

CULTURGEST

Fundação da Caixa Geral de Depósitos

Lisboa, 22 de Fevereiro de 2012

**“PETRÓLEO, GÁS, a ENERGIA em MUDANÇA:
da GEOPOLÍTICA às TECNOLOGIAS e MERCADOS”**

António Costa Silva
Presidente da Comissão Executiva

PARTEX
OIL AND GAS

3ª Conferência

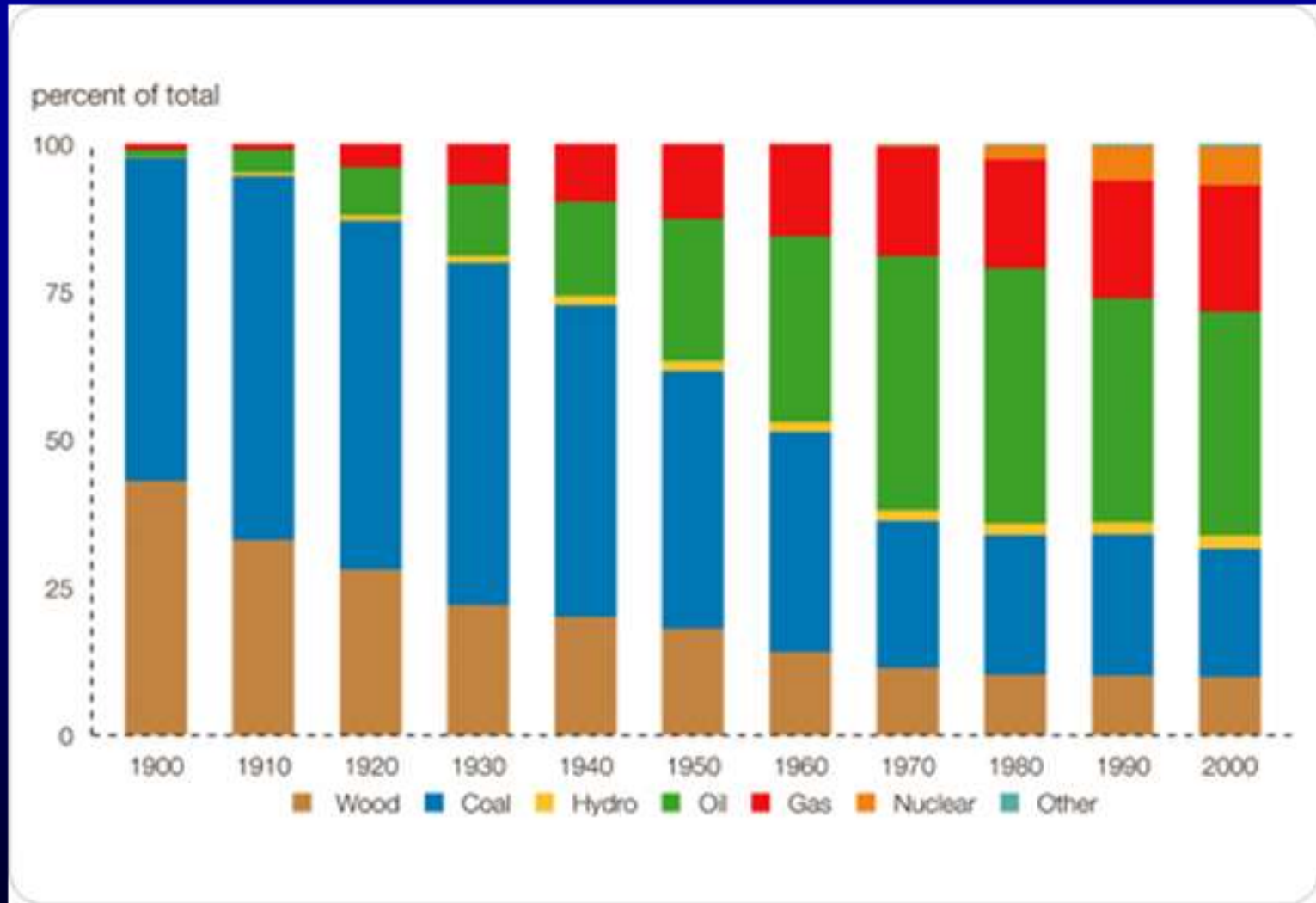
CENÁRIOS PARA A EVOLUÇÃO FUTURA E O PAPEL DAS DIFERENTES TECNOLOGIAS

SUMÁRIO

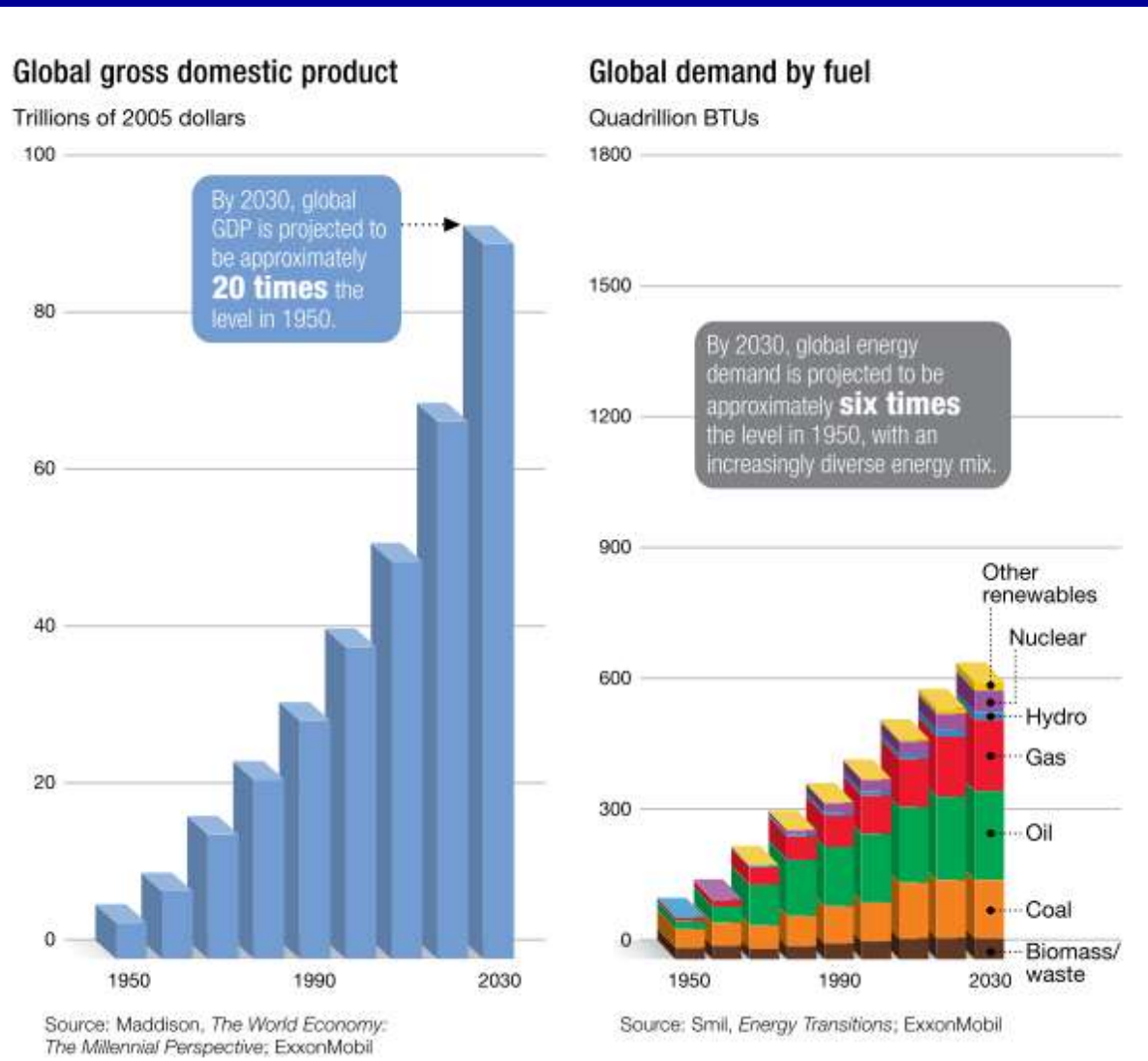
- 1. A BUSCA de SOLUÇÕES CAPAZES de RESPONDER à ECONOMIA, DEMOGRAFIA e AMEAÇA CLIMÁTICA - o CASO do SISTEMA de TRANSPORTES MUNDIAL**
- 2. O PAPEL das TECNOLOGIAS e EVOLUÇÃO em CURSO**
- 3. O CASO DE PORTUGAL e o QUE FAZER?**

1. A BUSCA de SOLUÇÕES CAPAZES de RESPONDER à ECONOMIA, DEMOGRAFIA e AMEAÇA CLIMÁTICA - o CASO do SISTEMA de TRANSPORTES MUNDIAL

Evolving Energy Sources



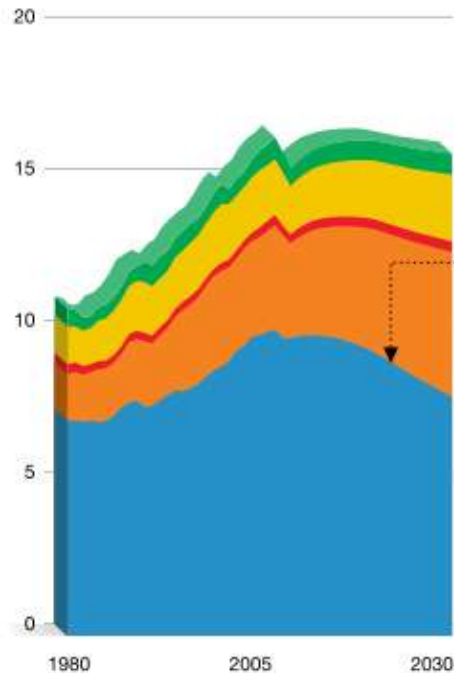
ECONOMIC GROWTH AND FUEL DEMAND



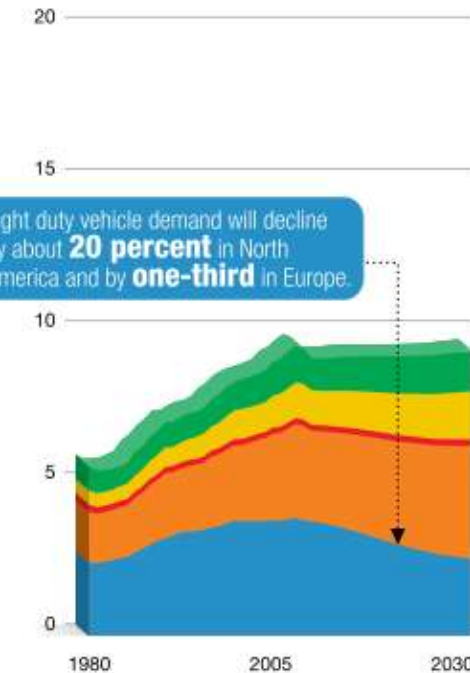
TRANSPORTATION FUELS TO SEE RISING DEMAND

Transportation demand by region

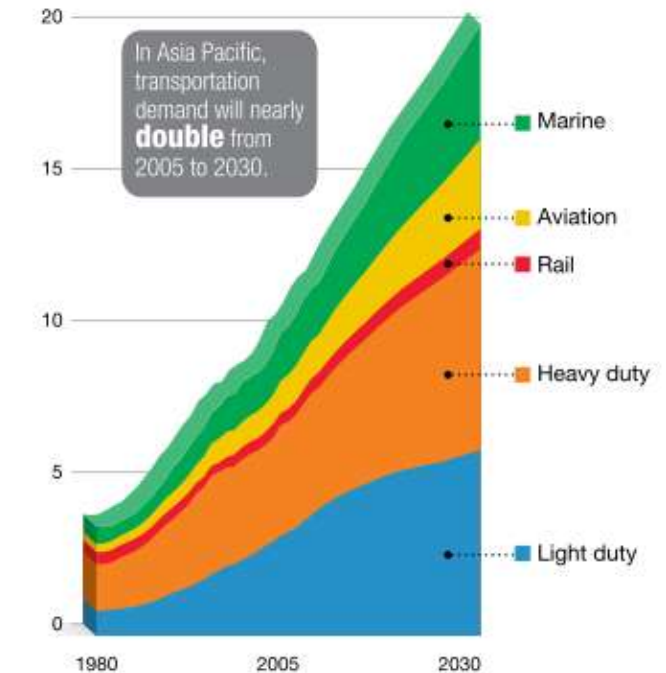
Millions of oil-equivalent barrels per day
North America



Europe



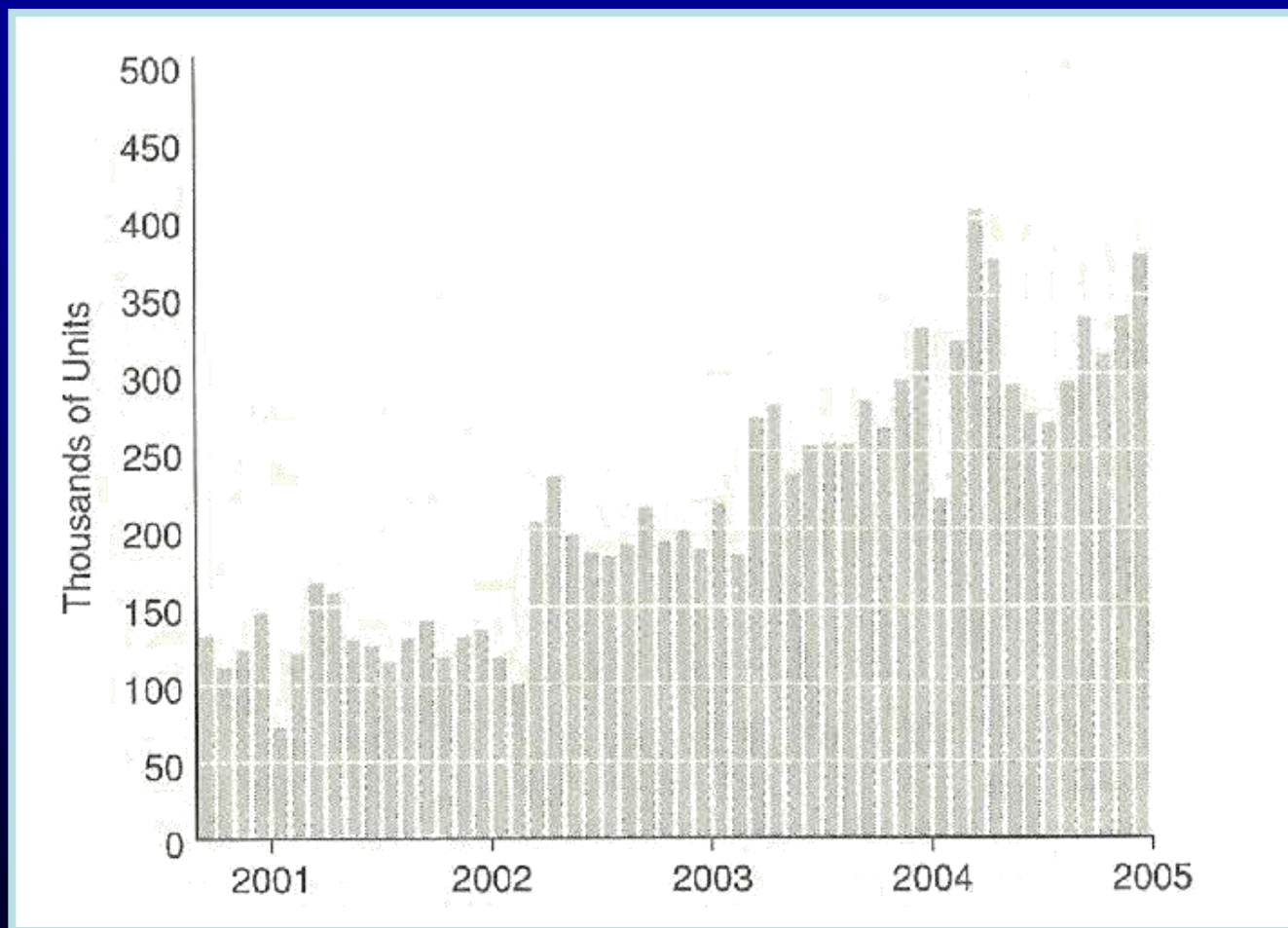
Asia Pacific



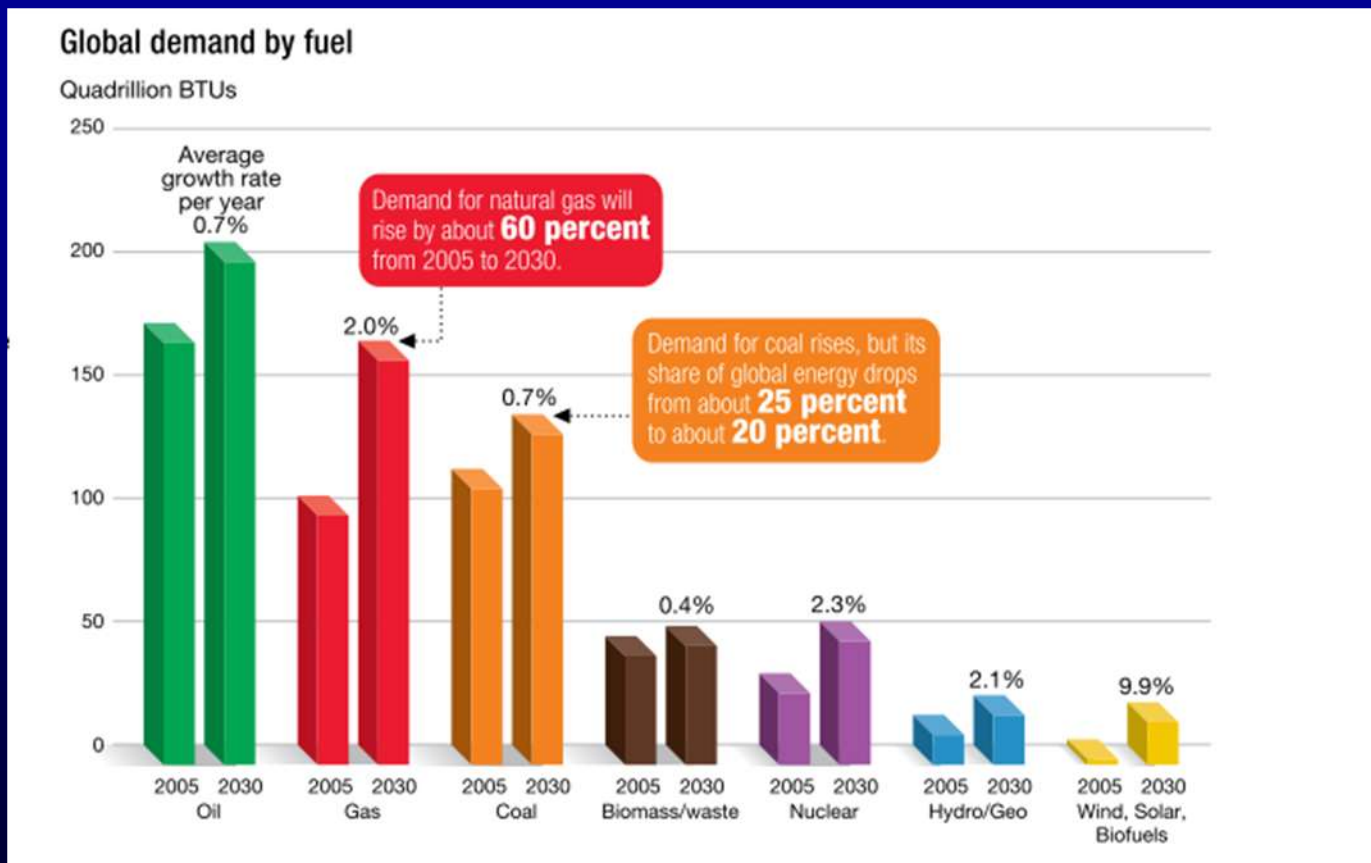
Source: Exxon Mobil, the 2010 Outlook for Energy: A view to 2030

