicos	484	175679	188075	1430	0,9	363	123
Sistemas de bombagem	116	100265	102780	635	1,0	864	158
Sistemas de ventilação	162	287561	146599	884	2,0	1775	325
Optimização de motores	640	1127461	594177	3477	1,9	1762	324
Iluminação eficiente	683	1974848	689923	3708	2,9	2891	533
Sistemas de compressão	783	1083879	705948	4279	1,5	1384	253
Sistemas de combustão	840	282693	363618	2644	0,8	337	107
Monitorização e controlo	582	571830	430459	2794	1,3	983	205
Manutenção	73	12500	55029	348	0,2	171	36
Transportes	94	37100	83283	291	0,4	395	127
Formação	550	62861	291979	2177	0,2	114	29
Frio Industrial	121	350709	107769	660	3,3	2898	531
Cogeração	168	2500	48400	451	0,1	15	6
Energia reactiva	5	174039	238507	----	0,7	----	----
Outros (transversais)	750	2790296	724338	2848	3,9	3720	980
TOTAL	12618	10995173	6292006	44580	1,7	849	241

\ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

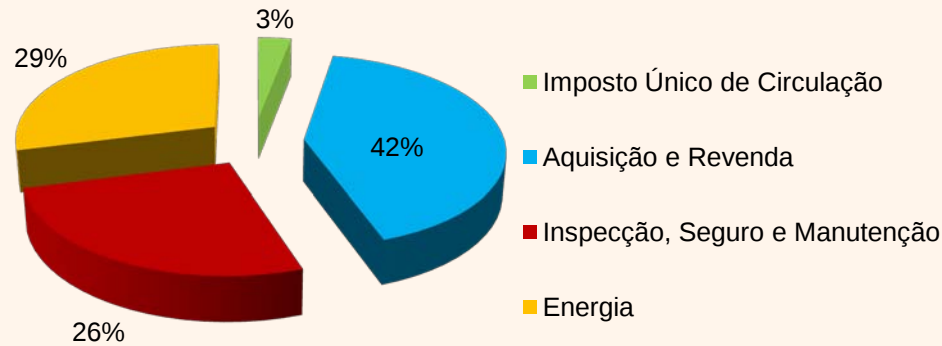
\ Plano de Racionalização de 191 empresas – Potencial de Economias

Medidas Sectoriais

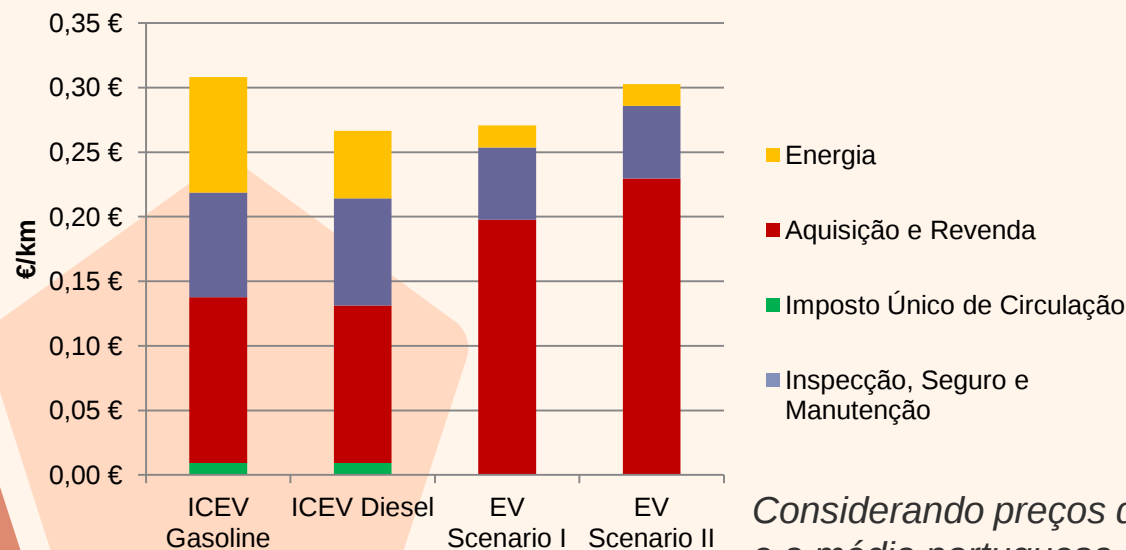
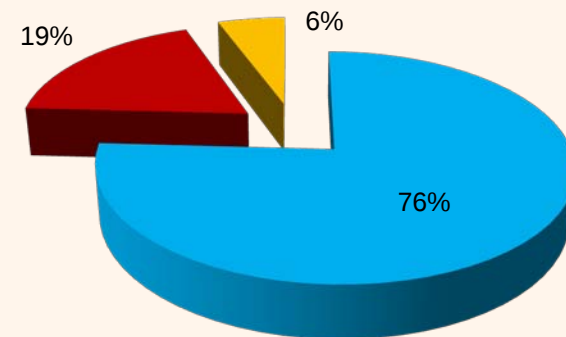
Medida	Economia tep	Investimento (€)	Economia (€)	Emissões t CO2	PRI Médio (anos)	Custo redução tep (€)	Custo de emissões evitadas €/tCO ₂
Alimentação e Bebidas - Destilação a vácuo	151,2	7800	31209	412	0,2	52	19
Cerâmica - Melhoria de Secadores	303	18280	99882	813	0,2	60,3	22,5
Cimento - Optimização de Moagens	17	60000	16329	93	3,7	3529,4	645,2
Metalomecânica - Optimização de Fornos	138	31000	47779	380	0,6	224,6	81,6
Têxtil - Optimização dos processos de produção têxtil	4	84000	4303	24	19,5	21000,0	3500,0
Outros (sectoriais)	191	1712306	16053	302	106,7	8965,0	5669,9
Cerâmica - Optimização de Fornos	434	20000	138868	1165	0,1	46,1	17,2
TOTAL	1238,2	1933386	354423	3189	5,5	1561	606

Veículos Eléctricos – Desagregação de Custos

Veículo a Gasolina



Veículo Eléctrico



Considerando preços de energia de 2011 e a média portuguesa de km/ano

Conclusão

Utilização Racional de Energia

=

Redução do consumo de energia final a nível nacional, em pelo menos 20%

Redução das emissões de CO₂

Redução da dependência energética da economia portuguesa

Redução da factura energética

Aumento da competitividade do sector produtivo



Dist by Wish Petchhikero Group
Lisa © 2008 6-11



SOLVE: The Energy Crisis



ENERGY
EFFICIENCY