CULTURGEST

Monthly Vehicles Sales in China: All Cars and Light Trucks



DEMAND FOR ALL FUELS TO RISE THROUGH 2030

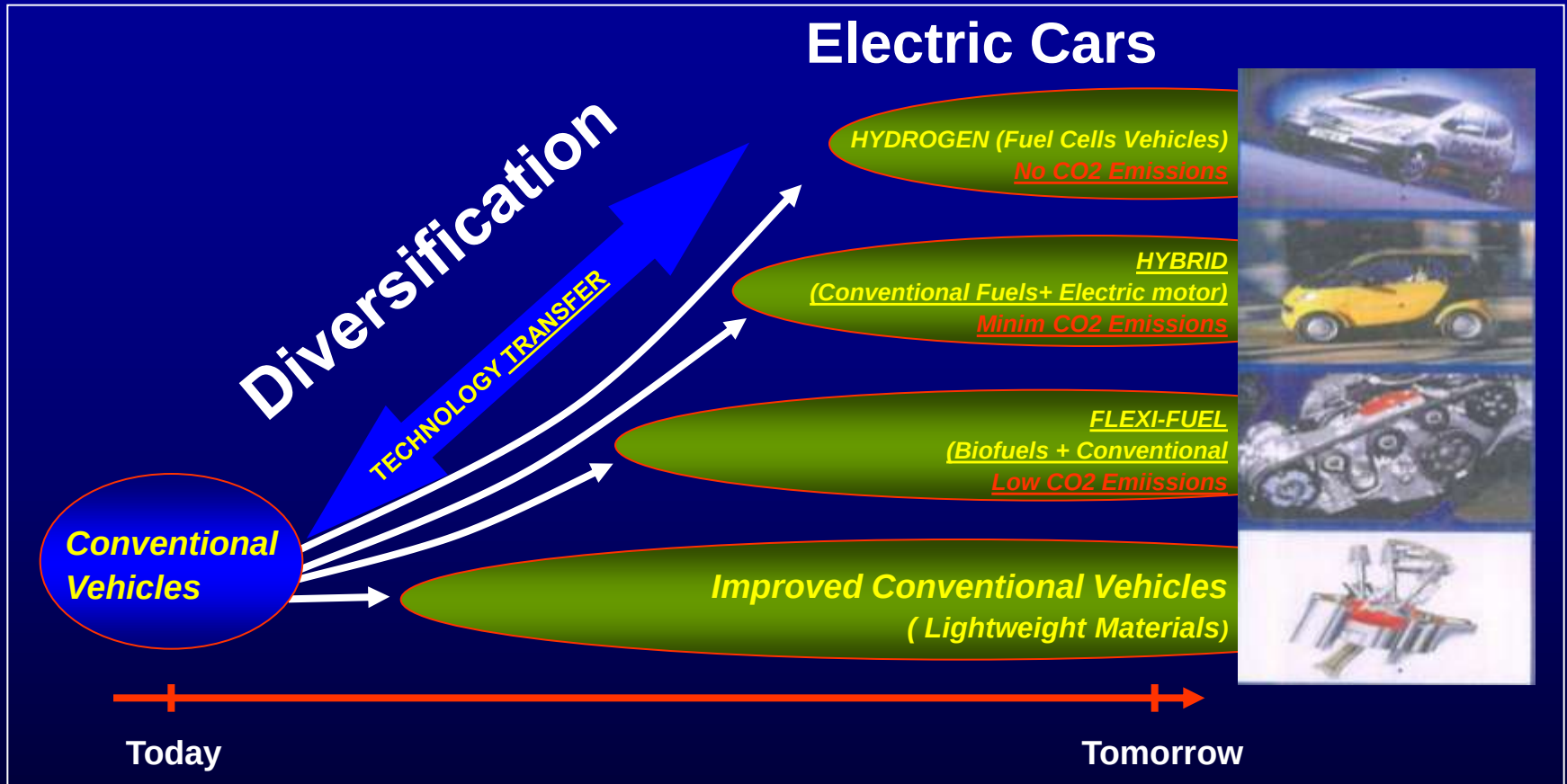


Source: Exxon Mobil, the 2010 Outlook for Energy: A view to 2030

WHAT ALTERNATIVES? FOCUS ON TRANSPORTATION

- Batteries and plug-in cars
- Electric vehicles
- Advanced biofuels
- Natural gas vehicles
- Evolving smart-grids integrating plug-ins
- Greener electricity generation
- Advances in the internal combustion engines
- Increasing fuel efficiency
- Advanced diesels
- New lighter materials

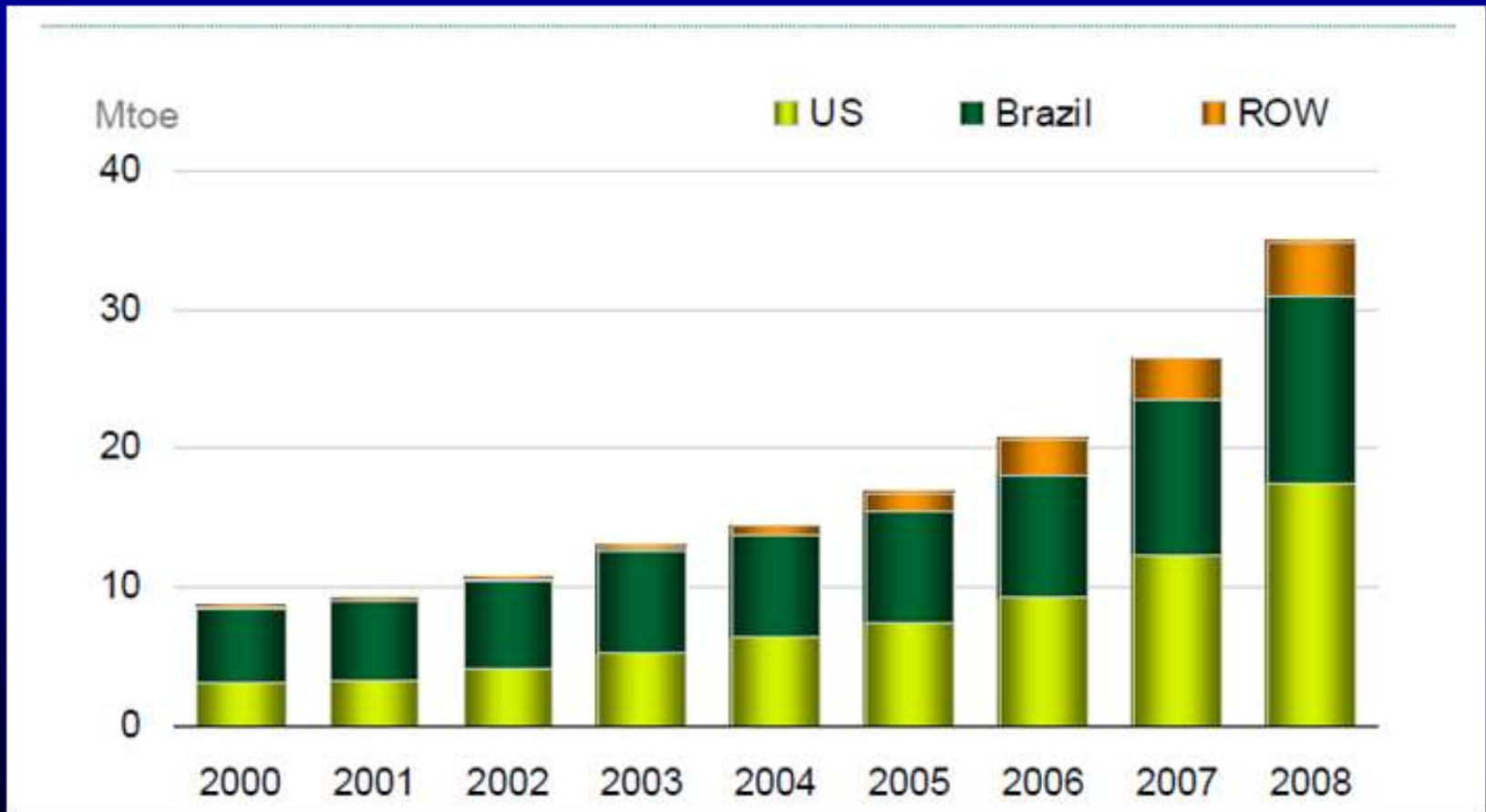
TRANSPORTS: NEW PARADYGM



HOW IT WILL CHANGE?

- **Next 20 years impact will be incremental**
- **It takes time to get large scale projects and MASS PRODUCTION**
- **CERA projections: by 2030 plug-in and electric cars could be 25% of new CAR SALES**
- **Slow turnover of car fleet may limit initial reduction on fuels consumption**
- **Impact will grow after this period**
- **Greater efficiency in internal combustion engines, advanced diesels and regular hybrids will play major impact on near future**

Global Ethanol Production

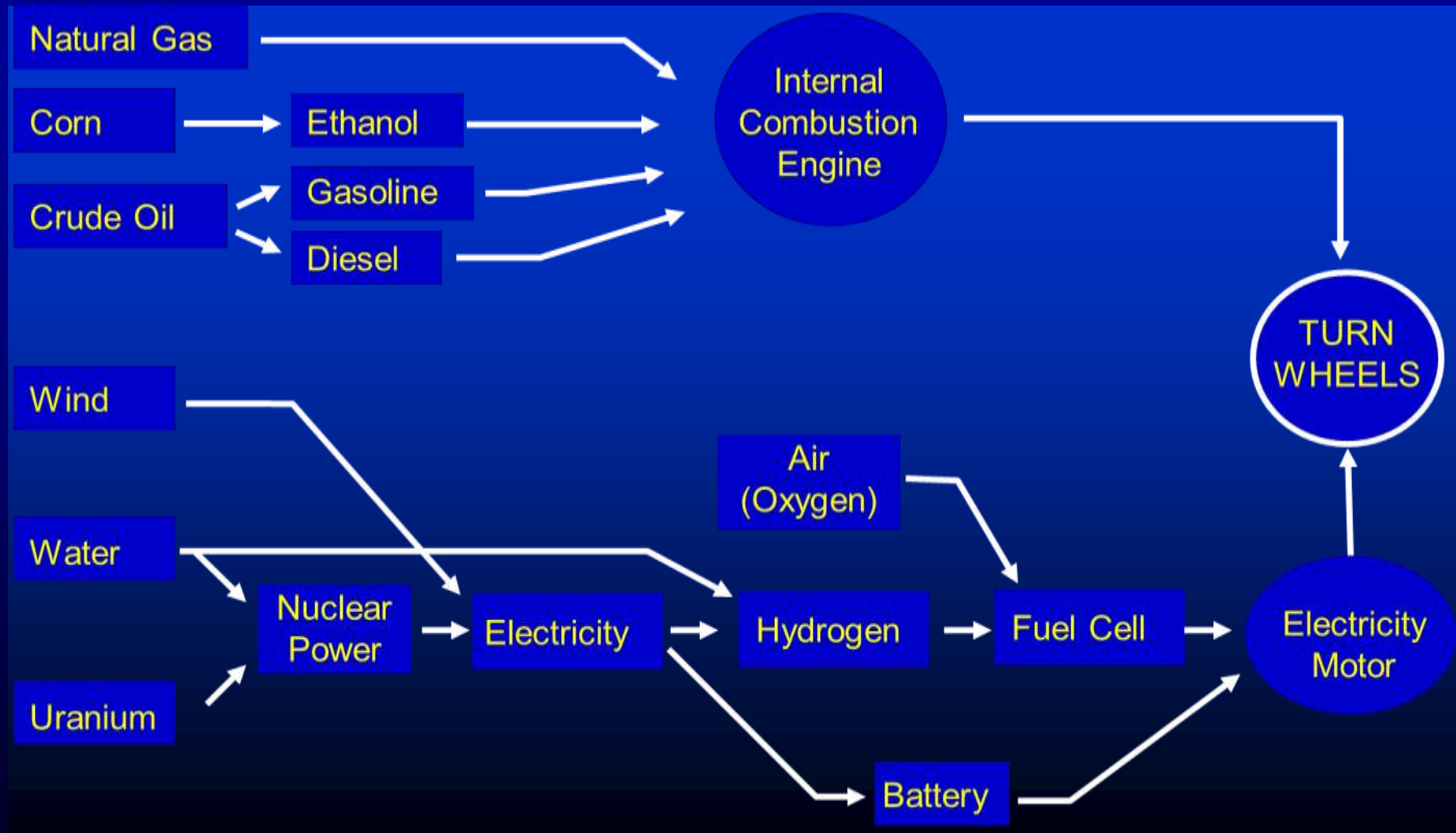


Source: BP Statistical Review of World Energy June 2009

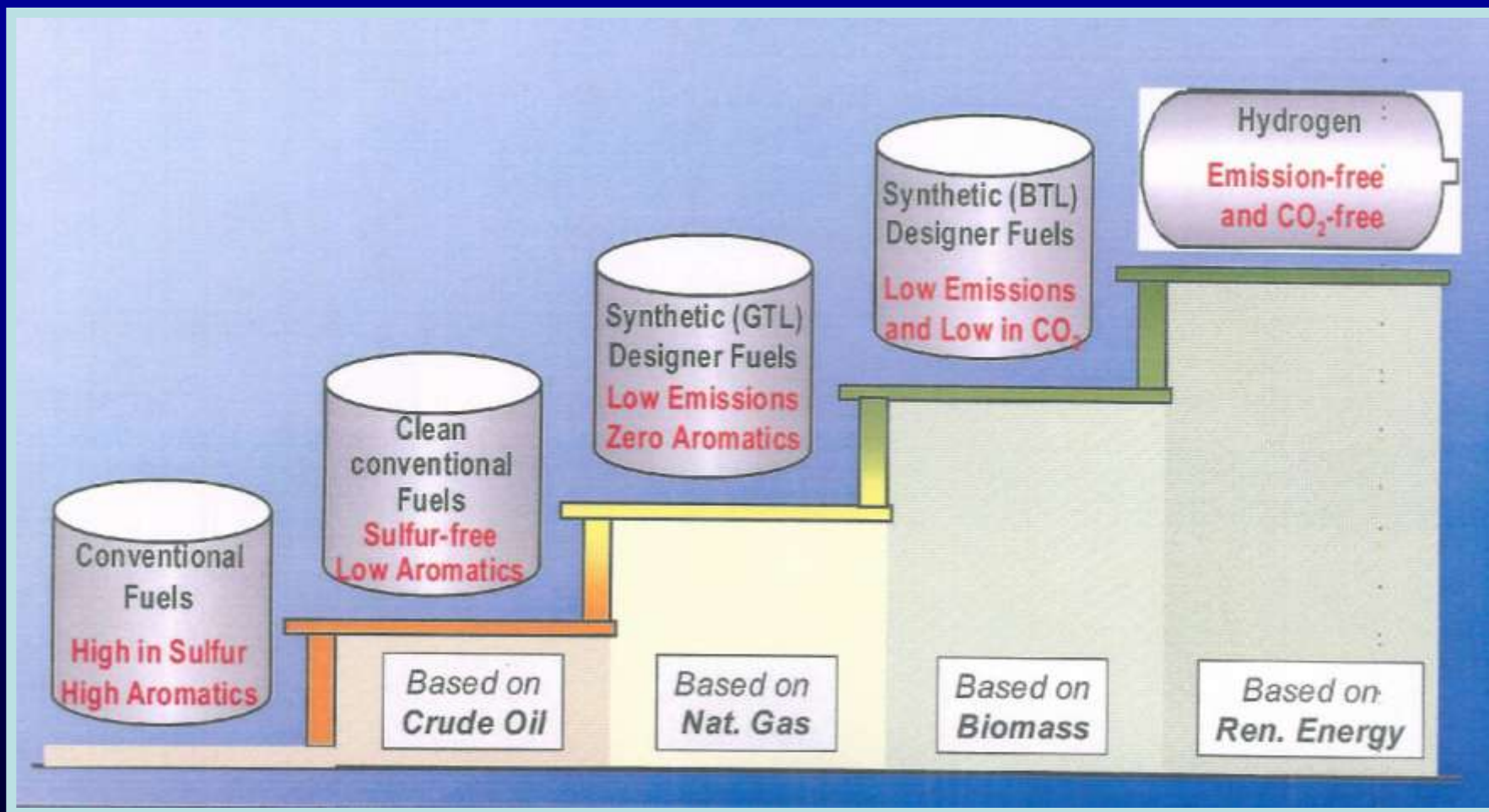
EXPANSION OF GAS UTILIZATION

- Substitution for power generators
- Use in transportation
- Gas to liquids (GTL) technology improvements
- Environmental pressures

Energy Road Map and Solutions: Many Possible Paths Leading to Same “Destination””



STRATEGIC DEVELOPMENT STEPS OF FUEL



Source: Daimler Chrysler/Research Technology 2003

THE FUTURE of WORLD ENERGY MATRIX

IEA : Global Energy use will increase 50% (2006-2030)

By 2030 oil still provides 30% of world's energy

To smooth the DEMAND growth it is not possible to roll back economic growth

WHAT IS THE SOLUTION?

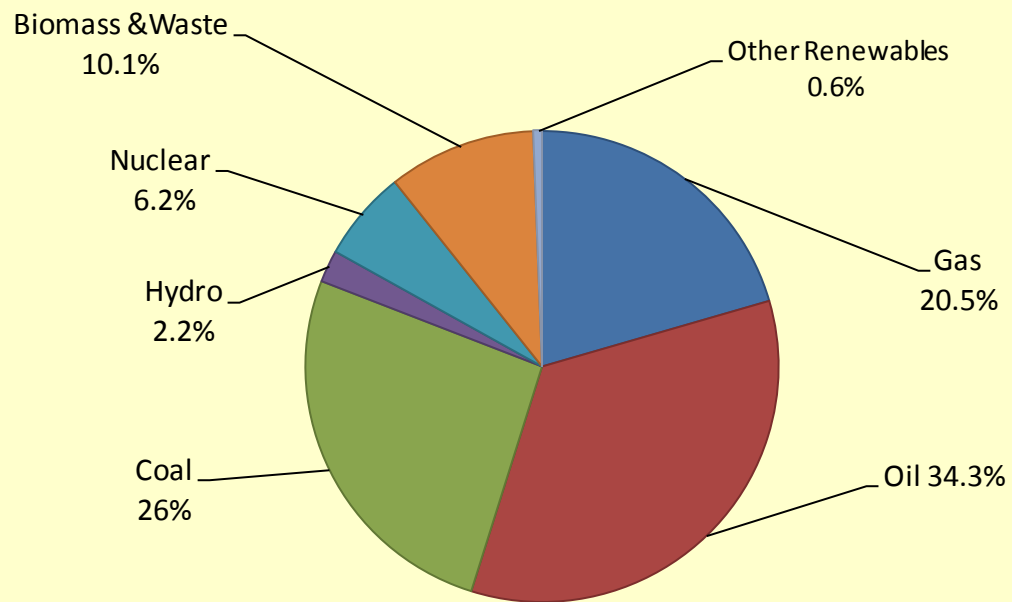
Find new technologies

Find alternatives to oil that can be:

- Economically competitive
- Convenient
- Reliable

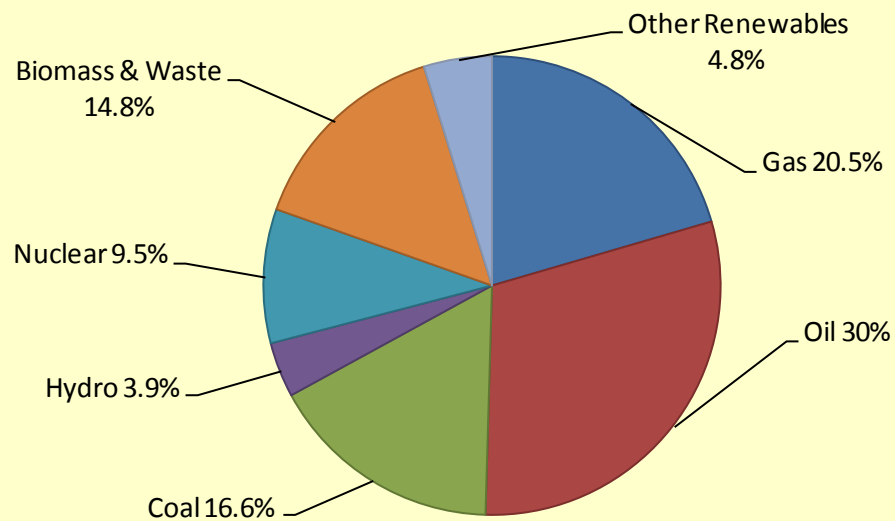
2. O PAPEL das TECNOLOGIAS e EVOLUÇÃO em CURSO

Global Fuel Mix



Source: IEA World Energy Outlook 2008

Global Fuel Mix 2030 - 450 Policy Scenario



Source: IEA World Energy Outlook 2008

EDIFÍCIOS

- . Revolução na Iluminação:
20% electricidade mundial
- . LED/SSL
- . Construção: o ambiente envolvente
- . O Desempenho Energético
- . “Zero-Energy Homes”
 - A Microgeração

Tecnologias Emergentes: Descarbonizar a Economia

- . Eficiência Energética
- . Competitividade Económica
- . Segurança
- . Sustentabilidade Ambiental

TRANSPORTES

- . Carros Eléctricos
- . Fuel cells/Hidrogénio
- . Biocombustíveis de 2ª GERAÇÃO
- . GTL
- . CTL
- . BTL
- . Propulsão Química:
 - Indústria Espacial; compostos de hidrogénio
- . Motores a PLASMA (Vasimir/NASA)
- . A Revolução dos hidrinos:
 - propulsão a baixa pressão e plasmas mistos de hidrogénio (solução Blacklight Power)

NANOTECNOLOGIAS

- . Produção/Armazenamento de Energia
- . Eficiência Energética
- . Novas técnicas de processamento de hidrocarbonetos

GERAÇÃO ELÉCTRICA E TÉRMICA

- . Sequestro e armazenamento do Carbono:
 - Pós-Combustão
 - Pré-Combustão
 - Oxy-Fuel
- . Electricidade 30% mais cara
- . “CLEAN COAL”: FUTUREGEN (EUA): 1ª Central integrada
 - PRODUÇÃO Electricidade + Hidrogénio com sequestração de CO₂
- . Gaseificação do Carvão: conversão em gás (H+OC)
- . Produção Hidrogénio
- . Energias Renováveis:
 - Eólica/Solar/Ondas/Geotérmica/Biomassa
- . Energia Nuclear: 3ª e 4ª Geração

“SMART GRIDS”

- . Produtor / Consumidor
- . Redes distribuídas e descentralizadas

HOW TO MINIMIZE CO₂ EMISSIONS?

POWER- GENERATION

- ▶ CO₂ SEQUESTRATION
- ▶ UNDERGROUND STORAGE
- ▶ CLEAN-COAL TECHNOLOGY

TRANSPORTS SYSTEM

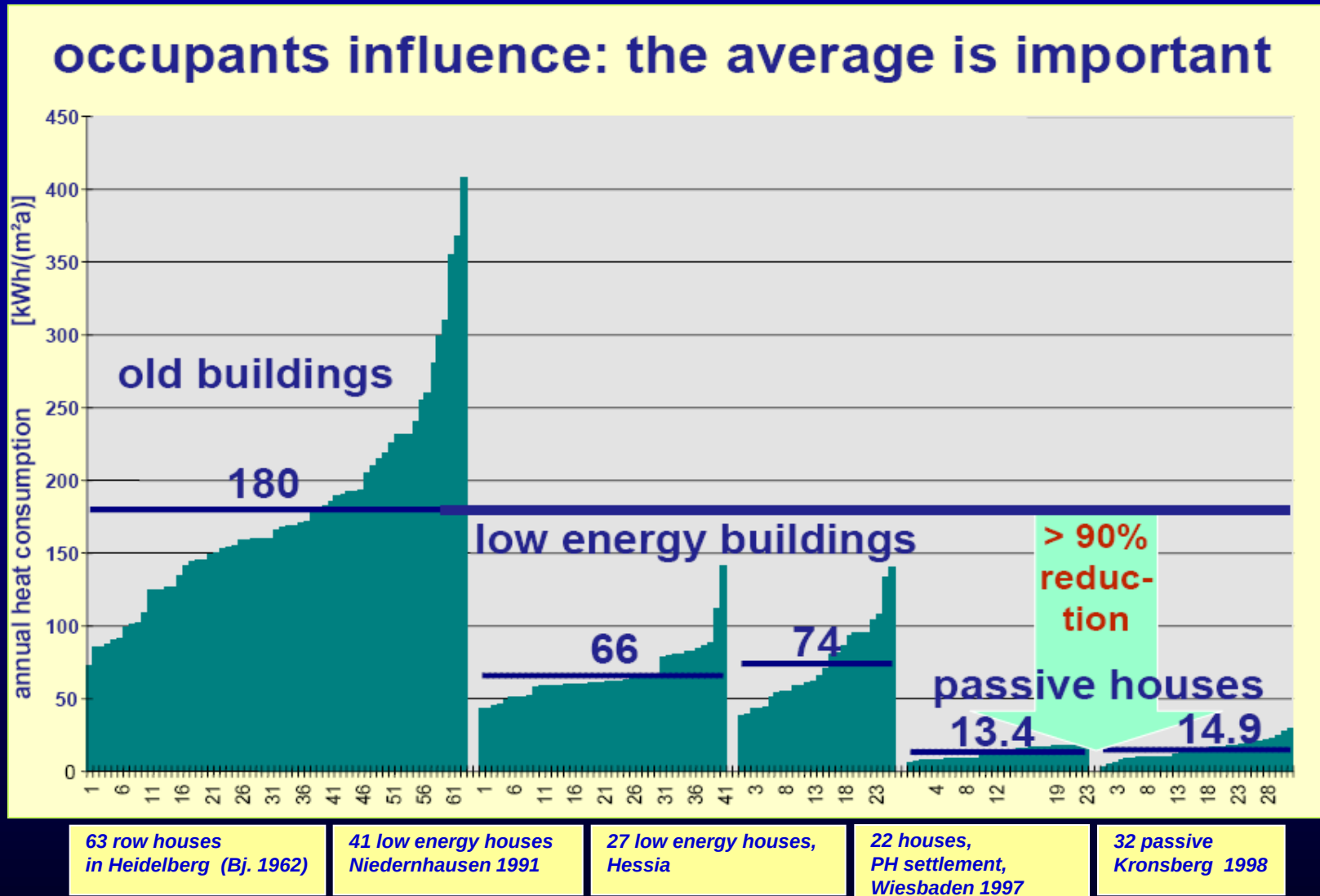
- ▶ HYBRID CARS (Combustiv + Electric Motors) - Minim. CO₂ Emissions
- ▶ FLEXI-FUEL (Biofuels + Conventional) - Low CO₂ Emissions
- ▶ GTL (With Diesel) - Low CO₂ Emissions
- ▶ HYDROGEN (Fuel-Cells) - No CO₂ Emissions

Key Components for CO₂ Reductions: HOUSEHOLDS

CO₂ European household [2,5 persons]

	[tonne CO ₂ per year]		actions:
	now	future	
Space heating Warm water Electricity	6	2	passive house technology watersaving + solar boiler electricity saving + solar, wind, biomass
Mobility	5	1,5	from car to car sharing + public transport + bicycle + regional living-working-leisure
Food	6	1,5	regional food production and market
Goods	3	1	regional and sustainable purchasing
Services	5	1,5	sustainable services
	25	7,5	[= 3 tonne CO₂ per year / person]

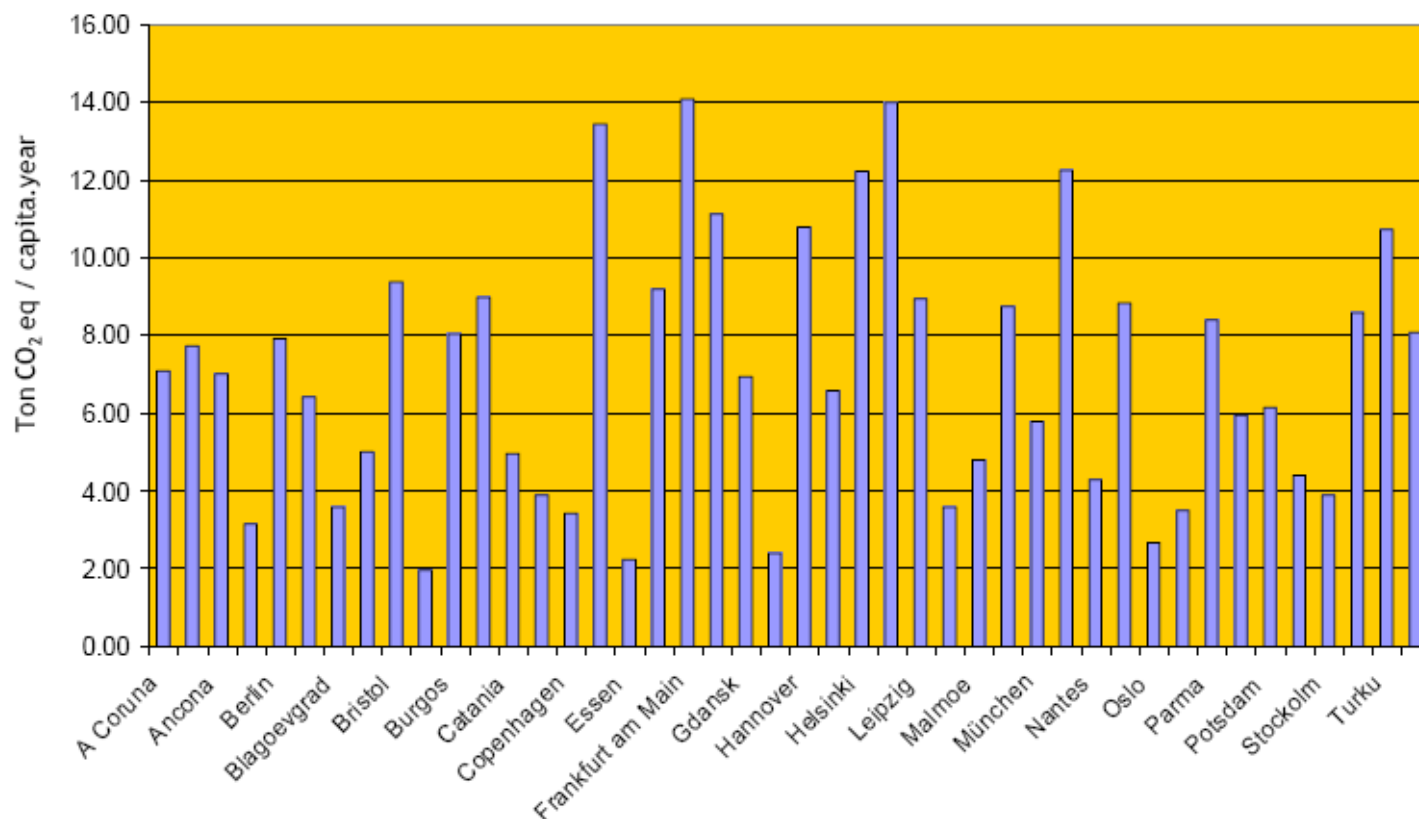
Key Components for CO₂ Reductions: OLD and NEW BUILDINGS



Source: Helmut Krapmeier / EIV and Wolfgang Feist / PHI

Key Components for CO₂ Reductions: CITIES

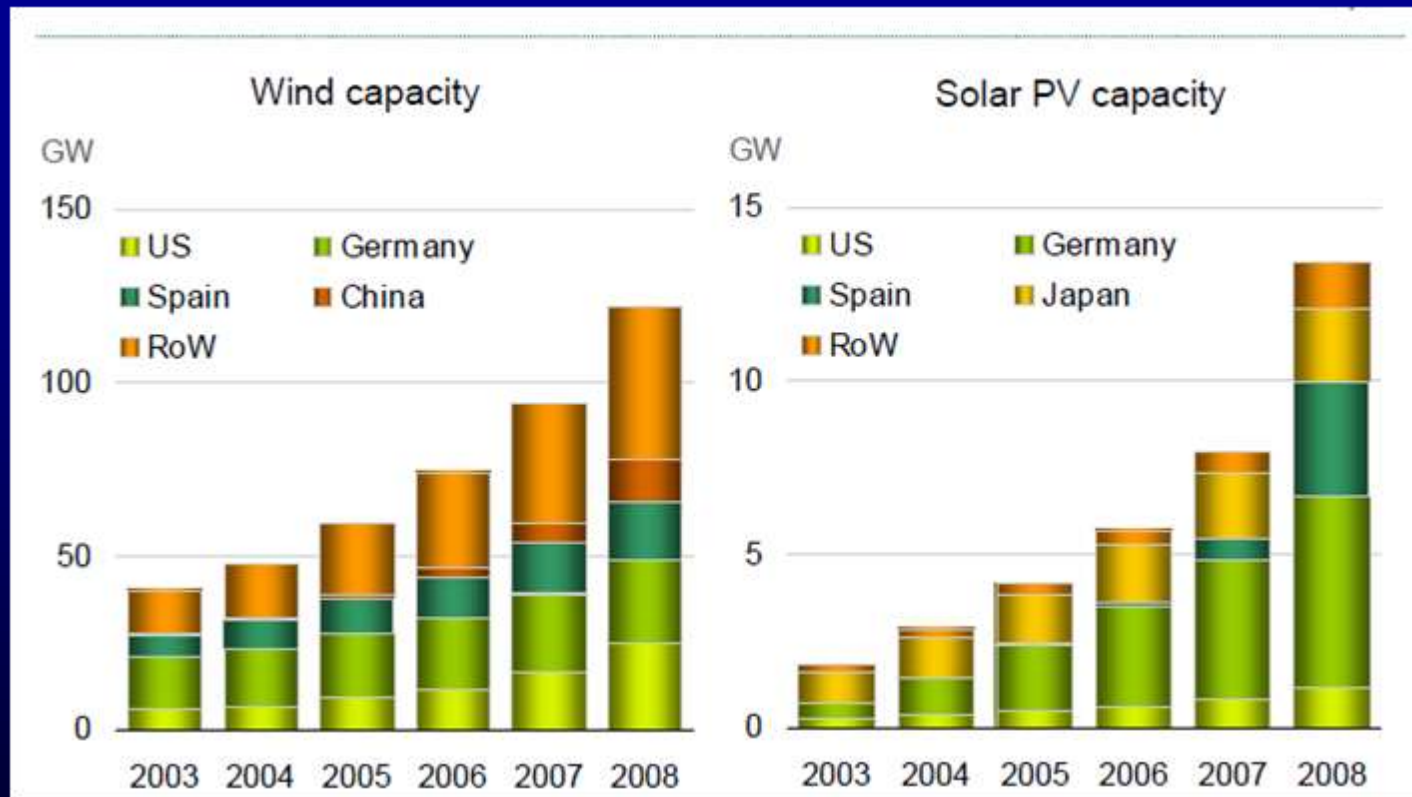
Cities Benchmarking (CO₂)



**HYDROELECTRICITY + WIND + SOLAR + GEOTHERMAL:
2.8% of World Energy Consumption Share**

	CUMULATIVE INSTALLED CAPACITY MEGAWATTS	CHANGE OVER 2007	MAIN COUNTRIES SHARE %	PORTUGAL
GEOTHERMAL	10 469.7 MW	+ 4.2%	USA 28.6% Philippines 18.9% Indonesia 10% Mexico 9.2% New Zeland 5.6%	79 MW (0.2% Share)
SOLAR	13 444.9 MW	+ 69%	Germany 40.9% Spain 24.5% Japan 16% USA 8.7%	68.2 MW (0.5% share)
WIND	122 158 MW	+ 29.9%	USA 20.7% Germany 19.6% Spain 13.5% China 9.6%	2 829 MW (2.3% share)
FUEL ETHANOL	Production: 34.8 million tonnes oil equivalent	+ 30.9%	USA 50.2% Brazil 38.9%	_____

Renewable Energy



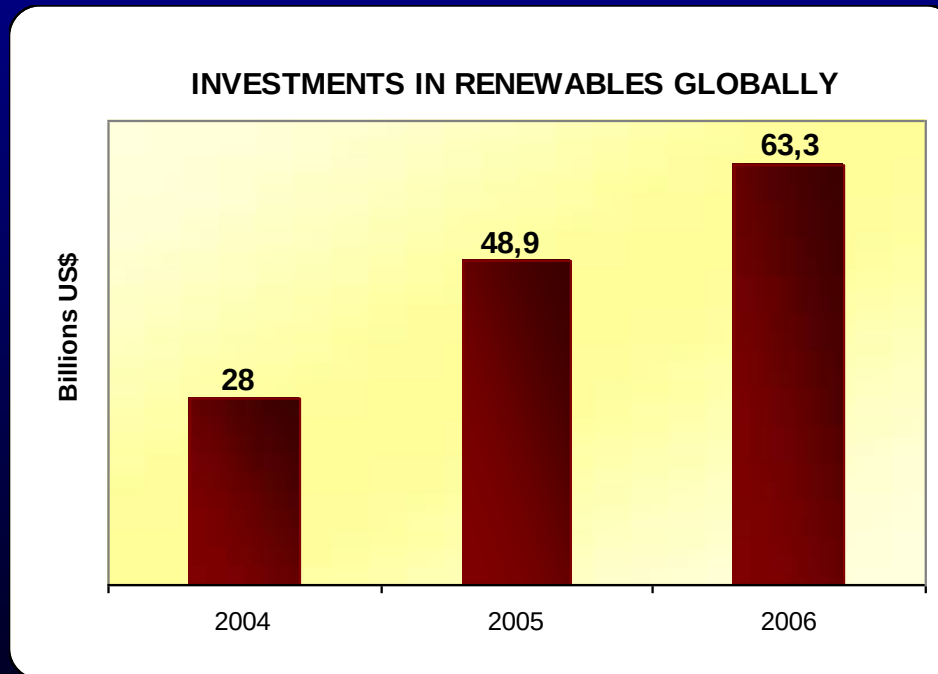
Source: BP Statistical Review of World Energy June 2009

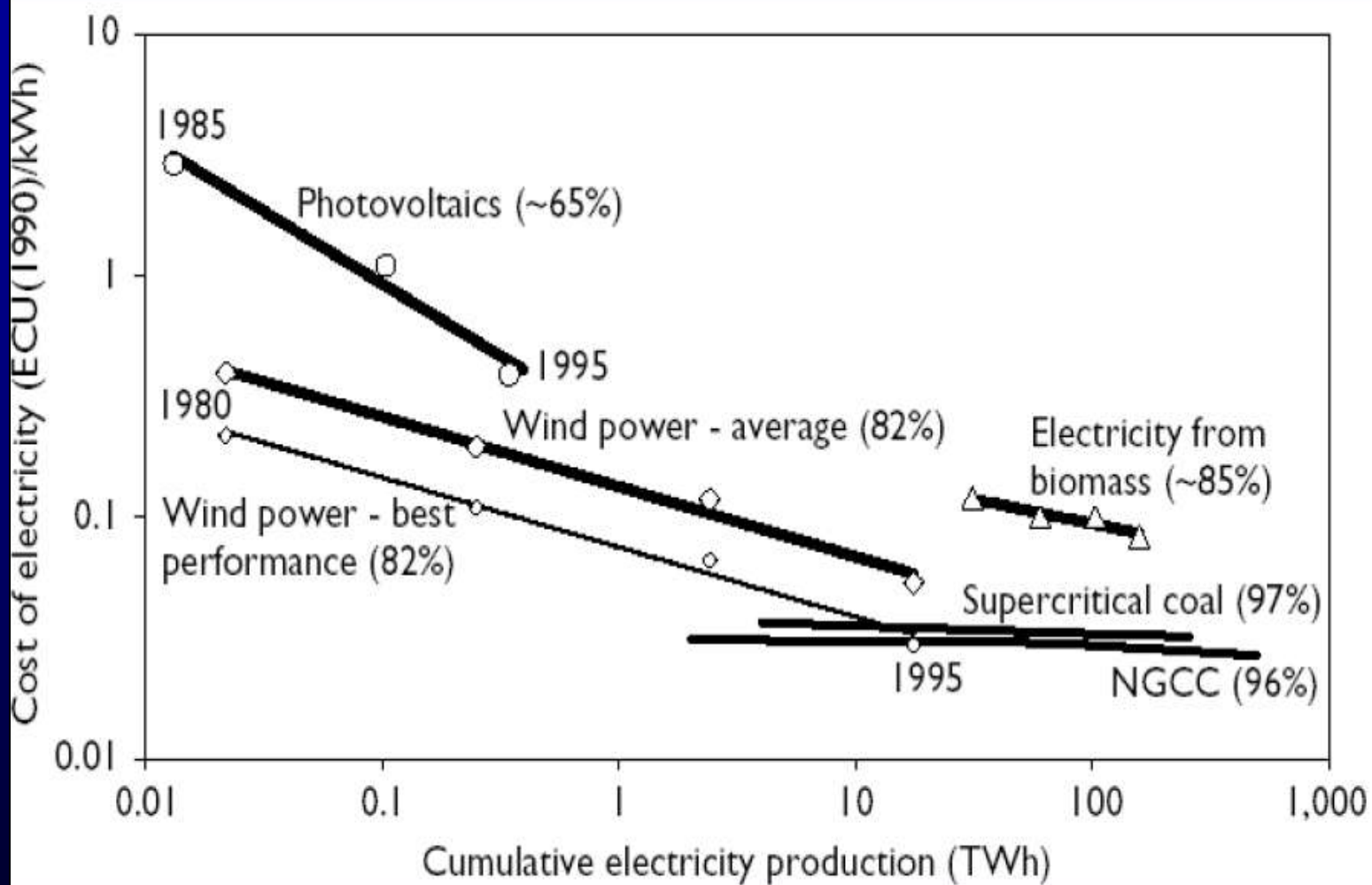
PENETRATION OF RENEWABLES

ADVANTAGES	THREATS/OBSTACLES
•SPECTACULAR INCREASE and ADVANCES of Renewables in last years (wind increase of 29.9% and SOLAR 69% in 2008) • Huge progress in the costs reduction •Wind is already competitive and Solar made huge steps forward • Huge contribution for CO₂ emissions reduction • Good combination and integration with Smart Grids and the future energy decentralized model • Contribution to greener electricity generation which can be a key turning point if electric cars succeed	•Today Renewables contribution to world Energy Mix still modest (2.8%) • Lack of scale of most projects • Doubts about the economic competitiveness of some Renewables • Lack of commercial viability demonstration for some Renewables sources • Economic and financial crisis may shift priorities • Lack of credit following financial crisis • Economic crisis may lead to a decline of CO₂ emissions (6% in EU in 2009) creating room for less pressure • Lack of significative R&D investment

INVESTMENT IN RENEWABLE ENERGY AND LOW CARBON TECHNOLOGIES

- More then doubled in the past 3 years
- In 2005 renewables making up 10% of all Investment in Energy worldwide
- In 2006 Investment in Renewables grew another 30%

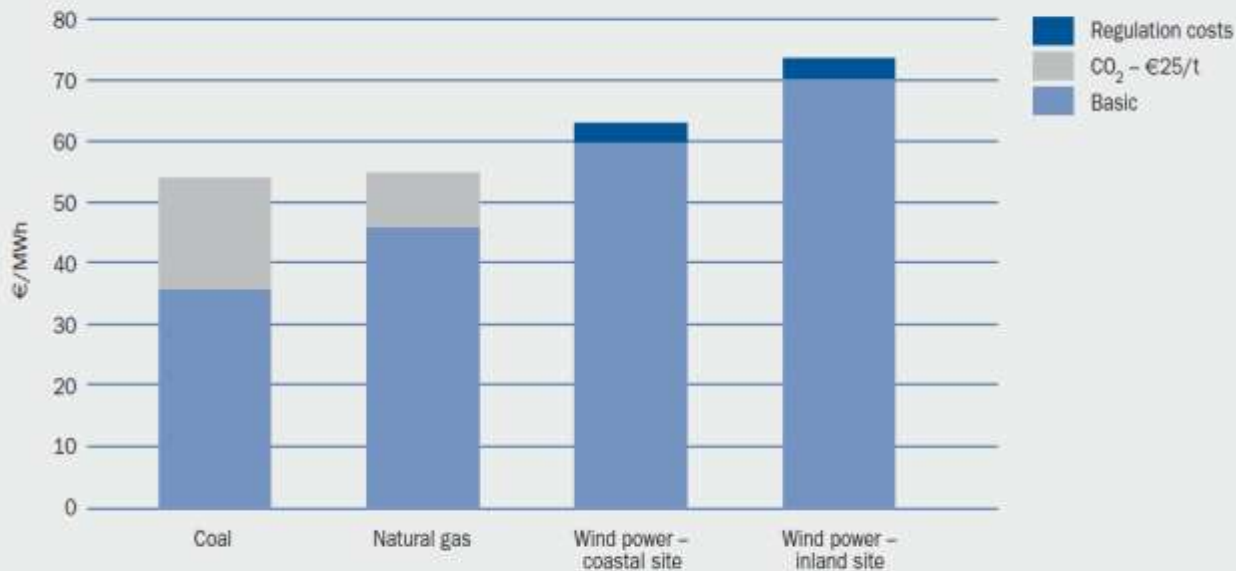




Source: IEA (2000) pp21

Fonte: IEA, 2000

Costs of generated power comparing conventional plants to wind power, year 2010 (constant €²⁰⁰⁸)



Source: Risø DTU

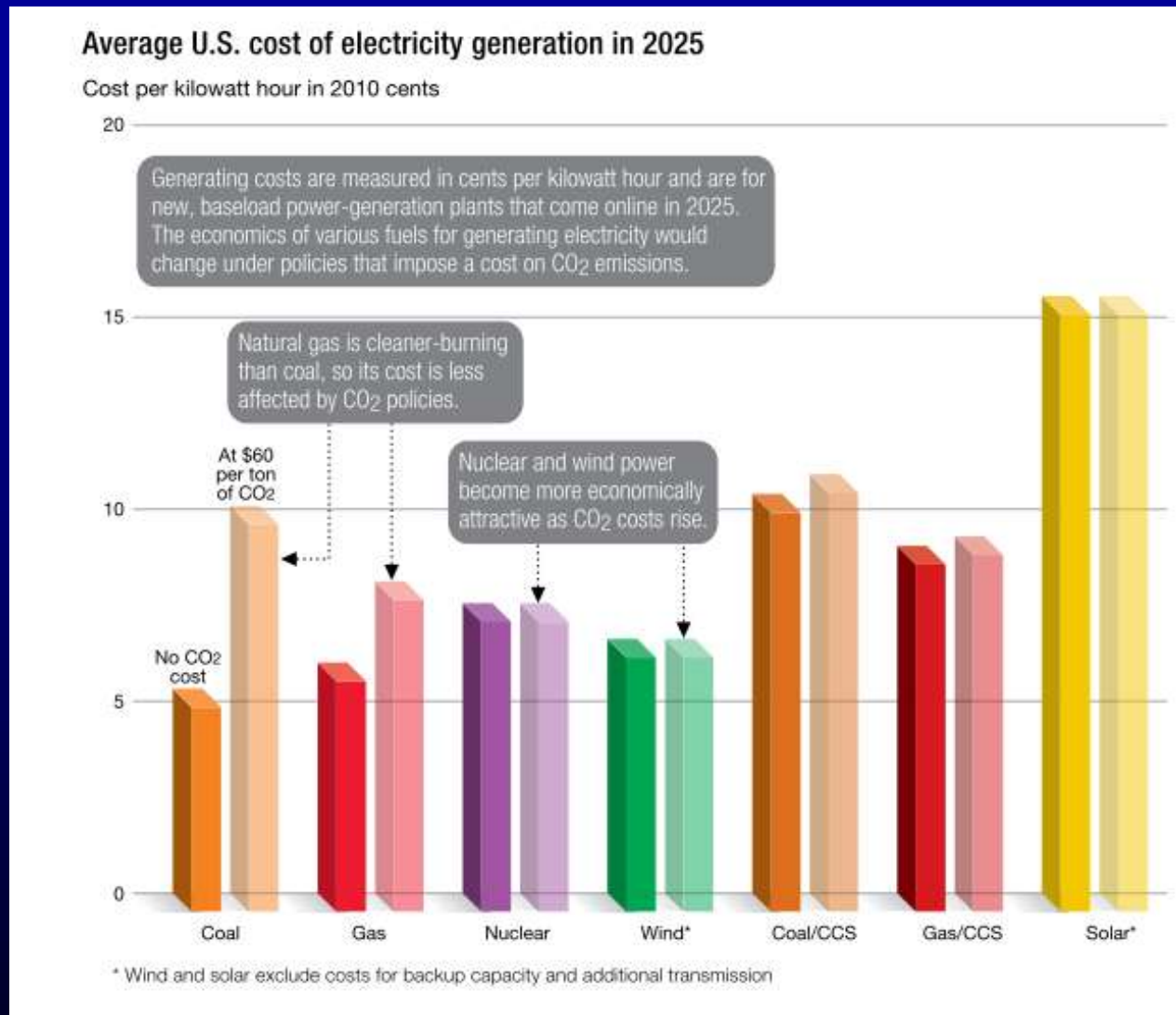
Electricity generating costs in the European Union, 2015 and 2030



€/ \$ Exchange rate: 0.73

Source: IEA World Energy Outlook 2008

CARBON POLICIES WILL SHIFT POWER GENERATION CHOICES



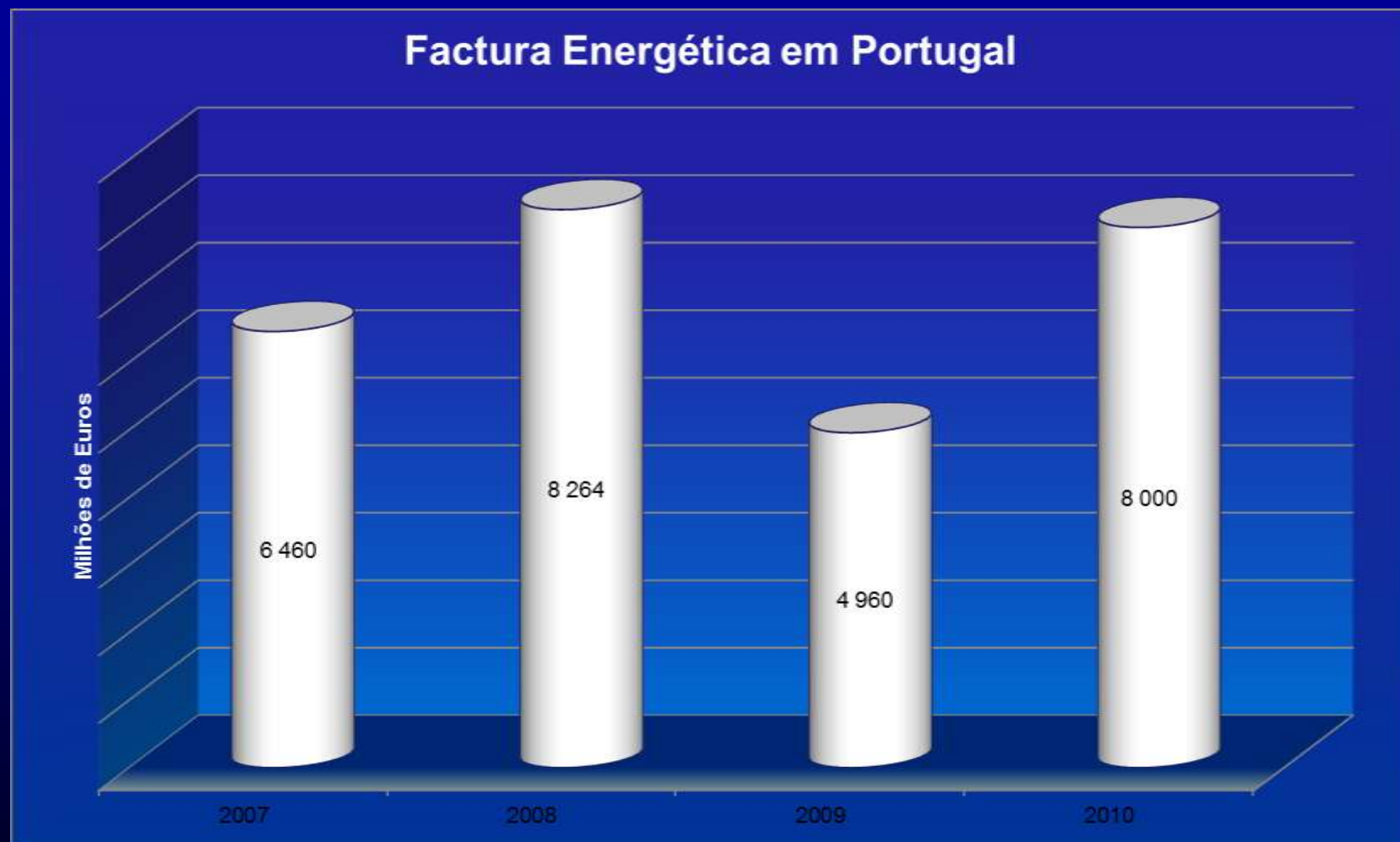
Source: Exxon Mobil, the 2010 Outlook for Energy: A view to 2030

“GREEN ECONOMY”: RISKS and THREATS

- ❖ Low price of oil affects competitiveness of Alternative Technologies and is a “change” inhibitor
- ❖ Lack of credit affects new projects
- ❖ Current trend for desacceleration of investments on Renewable energies
- ❖ Economic slowdown is decreasing CO₂ emissions more than all “public policies” undertaken (EU emissions decrease in 2009 amounted to 6%)
- ❖ Financial and economic turmoil may lead to focus on short-term spending to generate growth and employment
- ❖ Difficulties to address long term goals sidelined by current crisis like energy and environment objectives
- ❖ Technology hurdles: uncertainly about availability of energy technologies
- ❖ Even if it is clear that over the long-term oil will rise, the current volatility of the market undermines long-term planning

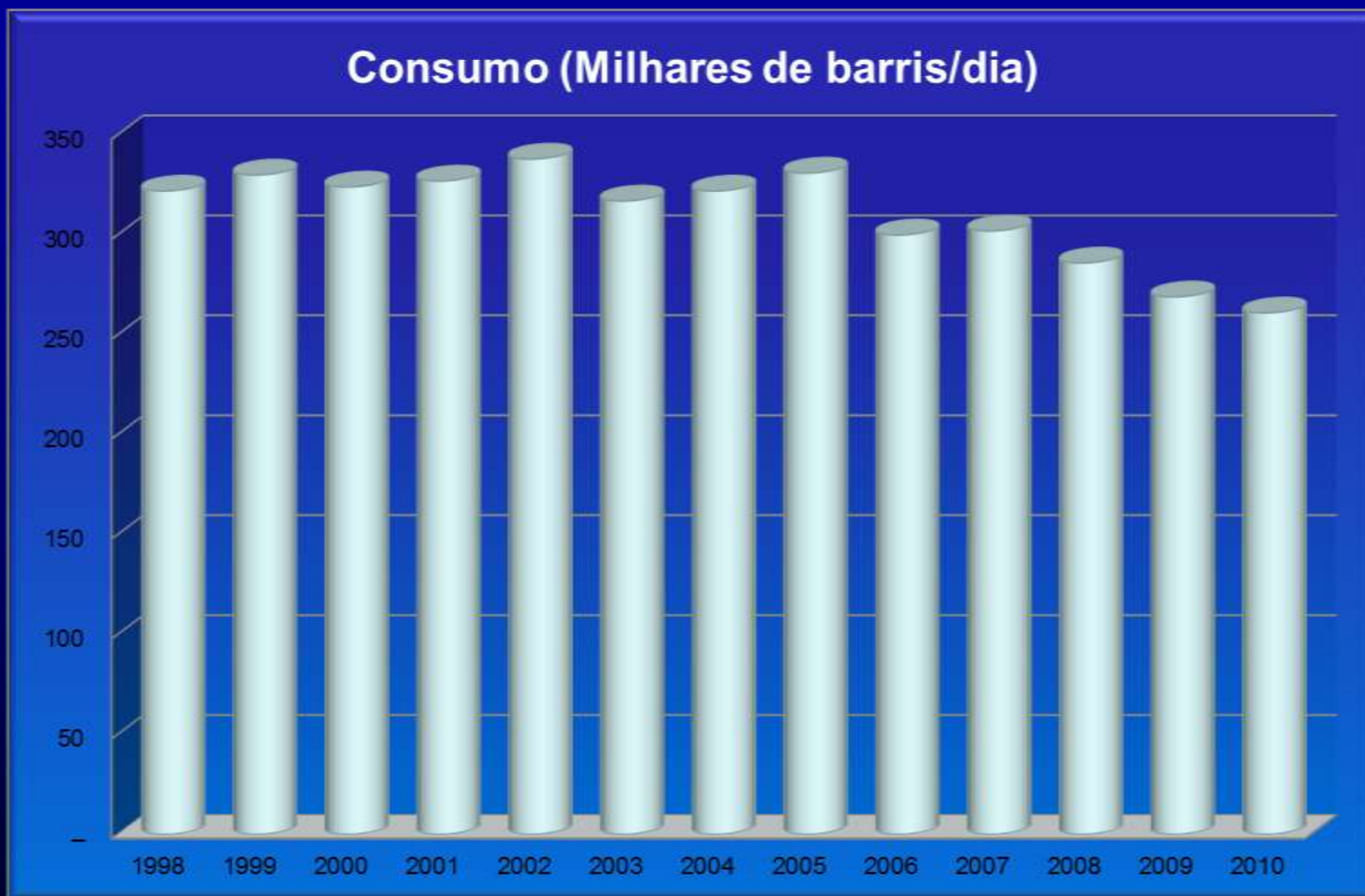
3. O CASO DE PORTUGAL e o QUE FAZER?

Impacto Económico da Dependência Excessiva de Combustíveis Fósseis



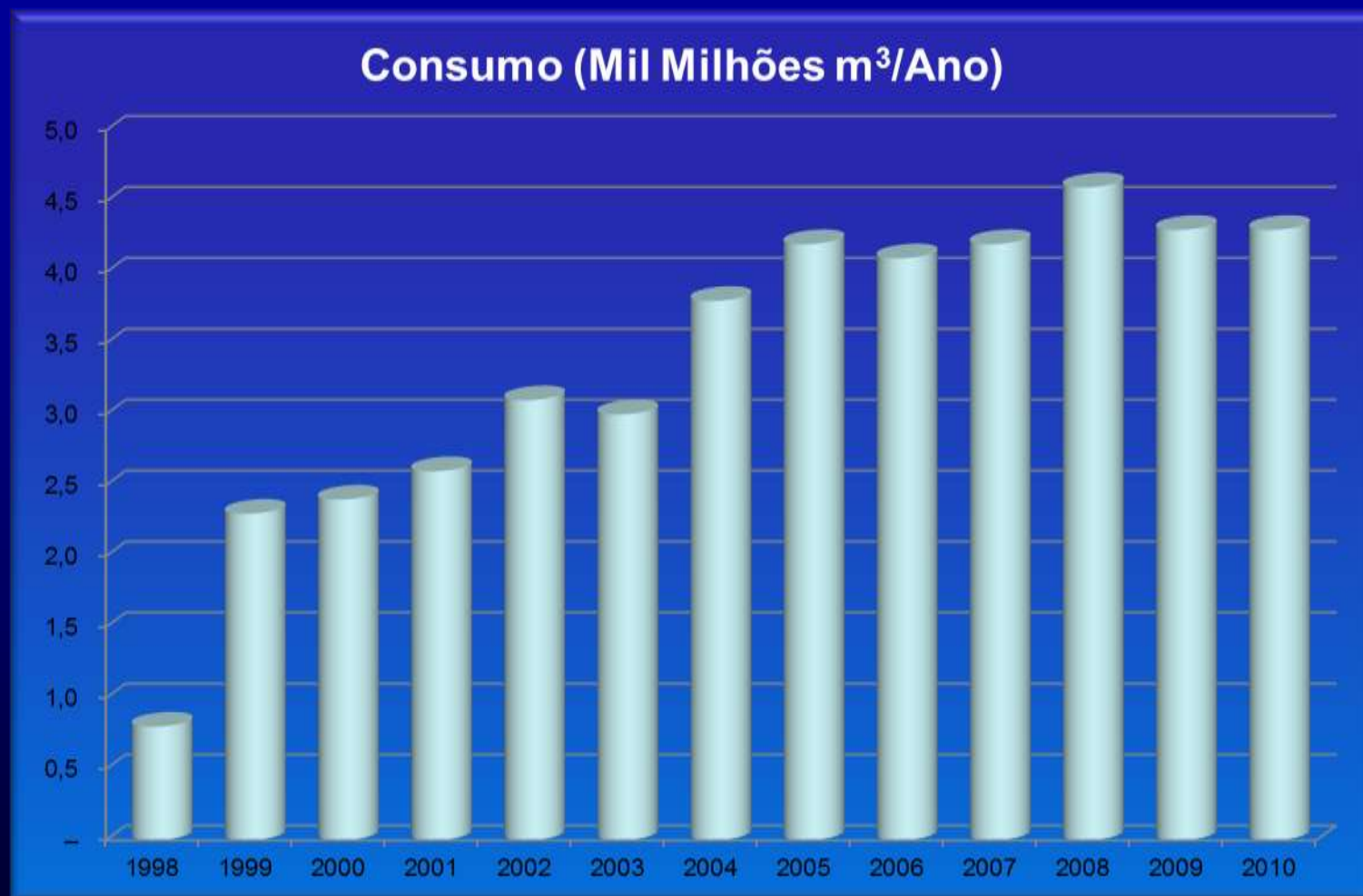
Fonte: DGEG

Evolução do Consumo de Petróleo em Portugal



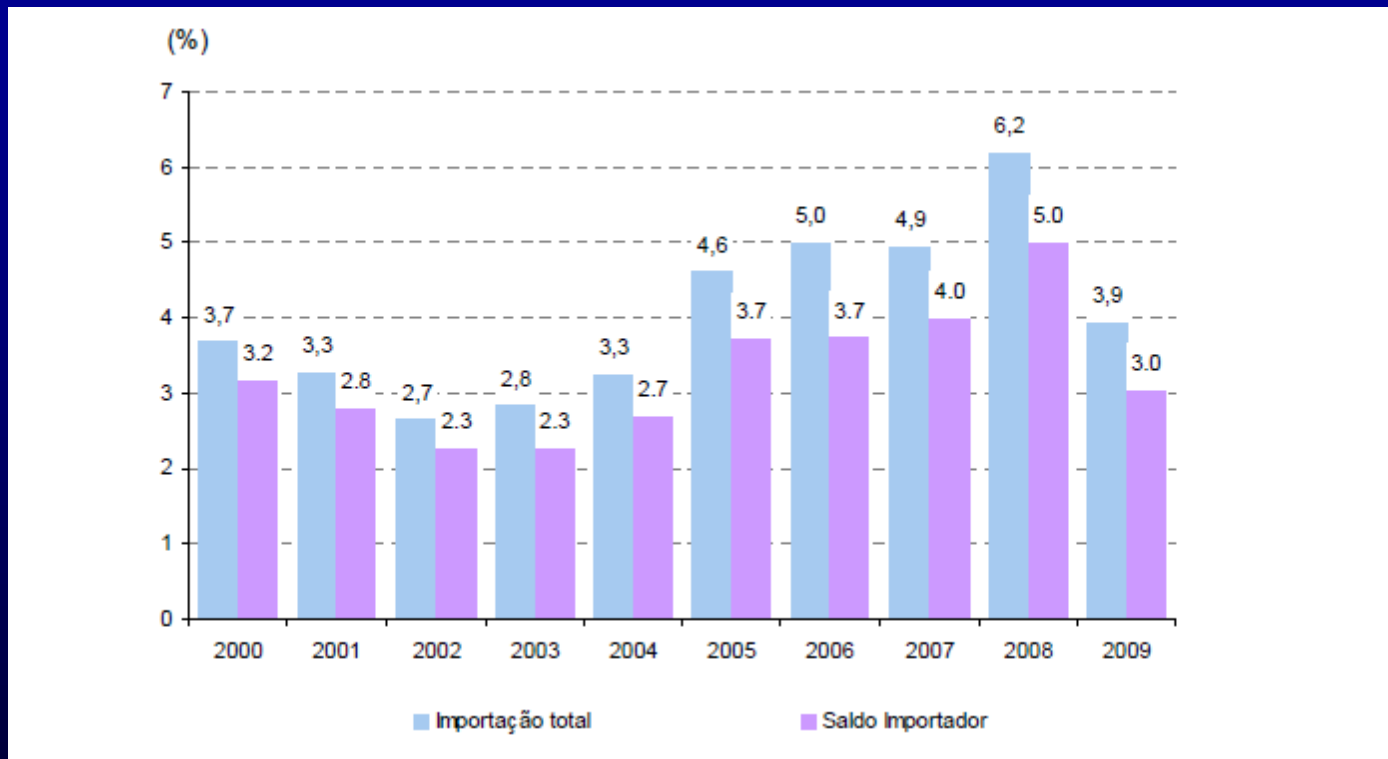
Fonte: BP Statistical Review of World Energy – Junho 2011

Evolução do Consumo de Gás Natural em Portugal



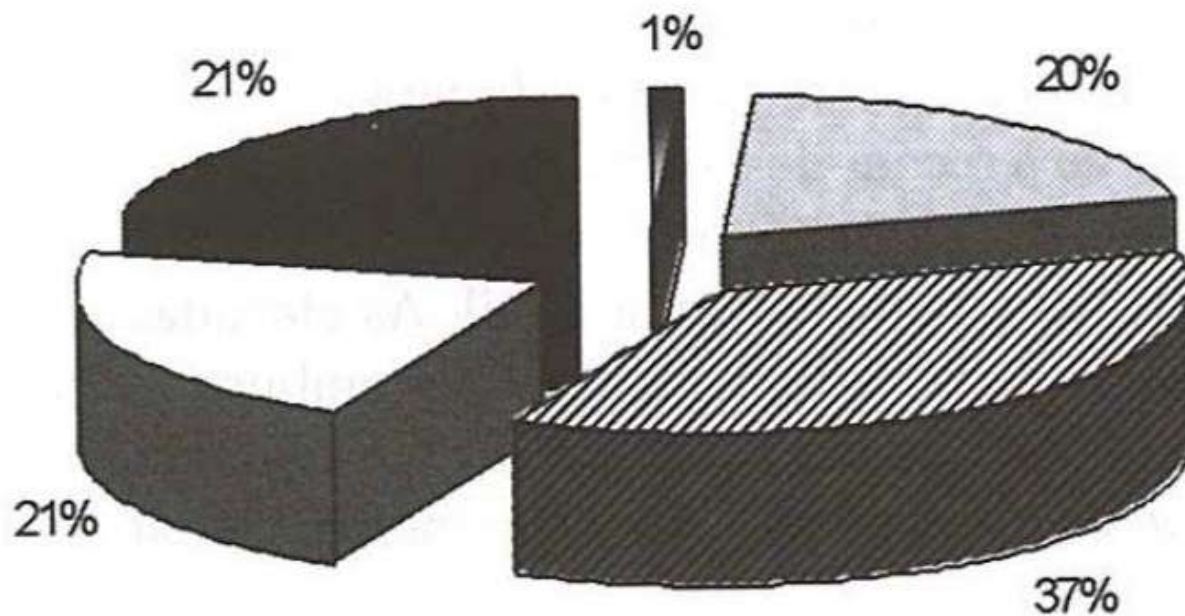
Fonte: BP Statistical Review of World Energy – Junho 2011

Peso da Importação dos Produtos Energéticos no PIBpm (€)



Fonte: DGEG

Fontes de Energia Primária Portugal, 1890



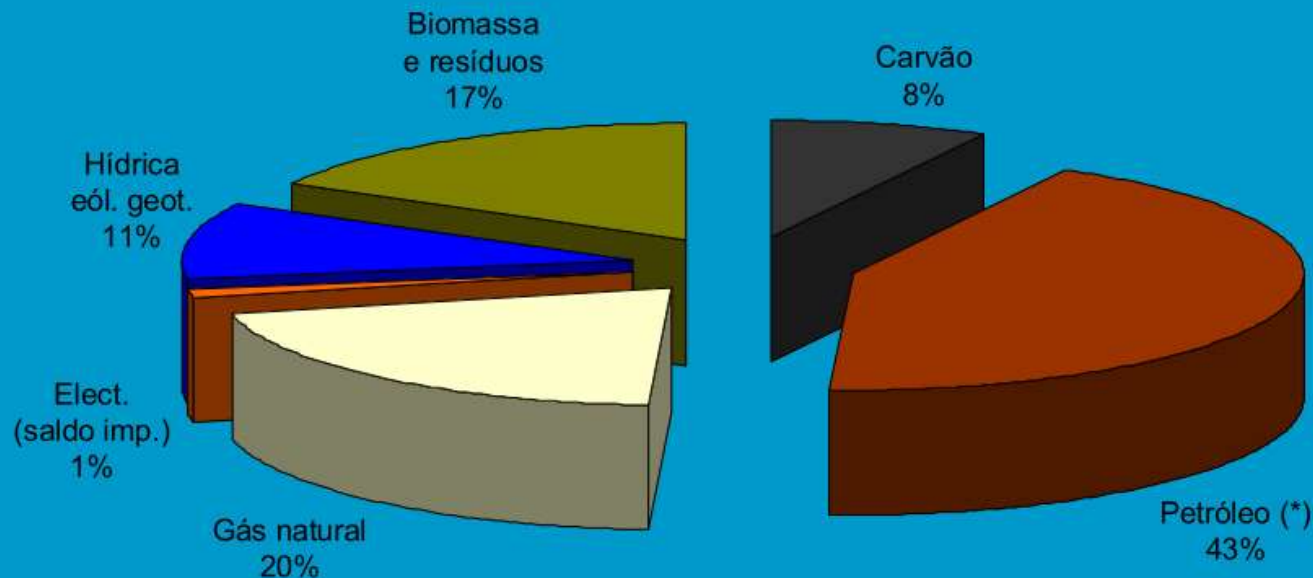
■ Vento e água □ Combustíveis modernos ▨ Lenha □ Energia animal ■ Energia humana

Fonte: Nuno Madureira

Fontes de Energia Primária Portugal, 2010

Renováveis: 28%

2010



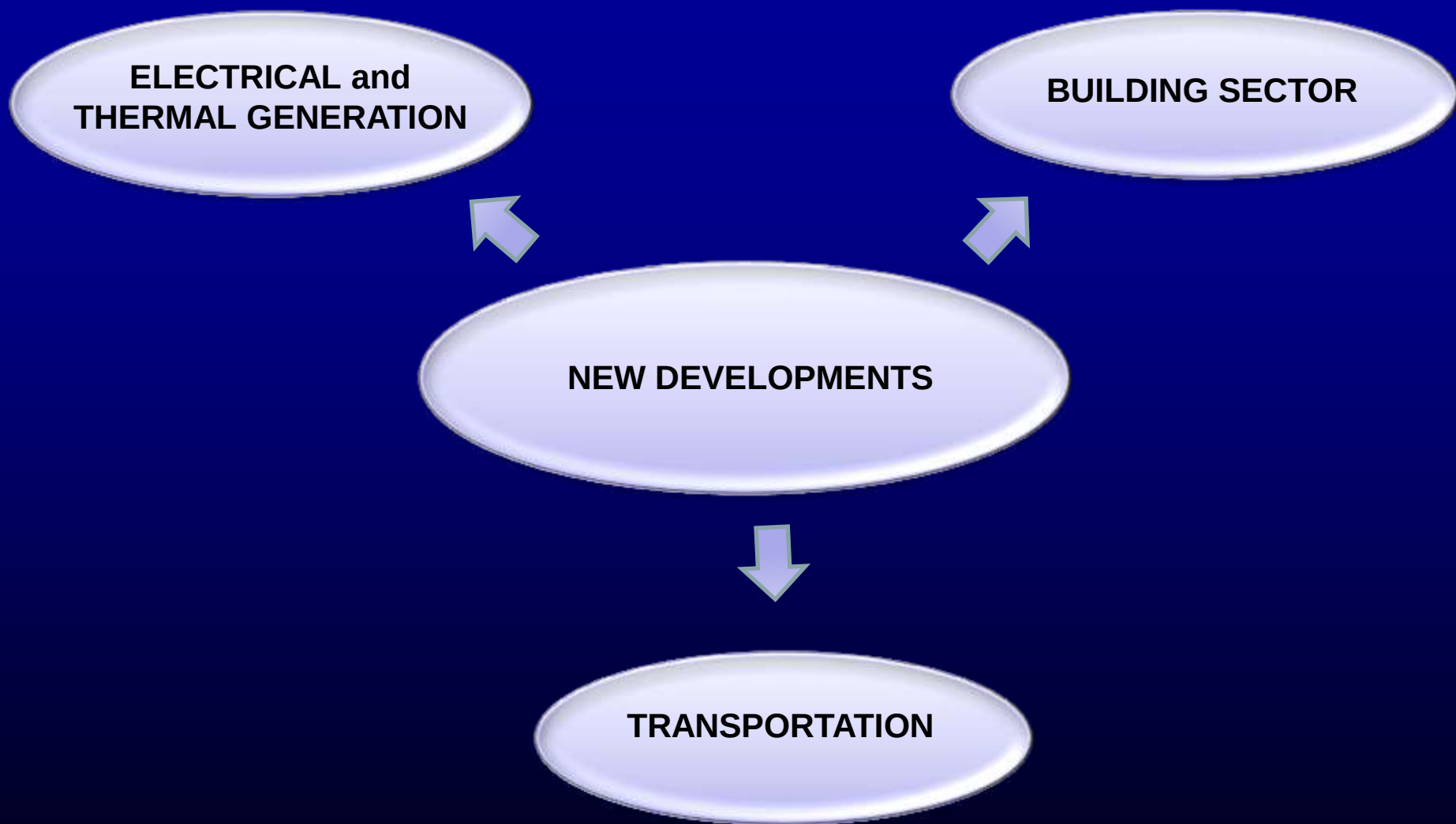
(*) Excluindo utilizações não energéticas

Fonte: Prof. José Sucena Paiva

O que fazer em Portugal



ENERGY EMERGING TECHNOLOGIES



MATRIZ ENERGÉTICA: PORTUGAL e MUNDO

ENERGIAS	SITUAÇÃO ACTUAL	VANTAGENS	DESVANTAGENS	FUTURO
PETRÓLEO	• 43% do consumo de energia primária do país • Dominante no sistema de transportes	• Competitivo mas preços a subirem • Versatilidade	• Poluente • Preço a subir • Dependência de países instáveis	• Declínio da sua dominação • 11 anos seguidos a perder "Share"
GÁS NATURAL	• 20% do consumo de energia primária do país • Importante para a geração eléctrica e térmica	• Procura estável ou em ascensão • Reservas abundantes • Preço competitivo • 30% mais eficiente que o carvão	• Menos poluente dos combustíveis fósseis	• Idade dourada do gás • Combustível de transição e destino
CARVÃO	• 8% do consumo de energia primária do país • Importante para a geração eléctrica e térmica	• Reservas grandes nos EUA, China, etc. • Competitivo	• Muito poluente	• Em declínio
NUCLEAR	• Não existe em Portugal • Arrefecimento na sua utilização depois do desastre de Fukushima • Há 440 centrais nucleares no mundo; França 75% da electricidade	• Energia limpa, sem emissões de CO₂ • Competitividade do ponto de vista económico	• Gestão dos resíduos radioactivos • Preocupação com a segurança • Integração na rede eléctrica nacional	• Reactores de 4ª Geração mais seguros mas ainda não comerciais • ITER/Fusão Nuclear (2050)

ENERGIAS	SITUAÇÃO ACTUAL	VANTAGENS	DESVANTAGENS	FUTURO
ENERGIAS RENOVÁVEIS	A produção doméstica renovável representa 28% do consumo da energia primária	- Recursos endógenos - Diversificação da matriz energética - Menor dependência do exterior	- Preocupação com a competitividade económica de algumas energias renováveis - Intermitência	- Maior papel das energias renováveis - Uso das redes inteligentes para lidar com a intermitência
EÓLICA	4081 MW de potência instalada em Portugal - Contribuição importante para a geração eléctrica	- Recursos endógenos - Energia limpa - Redução dos custos de produção - Já é competitiva com gás natural e carvão	- Intermitência - Necessidade de back-up das centrais convencionais	- O seu papel está em ascensão - Preço do petróleo mais elevado viabiliza a sua utilização
HÍDRICA (incluindo a PRE)	5390 MW de potência instalada (Mini-hídrica 410 MW)	- Competitividade do ponto de vista económico - Energia limpa		Apenas 50% da capacidade hídrica nacional é utilizada
SOLAR TÉRMICA	- Pouca penetração no país 250 000 m² de painéis solares	- Potencial do país elevado (3 000 horas de exposição solar) - Redução custos de produção nos últimos anos	- Competitividade económica - Intermitência	Em ascensão
FOTOVOLTAICA	- Progresso lento e hesitante - Opção grandes centrais de Moura e Serpa não é correcta - Objectivo do PNAEE de 164 MW até 2015	Opção só é aceitável no âmbito da produção descentralizada de energia em regime de micro-produção	- Produção fotovoltaica centralizada não melhora eficiência do sistema electro- produtor - Desperdício no transporte e distribuição de energia	- Em ascensão - Mais I & D

ENERGIAS	SITUAÇÃO ACTUAL	VANTAGENS	DESVANTAGENS	FUTURO
BIOMASSA	- Necessidade ampliar a sua utilização - País coberto 35% por floresta - Produção 7 Mt resíduos por ano - Potência instalada insuficiente	- Recurso endógeno - Aproveitamento biomassa fixa populações no interior e cria emprego - Permite tratar a floresta e prevenir incêndios	- Falta de quantificação da biomassa florestal - Competitividade económica	Em ascensão
BIOCOMBUSTÍVEIS	- Necessidade ampliar a sua utilização - País tem terrenos em pousio subsidiados que podem ser aproveitados - Atenção que o país é fortemente deficitário em cereais	- Recurso endógeno - Oferta de mais uma solução para o problema dos transportes - Diminuir a necessidade de importação de petróleo - Baixa emissões de CO₂	- A selecção das culturas é crítica - Evitar competição com culturas alimentares	- INETI tem experiência de 25 anos no aproveitamento de micro-algas para fabrico de biodiesel - Mais I & D
ENERGIA das ONDAS	- Criação de zonas piloto com potencial de exploração até 250 MW - Central piloto onshore do Pico (Açores) com 400 KW - Tecnologia Pelamis em teste na Póvoa do Varzim	- Portugal tem das melhores zonas costeiras para o aproveitamento deste recurso - Energia limpa	- As tecnologias conhecidas estão ainda a nível experimental - Competitividade económica	Mais I & D



ALGAS DE RÁPIDO CRESCIMENTO

- Central eléctrica Phoenix (Arizona)
- Absorvem CO_2
- Produzem 45 000 litros Biodiesel/Hectare/Ano

ENERGIAS	SITUAÇÃO ACTUAL	VANTAGENS	DESVANTAGENS	FUTURO
HIDROGÉNIO e PILHAS de COMBUSTÍVEL (“Fuel Cells”)	- Resultados concretos ainda escassos - Hidrogénio é a energia menos conhecida do país	- O hidrogénio é um vector energético atractivo do ponto de vista ambiental - Apenas produz água na sua combustão - Produção de hidrogénio por diferentes vias	- Competitividade económica - Autonomia das pilhas de hidrogénio	Mais I & D
COGERAÇÃO	- Produção e utilização de electricidade e calor (sob forma de vapor e água quente ou fria) - Potência instalada de 1 200 MW em Portugal	- Permite aumentar a eficiência energética de um sistema convencional em que 2/3 dos combustíveis utilizados são desperdiçados - Permite aproveitar o calor residual e recuperar mais de 70% de energia	Viabilidade económica em especial no referente à remuneração tarifária da energia gerada na cogeração e vendida à rede	Em ascensão
GEOTERMIA	- Penetração ainda exígua - Necessita de melhor aproveitamento dos recursos geotérmicos (calor terrestre)	- Recurso endógeno - Recursos nos Açores e Trás-os-Montes - Exemplo da Islândia (100% da electricidade gerada pela geotermia)		Em ascensão

PORTUGAL: O PROBLEMA-CHAVE DOS TRANSPORTES

- Sector dos transportes consome 36% do total da energia final;
- Transportes rodoviários concentram 33% deste consumo e correspondem a um Consumo Energético Intensivo fortemente dependente dos combustíveis fósseis;
- Geram um desperdício colossal;



TRANSPORTES SÃO O PRINCIPAL PROBLEMA ENERGÉTICO DO PAÍS

- O problema agravou-se entre 1990 e 2004: aumento de consumo de 4.5% ao ano com a expansão do parque automóvel;
- Nos últimos anos verificou-se tendência ligeira para a redução do consumo devido aos aumentos dos preços dos combustíveis: necessidade de consolidação desta tendência.



IMAGEM TÉRMICA do DESPERDÍCIO de ENERGIA

- ✓ Washington, 2012
- ✓ Estrada Congestionada
- ✓ Veículos em filas lentas
- ✓ Só 15% da energia fornecida pela gasolina é utilizada

TRANSPORTES: QUESTÕES

- Enorme dependência externa do petróleo e seus derivados;
- Poluição elevada e emissões de CO₂;
- Congestionamento do tráfego nas cidades, mais desperdício e baixa de produtividade;
- Volume desproporcionado do transporte individual em relação ao público;
- Portugueses não têm hábito de utilizar preferencialmente os transportes públicos;

SOLUÇÕES

- Desenvolver um novo paradigma para a mobilidade urbana baseado no transporte público;
- Criação de uma nova cultura com restrições na circulação do carro individual e dificuldades de estacionamento nos centros urbanos de alta densidade;
- Rever políticas de planeamento e ordenamento urbano;
- Apelo e educação para a utilização dos transportes públicos;
- Melhor gestão de acessibilidade às cidades e soluções de integração com a rede de transportes públicos.

WHAT ALTERNATIVES? FOCUS ON TRANSPORTATION

- Batteries and plug-in cars
- Electric vehicles
- Advanced biofuels
- Natural gas vehicles
- Evolving smart-grids integrating plug-ins
- Greener electricity generation
- Advances in the internal combustion engines
- Increasing fuel efficiency
- Advanced diesels
- New lighter materials

A SUSTENTABILIDADE

- . Como gerir os recursos?
- . O binómio Energia/Ambiente
- . A regulação das interfaces

A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- . Uma nova cultura
- . A racionalização no uso da energia
- . Como lidar com os edifícios, o parque automóvel, as instalações, os equipamentos

PLANEAMENTO INTEGRADO DO TERRITÓRIO

- . As cidades
- . Um NOVO conceito de urbanismo
- . O espaço rural
- . As interfaces

AS POLÍTICAS PÚBLICAS

- . “Para que serve a política?”
- . Visão política
- . Os incentivos e o exemplo
- . A capacidade ambiental
- . Gerir para o futuro

FORMAÇÃO NO SÉCULO XXI

- . QUESTÃO ENERGÉTICA é uma QUESTÃO DE CIDADANIA
- . EDUCAR os Consumidores
- . MUDANÇA de HÁBITOS
- . LUTA CONTRA o desperdício
- . Figura do CONSUMIDOR/PRODUTOR

ECONOMIA

- . O papel do mercado
- . O papel da REGULAÇÃO
- . Os “Design Mechanisms”

TECNOLOGIAS

- . As Redes Inteligentes
- . As Nanotecnologias
- . As Energias Renováveis
- . A Energia Nuclear

TRANSPORTES E MOBILIDADE

- . UM NOVO MODELO conceptual
- . As tecnologias: eléctrica, hidrogénio, química
- . A MOBILIDADE: eficiência
- . A eficiência do veículo e do combustível
- . O paradigma da MOBILIDADE como PROCURA derivada e forma de consumo
- . A acessibilidade
- . A MOBILIDADE SUSTENTÁVEL:
 - Ordenamento do território
 - Restrição do automóvel
 - Transportes Públicos
- . A indução e a evaporação do tráfego
 - + estradas + estacionamento = + tráfego
 - + transporte público + passeios = + peões

ENERGIAS RENOVÁVEIS

CRÍTICOS

- Nem energia eólica nem a fotovoltaica reduzem a dependência do petróleo
- Promoção da eólica e fotovoltaica e esquecimento da biomassa e biocombustíveis
- Sobrecustos impostos aos consumidores domésticos com a política de promoção das energias renováveis
- Intermittência das Energias Renováveis e investimento adicional na bombagem e térmica de apoio
- Necessidade de racionalidade técnica e científica
- Preços da electricidade elevados em Portugal devido às Renováveis

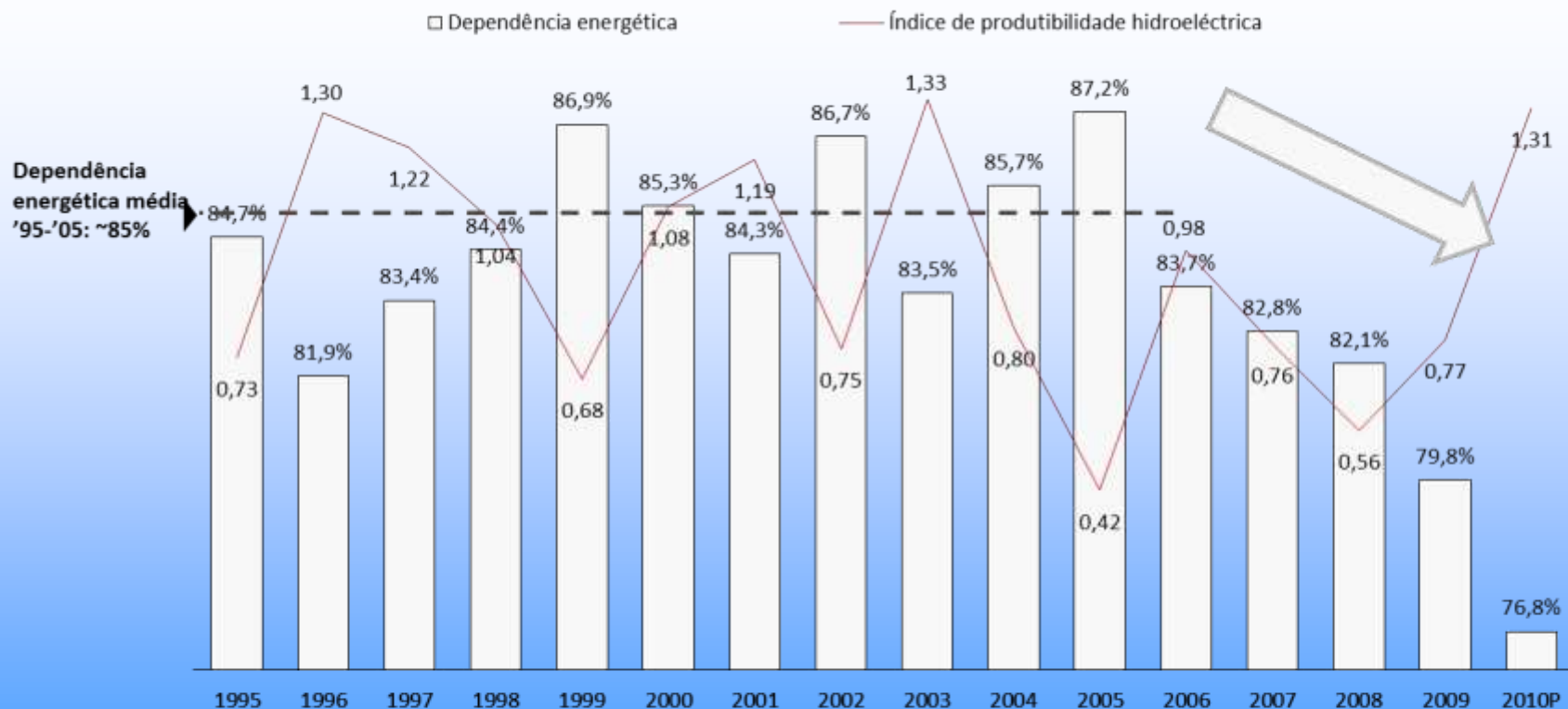
DEFENSORES

- As energias renováveis incluindo a Grande Hídrica levou em 2009 e 2010 a uma redução de produção térmica de 6 408 Gwh o que significa **REDUÇÃO** da importação de carvão e gás
- Energias Renováveis evitaram importação de energia eléctrica e combustíveis fósseis equivalente a 21 000 Gwh em 2008 isto é uma poupança de 1 270 milhões de Euros na Balança Comercial (Deloitte)
- Preço da electricidade em Portugal em linha com a média europeia (Eurostat)
- Custos de produção das energias renováveis em declínio e custos dos combustíveis fósseis tendencialmente crescentes
- Energias Renováveis contribuem para a criação de riqueza no país (1.3% do PIB em 2008) e criam emprego (2 400 postos de trabalho em 2008)
- Os sobrecustos tarifários derivam de várias fontes incluindo os CMEC e CAE que com a co-geração tiveram em 2009 um custo maior que as Renováveis

A promoção das energias renováveis tem contribuído para reduzir o consumo de combustíveis fósseis e a dependência energética?

Evolução da dependência energética e do índice de produtividade hidroelétrica

1195-2009

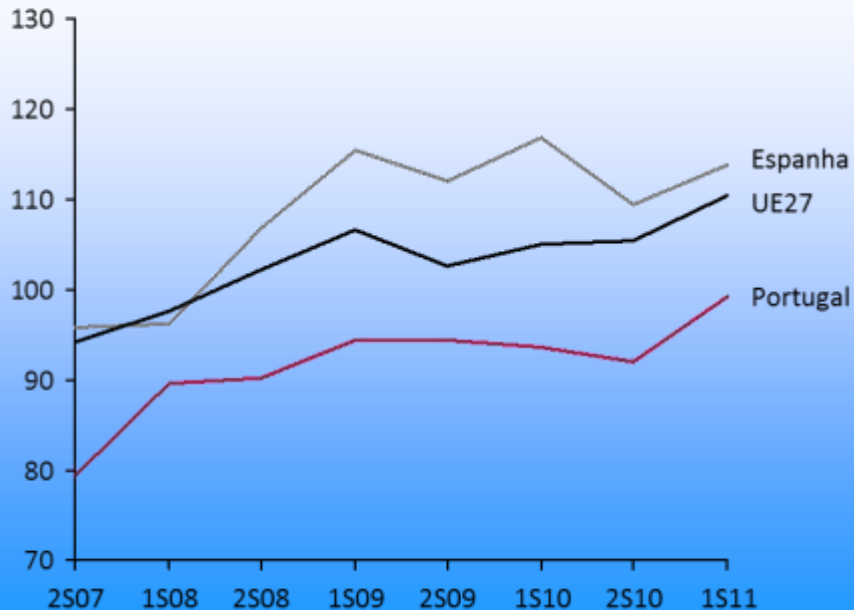


- Historicamente, a dependência energética do país sempre esteve muito bem correlacionada com o regime hidrológico (anos húmidos – IPH>1 – implicam menor dependência energética)
- Nos últimos anos, os investimentos em eólicas quebraram esta correlação (apesar dos anos terem sido mais secos, a dependência energética diminuiu)

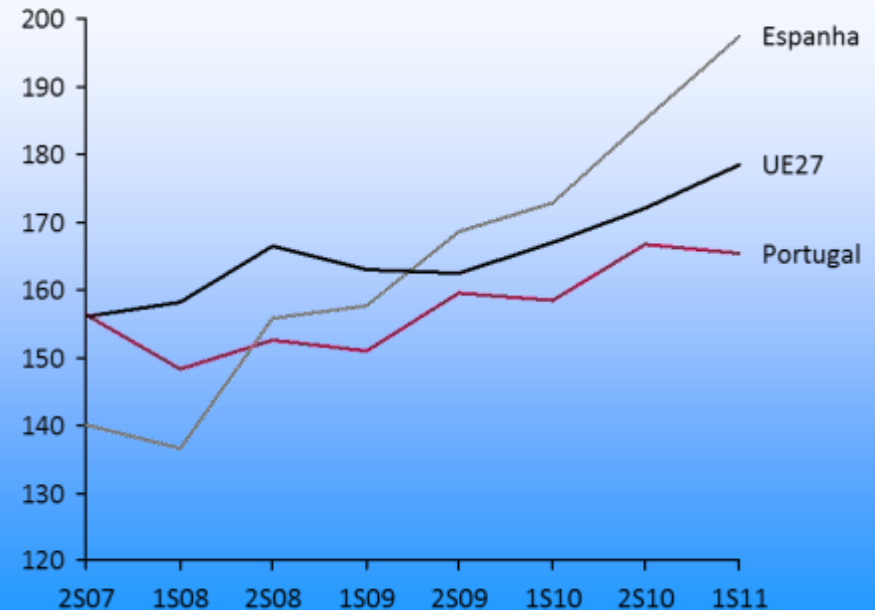
Fonte: DGEG, "Balanço Energético" (vários anos), REN, EDP

Dados do Eurostat: Os preços da electricidade em Portugal abaixo da média da UE tanto para industriais como residenciais

Preços de electricidade para clientes empresariais²
Eur/MWh

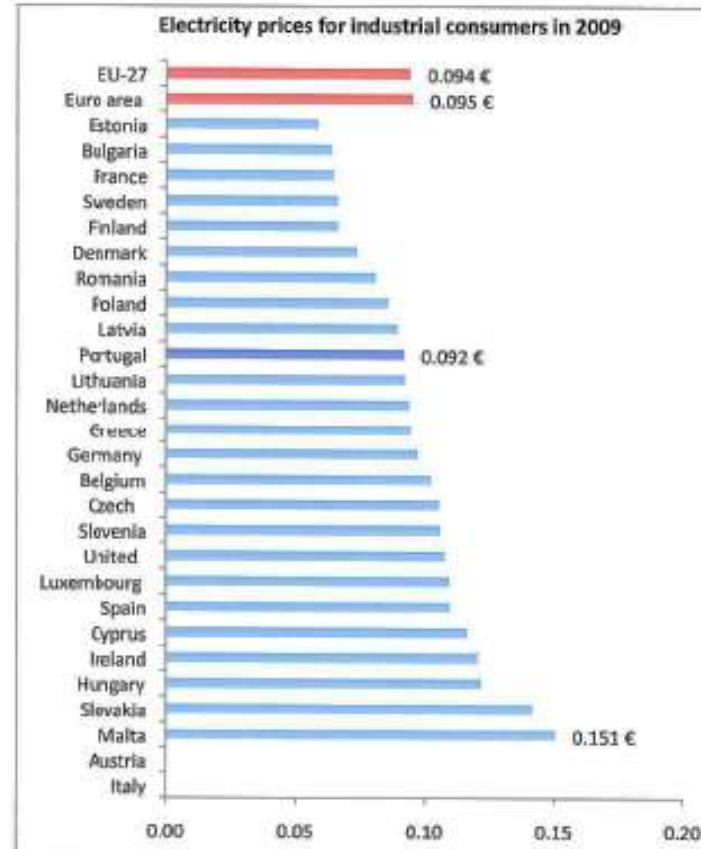
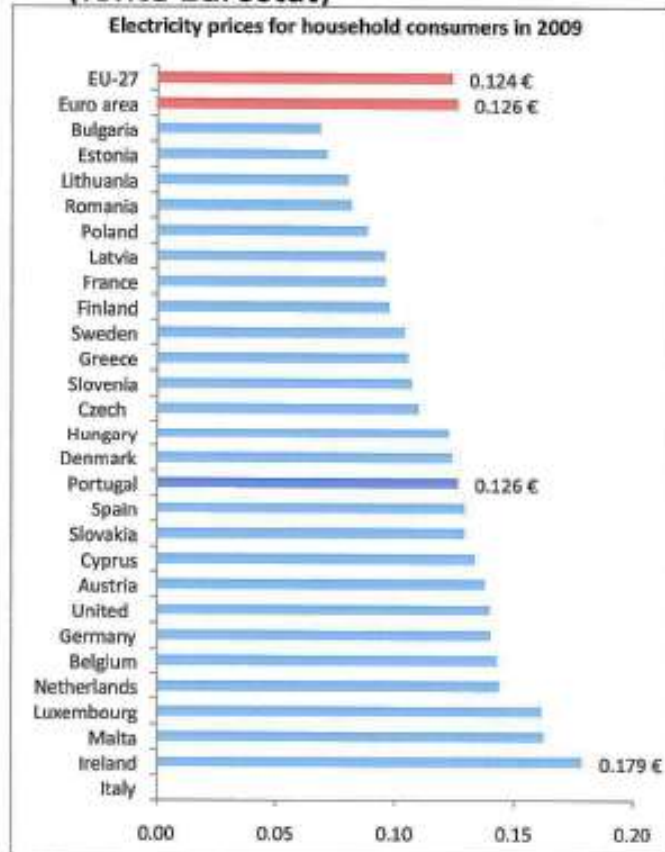


Preços de electricidade para clientes residenciais¹
Eur/MWh



Fonte: Eurostat

Preço da Electricidade para o consumidor (fonte Eurostat)

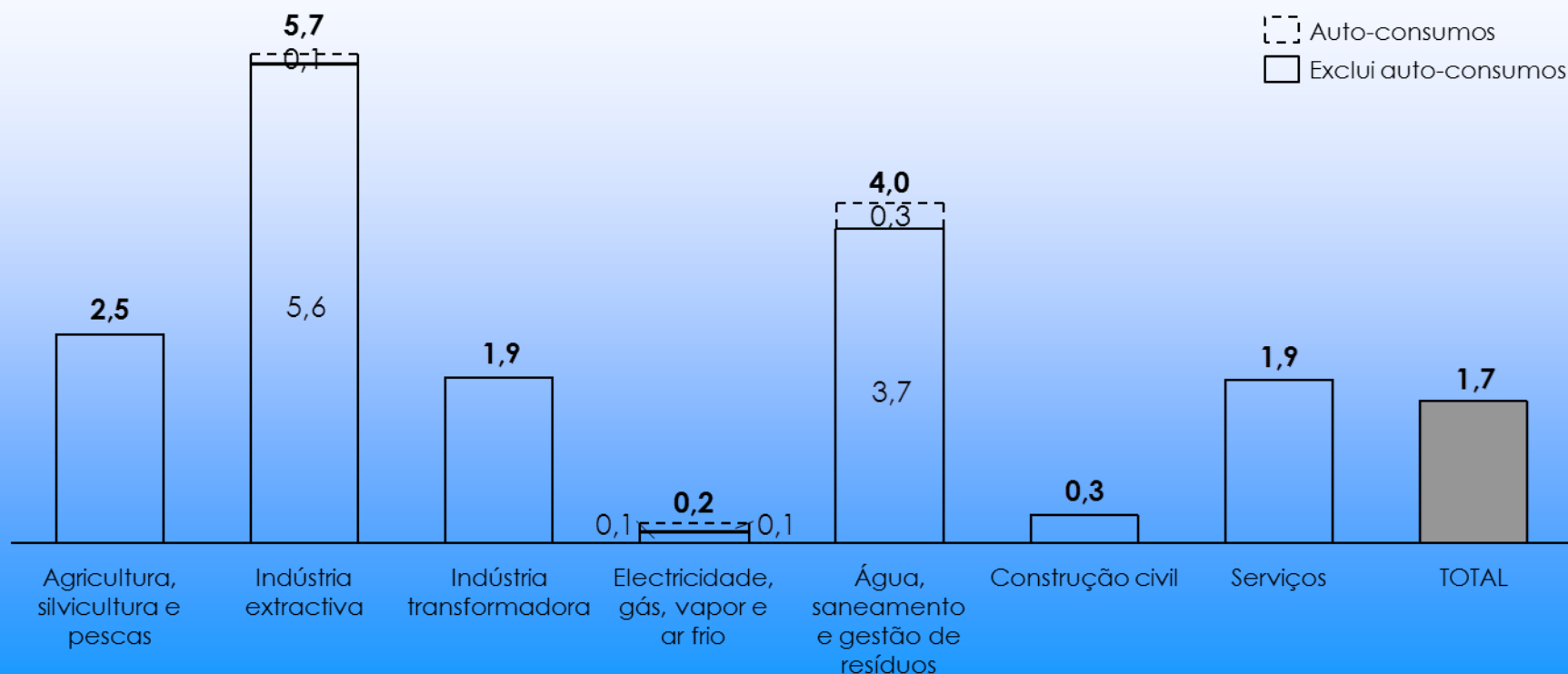


Electricity prices for industrial consumers are defined as follows: Average national price in Euro per kWh without taxes applicable for the first semester of each year for medium size industrial consumers (Consumption Band Ic with annual consumption between 500 and 2000 MWh).

Electricity prices for household consumers are defined as follows: Average national price in Euro per kWh without taxes applicable for the first semester of each year for medium size household consumers (Consumption Band Dc with annual consumption between 2500 and 5000 kWh).

O preço da electricidade não põe em causa a competitividade da indústria e serviços, dado representar apenas 1,7% da estrutura de custos

Peso da electricidade nos custos com bens e serviços dos vários sectores da actividade económica
2008, %

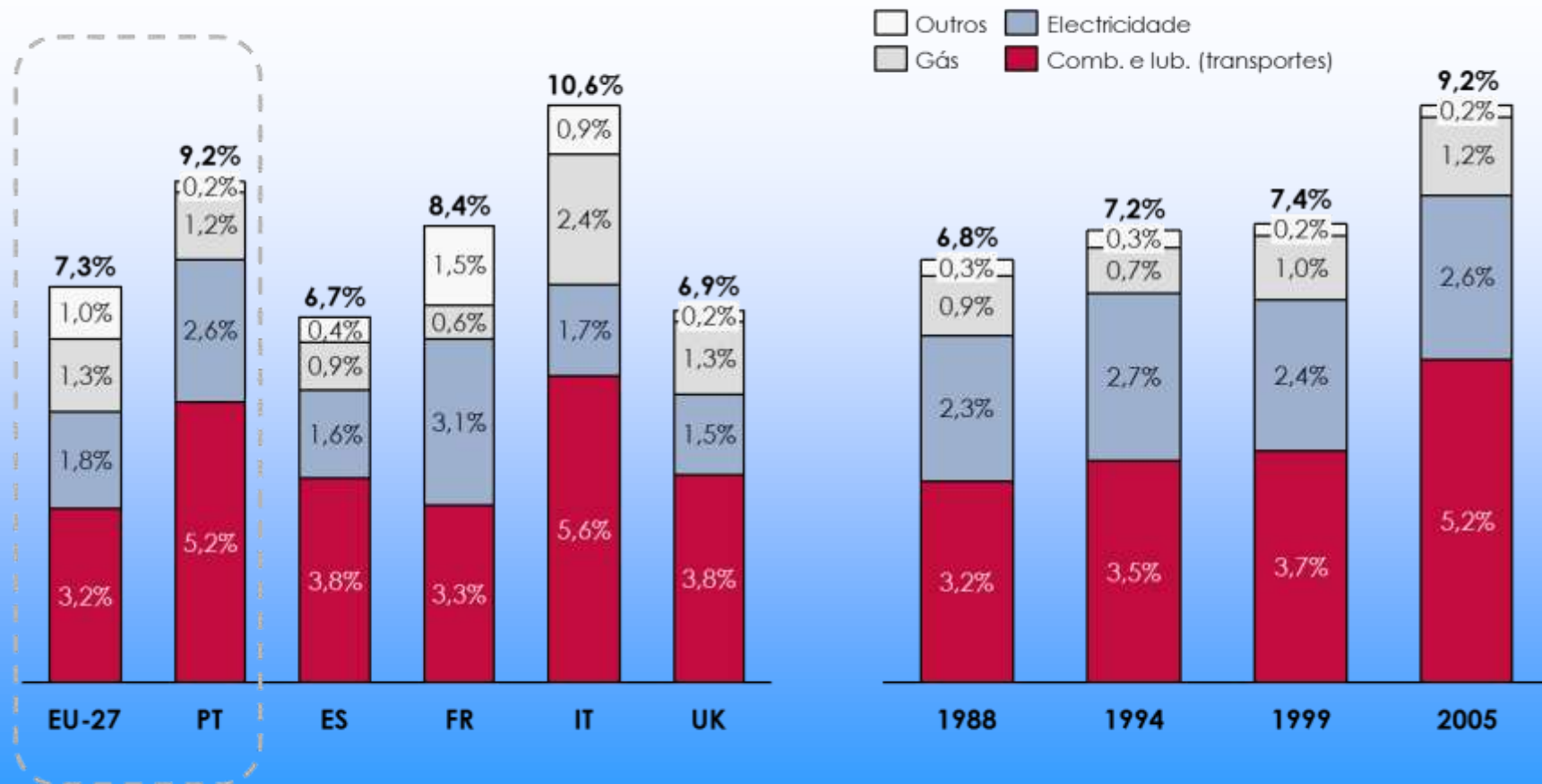


Fonte: INE, DGEG, EDP

Nos residenciais, a electricidade representa 2,6% do orçamento familiar, e os combustíveis 5.2%

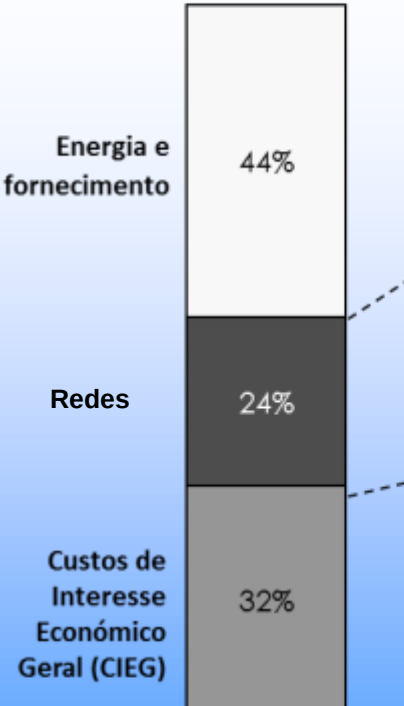
Peso da energia nas despesas das famílias (2005)

%



Fonte: Eurostat (Household Budget Surveys);
INE (Inquérito às Despesas das Famílias), EDP

A Estrutura da Tarifa

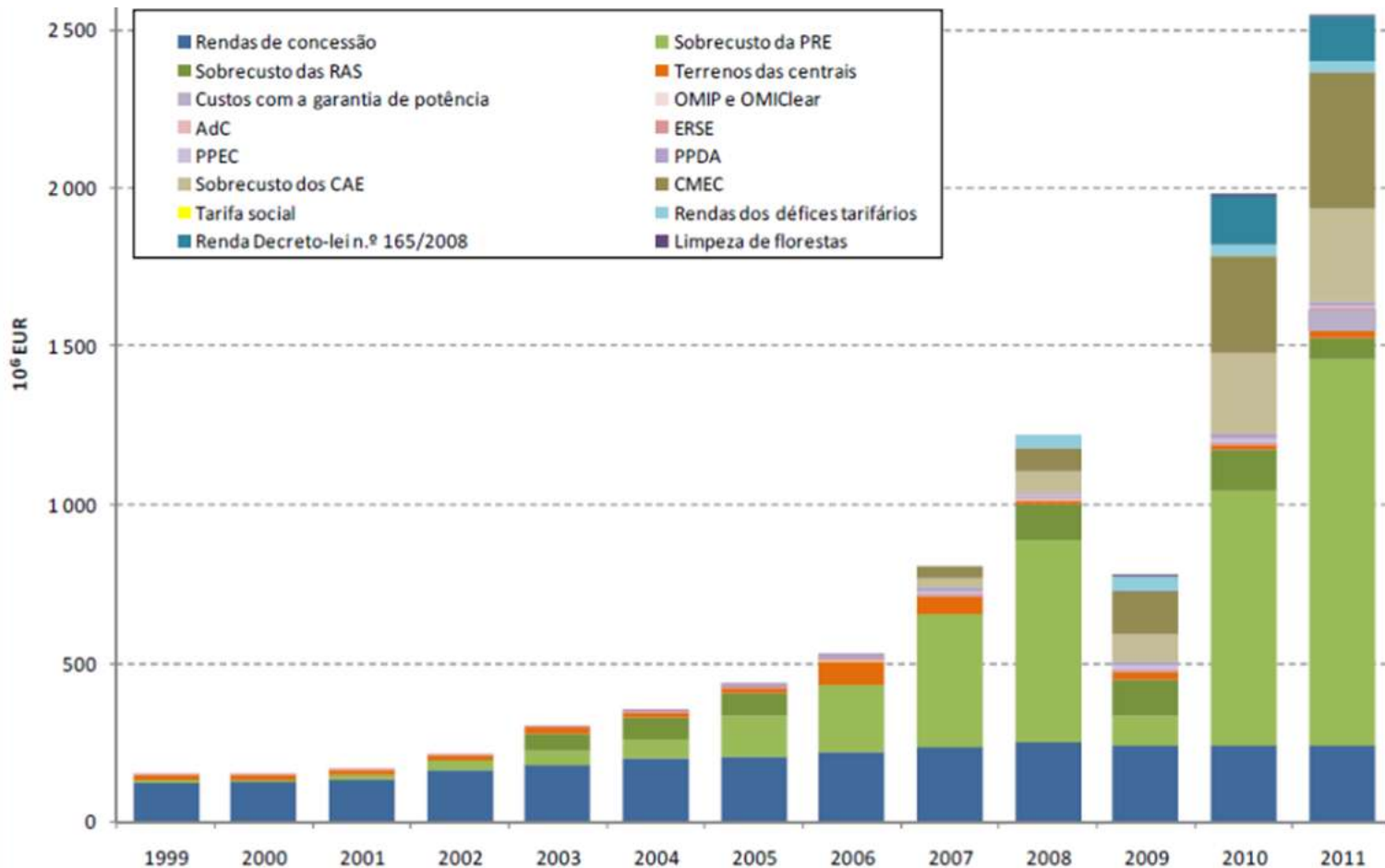
Estrutura tarifária		Objectivos	Instrumentos	Medidas
 Tarifas 2012	Energia e fornecimento	• Fomentar investimento • Promover concorrência	• Criação e supervisão de mercados eficientes	• MIBEL
	Redes	• Assegurar qualidade de serviço • Acesso a terceiros transparente e não discriminatório • Maximizar eficiência	• Regulação independente de monopólios naturais	• Regulação das redes de transporte e distribuição
	Custos de Interesse Económico Geral (CIEG)	• Promover sustentabilidade do sistema (CO₂, dependência energética, clientes vulneráveis) • Garantir segurança de abastecimento • Promover equidade regional	• Política energética governamental	• Renováveis • Custos convergência regiões autónomas • Deficit tarifário • CMEC/CAE • Receitas para os municípios

Fonte: ERSE e EDP – exemplo para a tarifa BTN

10

Os Custos de Interesse Económico Geral (CIEG) têm tido uma evolução aparentemente insustentável

Evolução dos custos de interesse económico geral incluídos nas tarifas de 1999



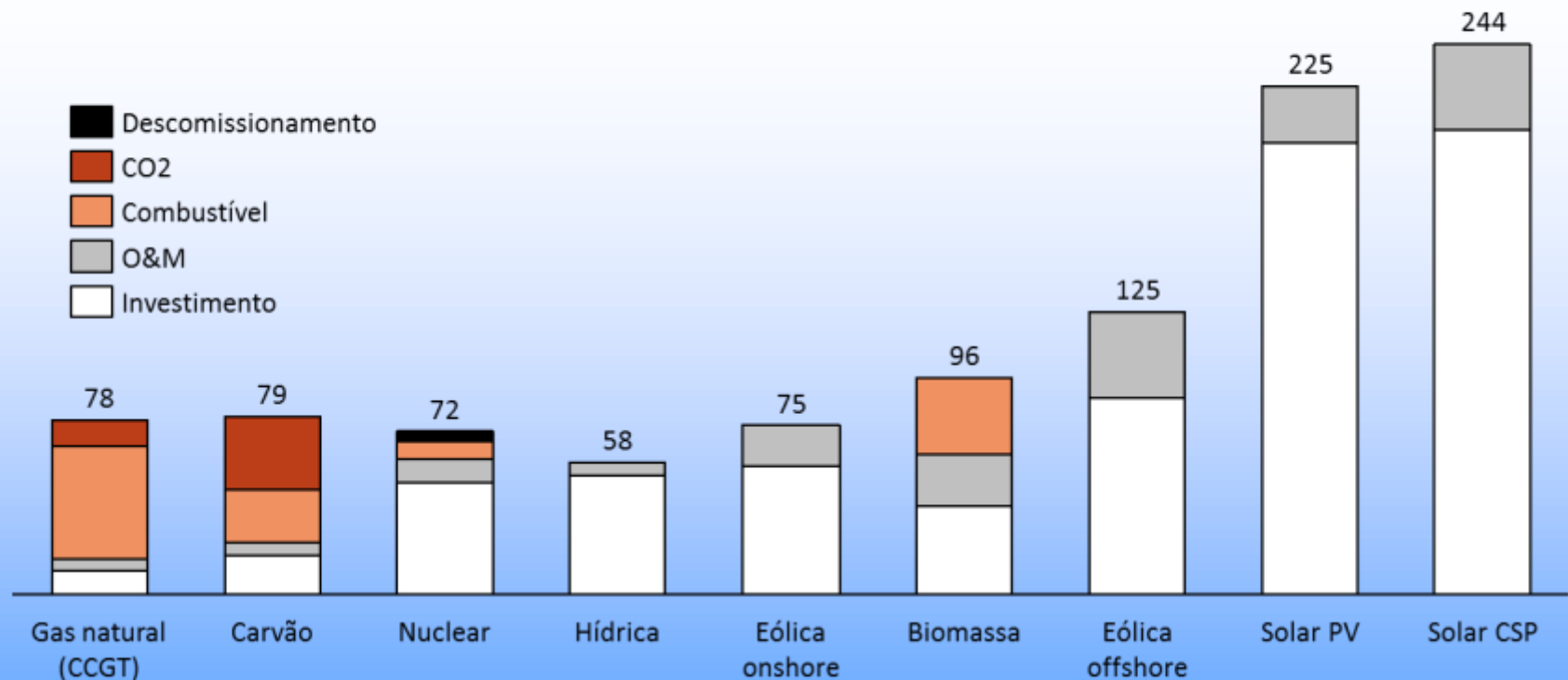
Fonte: ERSE

CULTURGEST

Comparação de Custos por Tecnologias

Comparação de custos por tecnologias

LRR¹ €₂₀₁₀/MWh



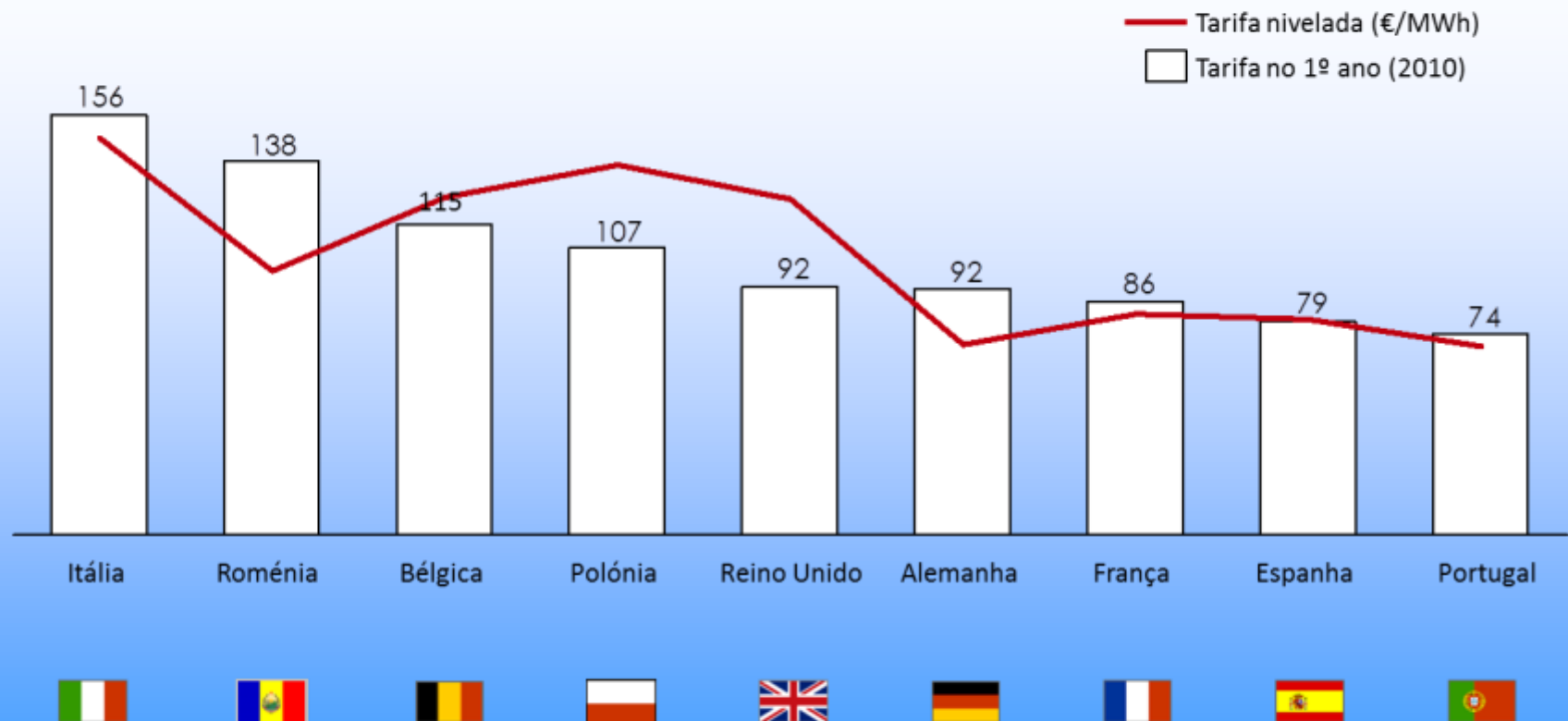
O elevado grau de incorporação nacional (>80%) permite criar emprego e reter valor na economia nacional com a produção de energia, em vez de transferir divisas para importação de combustíveis

Fonte: IEA, análise EDP

1. Receita unitária nivelada necessária ao longo da vida do projecto para assegurar TIR alvo (8% para Gás, Carvão e Hídrica; 10% para Nuclear e Solar; 9% para outras Renováveis)

Remuneração da eólica onshore na Europa

Comparação de remuneração da eólica na Europa
€/MWh



Fonte: Análise EDP

PORTUGAL: QUE FUTURO para as ENERGIAS RENOVÁVEIS?

- A Política Energética portuguesa tem incoerências e contradições
 - (Ex: a MICROGERAÇÃO a POLÍTICA FISCAL)
- Não existe um MODELO integrado e uma VISÃO virada para o futuro
- Falta uma AUTORIDADE TÉCNICA NACIONAL
- Falta a MODELAGEM do SISTEMA ENERGÉTICO e AVALIAÇÃO de IMPACTOS para definir a ESCOLHA de POLÍTICAS SUSTENTÁVEIS
- RESULTADO: a FACTURA ENERGÉTICA PORTUGUESA não cessa de subir (8.2 mil milhões de Euros em 2008, triplicou em 3 anos)
- A Estratégia Nacional de Eficiência Energética continua em grande parte no PAPEL
- Ausência de comunicação com os CIDADÃOS
- DISSONÂNCIA entre a RETÓRICA POLÍTICA e a prática da ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA; a BUROCRACIA MATA AS POLÍTICAS

VISÃO PARA O FUTURO sobre as ENERGIAS RENOVÁVEIS

- Necessidade de visão equilibrada: os críticos têm razão nalguns pontos e os defensores noutros;
- A aposta nas Energias Renováveis deve continuar, é um investimento no futuro;
- Nenhuma tecnologia energética se impõe sem um apoio inicial em termos de tarifas (ciclo de feed-in);
- Necessidade de temporizar esse apoio e deixar o mercado falar depois;
- A competitividade económica das fontes de energia é vital e a política de subsídios deve ser apenas pontual;
- Política energética deve basear-se na identificação de todas as opções e na análise custo/benefício detalhada;
- Portugal tem elevado potencial para fazer um aproveitamento consistente de Energias Renováveis incluindo a Hídrica, Eólica, Solar, Biomassa e Biocombustíveis privilegiando as tecnologias maduras e já hoje competitivas;
- Portugal tem 35% do seu território coberto por floresta e é vital apostar na Biomassa pois cria pólos de desenvolvimento no interior, fixa população, gera emprego e produz energia endógena

O SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL

- A electricidade representa apenas 21% da energia final consumida em Portugal



**A ELECTRICIDADE NÃO É O PRINCIPAL
PROBLEMA ENERGÉTICO DO PAÍS**

- A geração eléctrica em Portugal tem na sua base fontes exógenas (gás e carvão) mas também tem uma contribuição crescente de recursos endógenos (energias renováveis em especial Hídrica e Eólica);
- Portugal é hoje um dos **10** países do mundo com maior produção eléctrica a partir das Energias Renováveis;
- Em 2010 53% da electricidade produzida proveio de recursos renováveis contra 27.8% em 2008 e 36.5% em 2009;
- A contribuição da energia eólica, biomassa, mini- hídrica e fotovoltaica superou a grande Hídrica.

O SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL

- Existe a preocupação com a competitividade económica de algumas energias renováveis
- Há a necessidade de estudar a evolução da oferta energética no país e monitorizar as seguintes variáveis chave:
 - A competitividade das várias fontes produtoras de electricidade
 - O regime hidrológico
 - A produtibilidade eólica
 - As interrupções e falhas dos centros produtores
 - Os compromissos ambientais dos operadores
 - As reservas operacionais exigidas pela evolução do consumo
 - A gestão equilibrada da Rede
 - As disponibilidades para exportação

ENERGIA NUCLEAR

FACTOS

FACTOS

- Mais de 440 reactores nucleares a funcionar no mundo
- 16% da electricidade mundial gerada pelo nuclear
- Em países como a França 80% da electricidade é de origem nuclear
- O acidente de Fukushima em 2011 depois de Three Mile Island e Chernobyl reacendeu a preocupação com a segurança do nuclear e levou a um arrefecimento da sua utilização com decisões negativas na Alemanha, Itália e Suíça

ENERGIA NUCLEAR

VANTAGENS

ECONÓMICAS

- Competitiva do ponto de vista económico

GEPOLÍTICAS

- Modelo energético actual dependente do petróleo que existe em países instáveis

TECNOLÓGICAS

- Reactores Nucleares mais recentes mais eficientes do que no passado

AMBIENTAIS

- A energia nuclear é limpa e não produz CO₂

ENERGIA NUCLEAR

PREOCUPAÇÕES

O NUCLEAR EM PORTUGAL?

- Ausência de conhecimento, tecnologia, formação e experiência em Portugal
- Curva de aprendizagem pode ser pesada e levar a aumento incontrolado de custos
- A gestão dos Resíduos Radioactivos é difícil em especial dos 10% que exibem alta actividade radioactiva e vida longa
- Necessidade de criação de Agência Nacional para a Gestão dos Resíduos como a ANDRA em França com custos acrescidos
- Ligação da Central ao Sistema Eléctrico Nacional pode ser problemática em termos de estabilidade devido às características da rede eléctrica nacional
- O tipo de reactor é importante: reactores de ciclo aberto não são aconselháveis
- A tecnologia está a evoluir e é melhor esperar pelos reactores de 4ª geração que podem ser muito mais atractivos
- Os custos de construção derrapam exponencialmente (Olkiluoto na Finlândia); EUA em alguns casos subiram mais de 300% em relação aos valores iniciais
- Custos de desmantelamento de uma central nuclear em Inglaterra são superiores aos custos de construção

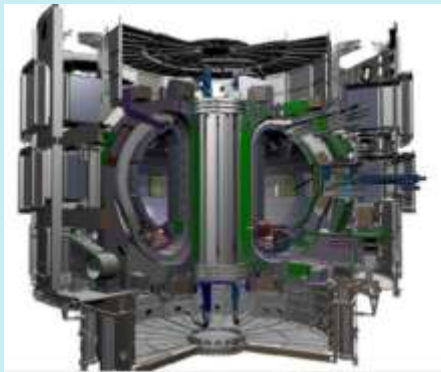
ENERGIA NUCLEAR DO FUTURO

REACTORES DE 4ª GERAÇÃO **(ainda não são comerciais; apenas protótipos em fase de teste)**

- Pode ser a energia do futuro a par da solar
- Duração mais longa e mais seguros
- Minimizam riscos de proliferação nuclear
- Reactores a Gás e a Altas Temperaturas (HTGR)
- Utilizam micro-esferas de urânio enriquecido cobertas com carvão pirolítico
- Combustível nuclear disperso nessas “bolas de golfe”
- Produzem energia sem risco de derreter o núcleo do reactor
- Custos mais reduzidos
- Única desvantagem: tratamento dos resíduos
- Grande vantagem: podem produzir hidrogénio a larga escala e a preços competitivos
- Hidrogénio produzido por via termoquímica baseada no ciclo enxofre-iodo
- Pode resolver o problema da electricidade + transportes

ENERGIA NUCLEAR DO FUTURO

FUSÃO NUCLEAR (só a partir de 2050)

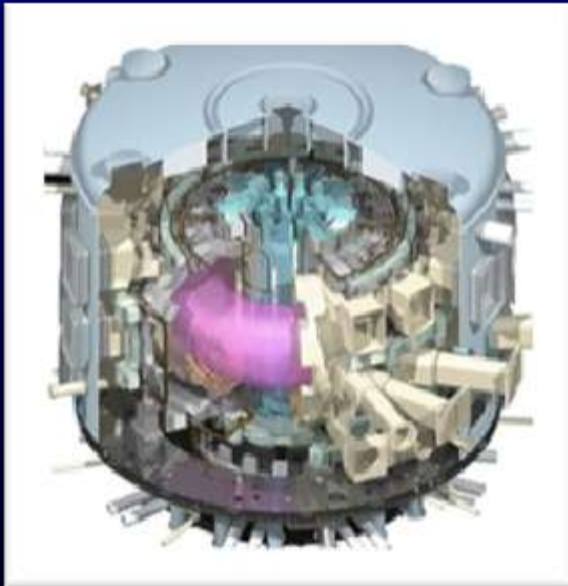
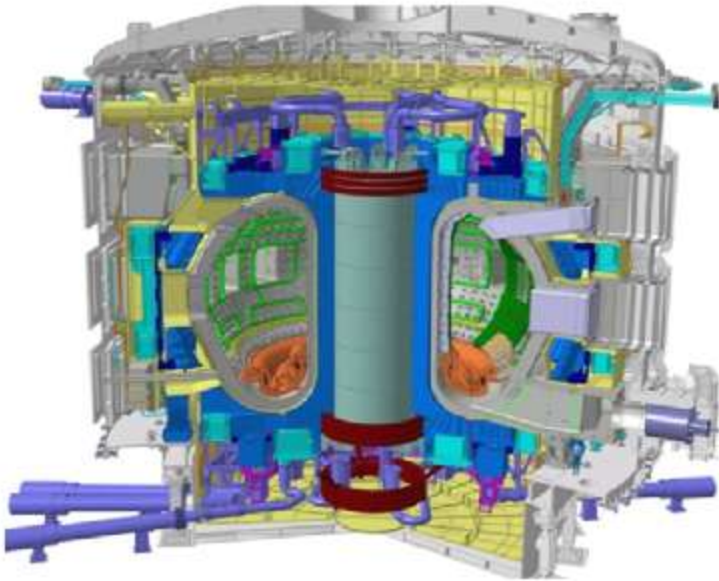


*Tokamak ITER é um
megaprojecto
internacional.*

- O projecto ITER em Cadarache, França (10 anos de construção)
- Tecnologia mais limpa e SEGURA
- Fusão Nuclear: a fonte de energia das estrelas
- Na Fissão a libertação de energia dá-se partindo os átomos de urânio em dois
- Na Fusão a libertação de energia dá-se fundindo dois átomos de Deutério e Trítio mais leves para produzir um átomo de Hélio (mais pesado)
- Dentro do ITER aquecimento elevado a temperaturas de dezenas de milhões °C
- Objectivo: obtenção do PLASMA, o 4º estado da matéria
- Plasma aquecido é contido por confinamento magnético
- Mais seguro não há fuga de elementos radioactivos para fora da Central
- Processo de reacção pode ser interrompido
- Em situação normal a dose extra de radiação é menos de 1% da radiação natural
- Não emite CO₂: Trítio e o Deutério não são queimados
- Estes elementos são muito abundantes no planeta (fabricam-se a partir de água, Lítio)
- Resíduos em menor quantidade que a Fissão

ITER Tokamak

The incredibly complex ITER Tokamak will be nearly 30 metres tall, and weigh 23,000 tons. The very small man dressed in blue (bottom right) gives us some idea of the machine's scale. The ITER Tokamak is made up of an estimated one million parts



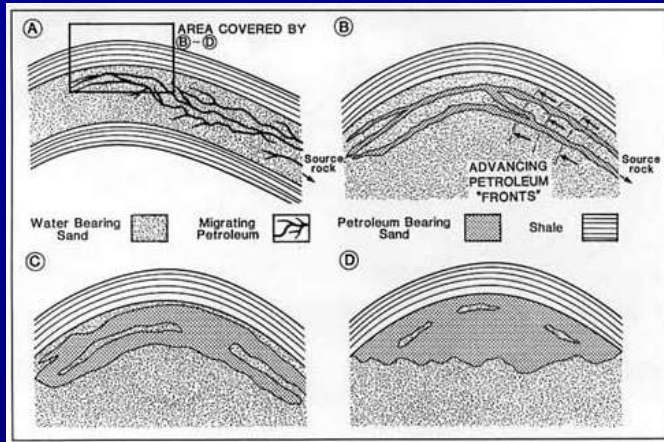
View of the ITER Tokamak, revealing the donut-shaped plasma inside of the vacuum vessel

Fonte: ITER Organization

PETRÓLEO e GÁS de XISTO “SHALE GAS”

- Os recursos energéticos endógenos de Portugal devem ser mapeados incluindo o potencial em combustíveis fósseis convencionais: petróleo e gás natural;
- Portugal tem potencial para a ocorrência de gás de xisto (“shale gas”) em 4 das suas Bacias e deve criar uma Iniciativa Estratégica Nacional para mapear este recurso;
- A questão vital para Portugal diminuir a dependência energética do petróleo é a solução do problema dos transportes
 - Repensar a organização das cidades;
 - Novo paradigma para o planeamento urbano;
 - Aposta no transporte público nas cidades;
 - Políticas públicas que promovam e consolidem mudança de comportamentos;
 - Novo paradigma para a mobilidade urbana;
 - Fomentar hábitos de “car pooling”
 - Aproximação dos lugares de trabalho aos de residência

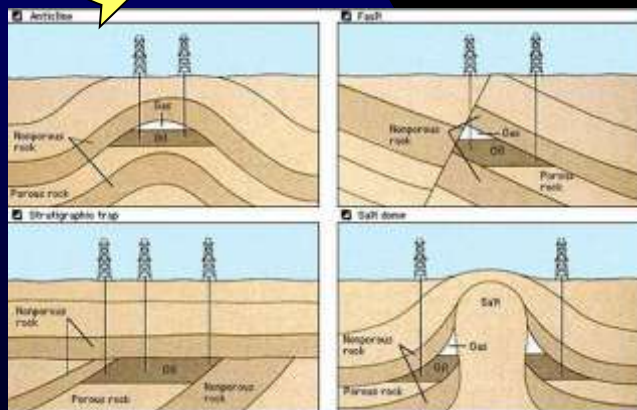
“The MAGIC FIVE”



1- SOURCE



2- MIGRATION



3- TRAP

Successful accumulation!
Is it economic ?

4- RESERVOIR



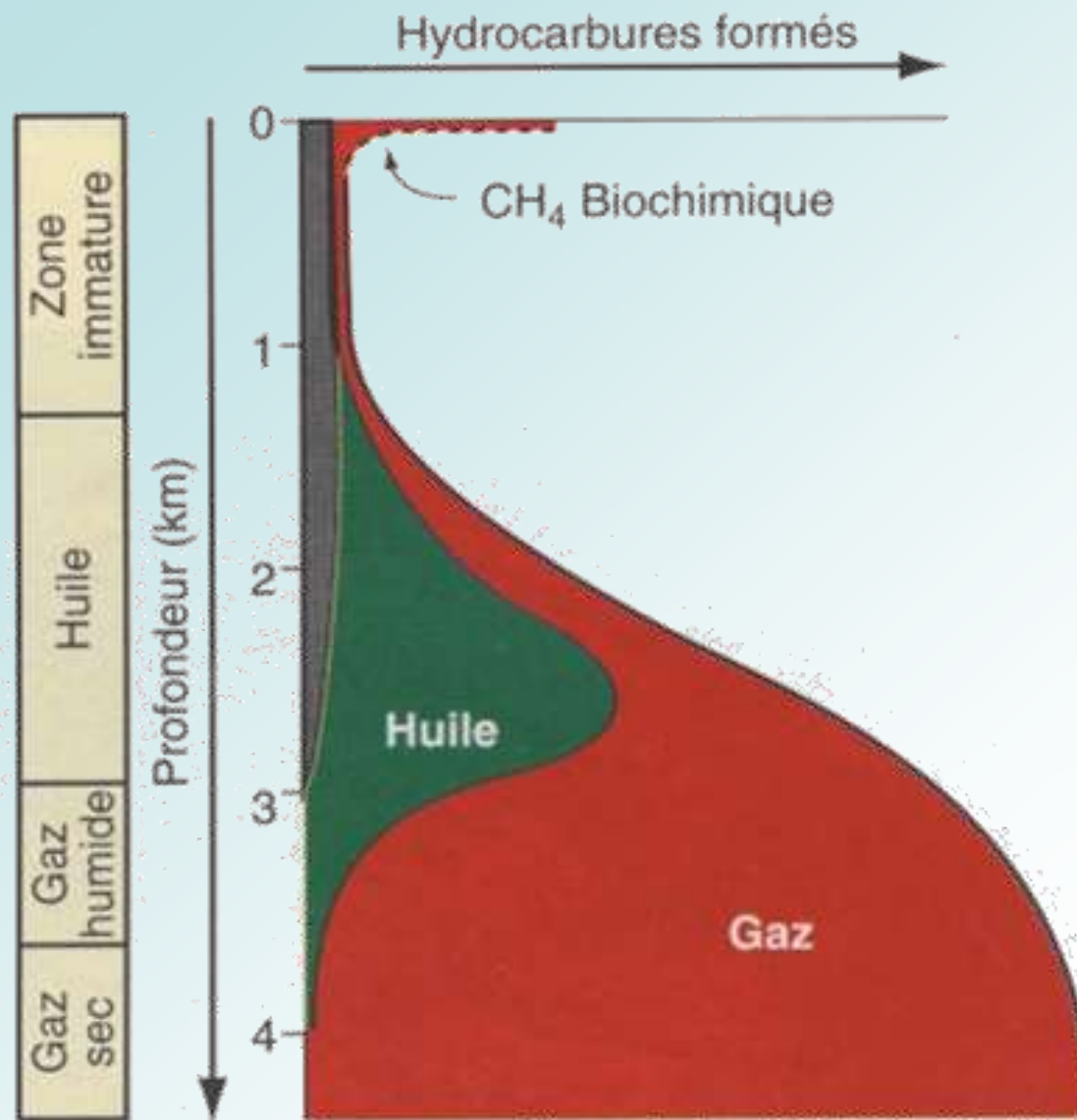
CULTURGEST

22 Fevereiro 2012

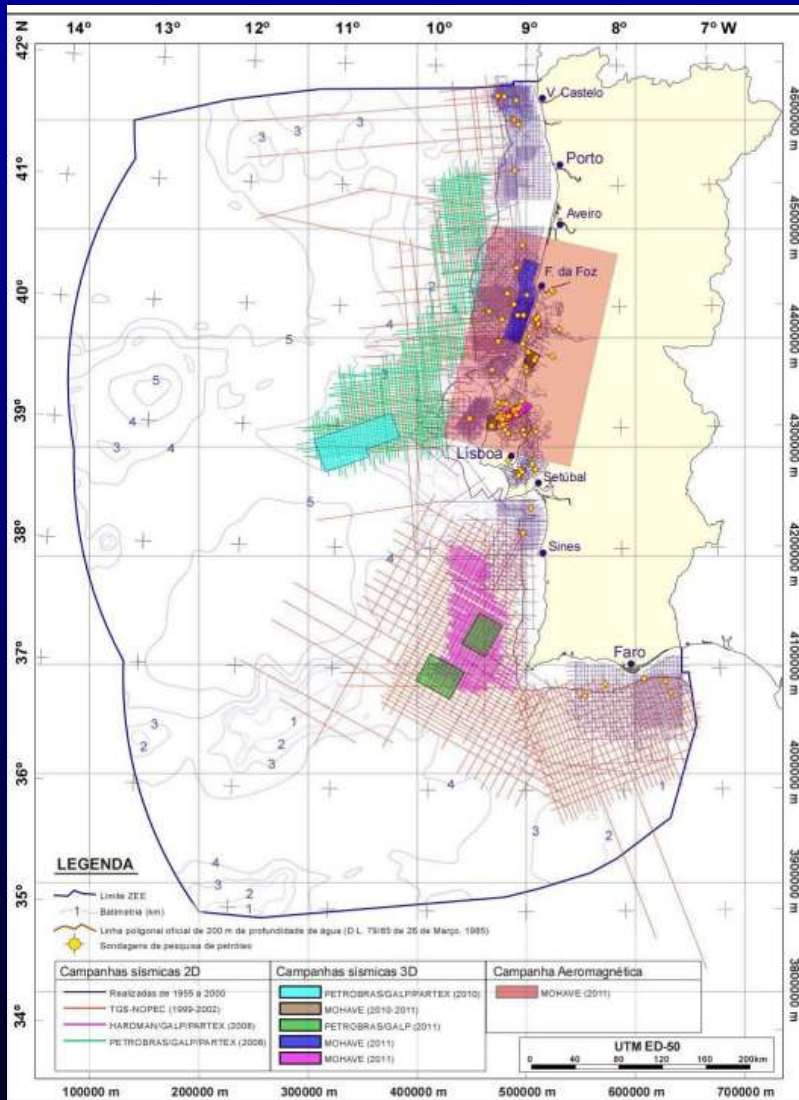
António Costa Silva - Presidente da Comissão Executiva

75

PARTEX
OIL AND GAS



Current exploration status



Working companies

- Petrobras
- Galp
- Partex
- Mohave
- Repsol

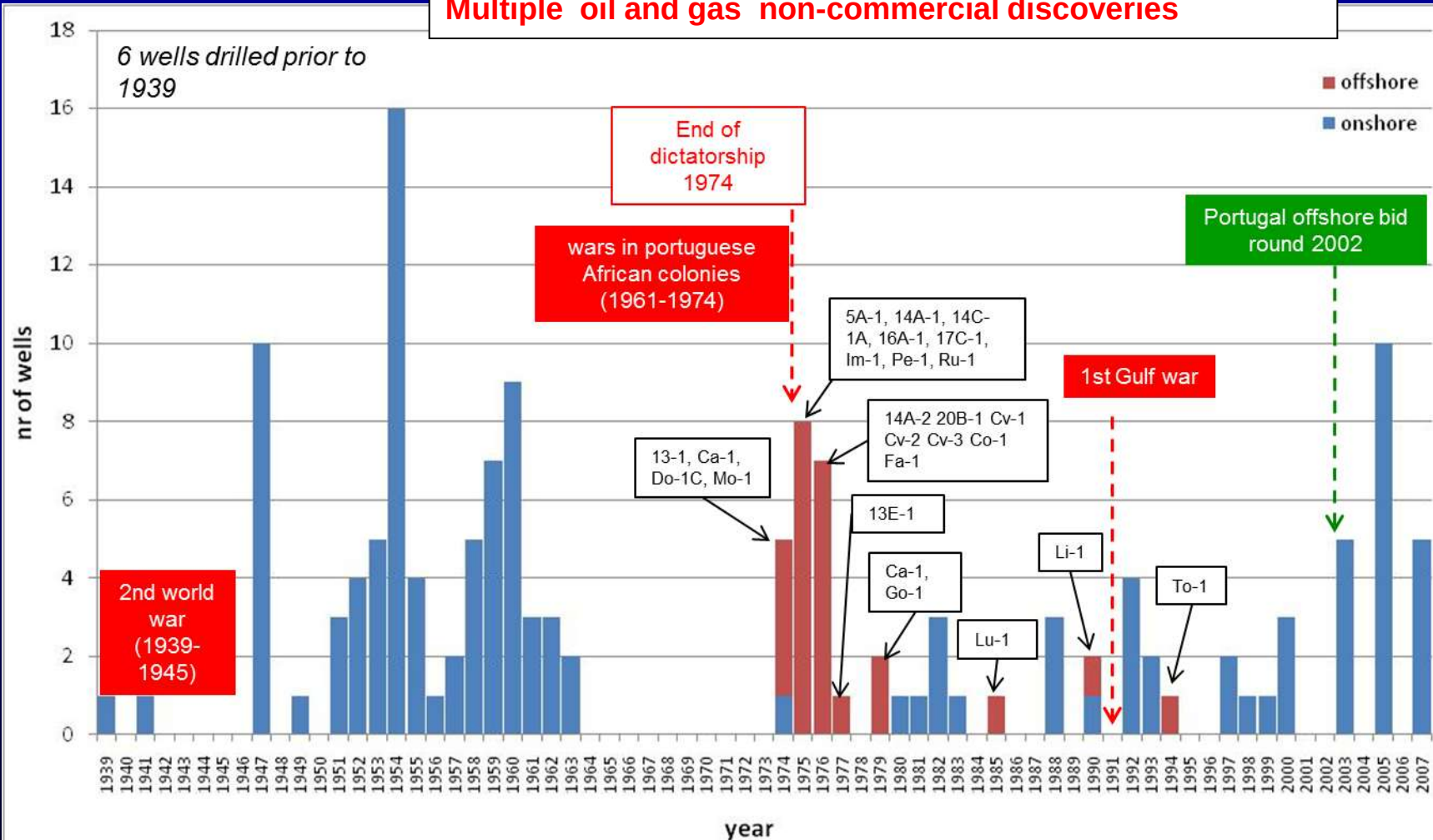
Data acquired with partners

- 2D seismic: Alentejo, Peniche
- 3D seismic: Peniche

Future work program

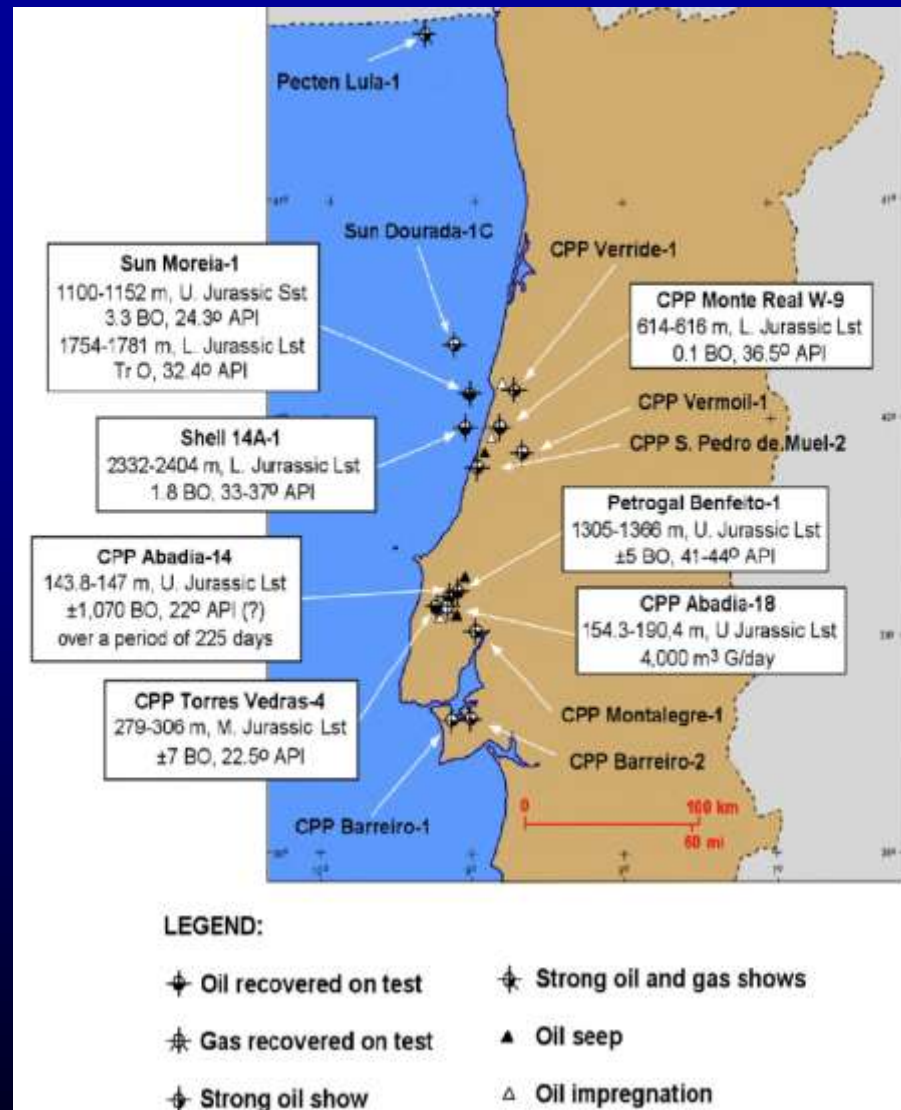
Historical drilling in Portugal

Over 150 wells onshore and offshore
Multiple oil and gas non-commercial discoveries



A SITUAÇÃO PETROLÍFERA ACTUAL E O CASO DE PORTUGAL

Portugal
Most significant
petroleum indications



A SITUAÇÃO PETROLÍFERA ACTUAL E O CASO DE PORTUGAL

Offshore Exploration Wells

Well Name	Operator	TD Year	Water Depth	TD Depth	TD Fm.	Comments
13C-1	Shell	1974	83	2541	Basement	Dry
Carapau-1	Esso	1974	69	2480	Basement	Dry
Moreia-1	Sun	1974	45	2144	Dagorda	Oil on DST
13E-1	Shell	1975	102	2626	Dagorda	Dry
14A-1	Shell	1975	43	2801	Dagorda	Oil on DST
14C-1A	Shell	1975	133	2882	Dagorda	Dry
16A-1	Shell	1975	125	2290	Dagorda	Dry
5A-1	Shell	1975	125	2402	Basement	Dry
Dourada-1C	Sun	1975	84	3668	Silves	Oil shows
Pescada-1	Texaco	1975	149	3117	Silves	Dry
Ruivo-1	Chevron	1975	91	2249	Dagorda	Trace of gas
14A-2	Shell	1976	87	2044	Dagorda	Dry
17C-1	Shell	1976	105	2142	Basement	Dry
20B-1	Shell	1976	80	2605	Dagorda	Dry
Cavala-1	Texaco	1976	84	1230	TorresVedras	Oil shows?
Cavala-2	Texaco	1976	85	1701	TorresVedras	Dry
Cavala-3	Texaco	1976	85	1576	TorresVedras	Dry
Corvina-1	Challenger	1976	189	3083	Brenha	Dry
Faneca-1	Esso	1976	112	2600	Silves	Dry
Imperador-1	Chevron	1976	371	2639	Brenha	Dry
Cavala-4	Texaco	1979	92	2749	Brenha	Dry
Golfinho-1	Texaco	1979	108	1790	Basement	Dry
Algarve-1	Esso	1982	536	3597	Mid. Jurassic	Dry
Algarve-2	Esso	1982	540	2242	Paleocene	Dry
Lula-1	Pecten	1985	218	4040	Silves	Oil shows
Lima-1	Neste	1990	110	2900	Alcobaca	Dry
Touro-1	Taurus	1995	134	2853	Grés Superior	Oil shows

● 27 wells

- Only 4 wells in water depth 200-600 m

● Hydrocarbon shows: 7

- Recovered oil: 2
 - Moreia-1
 - 14A-1

● Most wells drilled on Jurassic carbonate platforms

- Generally poor reservoir!

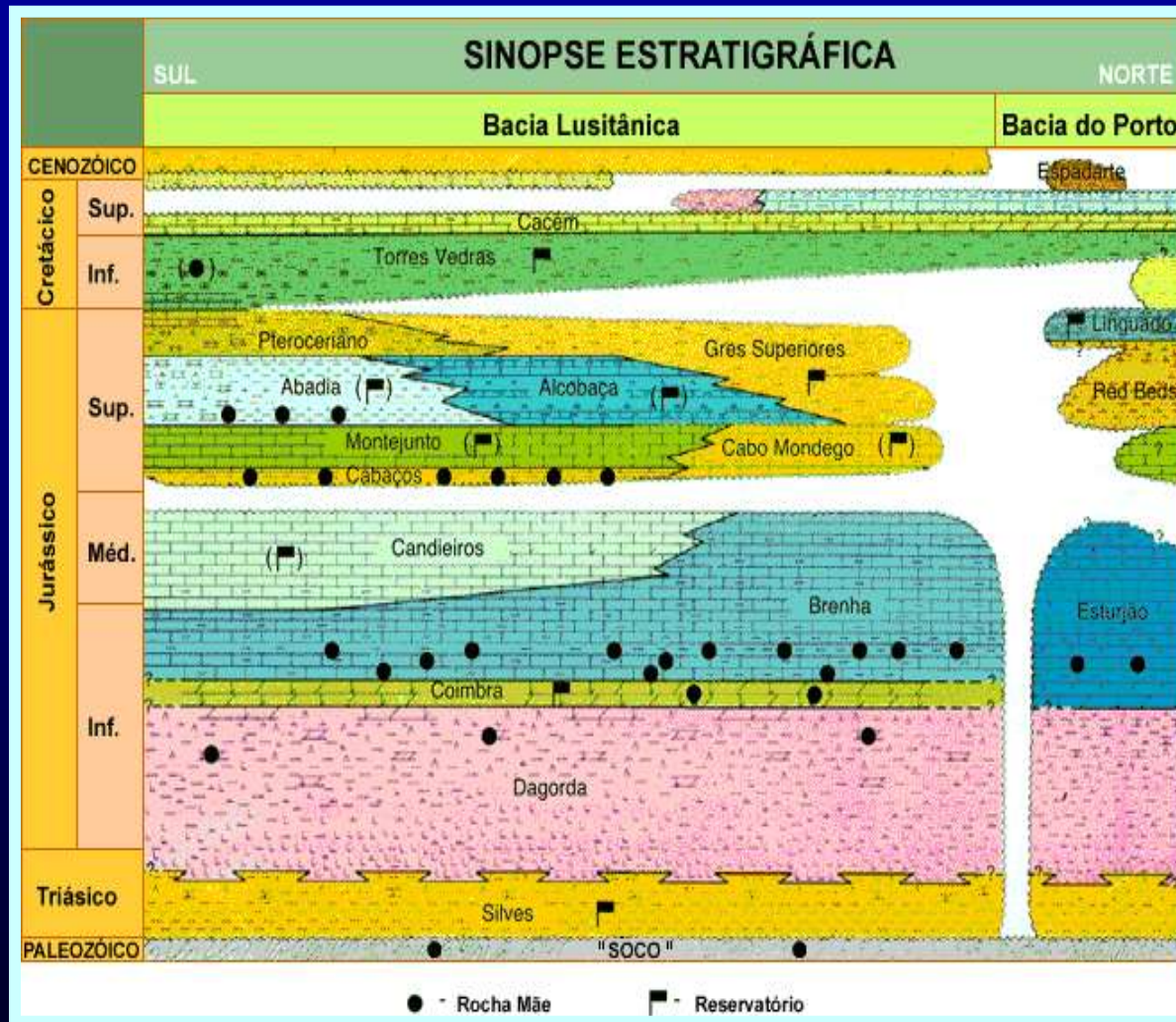
Portugal Offshore Exploration Wells

Map of the Bay of Biscay and surrounding regions. The map displays bathymetry, major seamounts (e.g., Seamounts of the Bay of Biscay, Seamounts of the Azores), and various geological features. Key locations marked include:

- ODP/ODP wells:** Indicated by black dots along the continental shelf and slope.
- Satellite oil slicks:** Indicated by red question marks in the central and southern parts of the bay.
- Oil in dredges:** Indicated by green stars near the southern edge of the bay.

- IODP/ODP wells
- ? Satellite oil slicks
- ★ Oil in dredges

PRINCIPAIS ROCHAS GERADORAS E RESERVATÓRIOS DO JURÁSSICO E CRETÁCICO DA BACIA LUSITANIANA



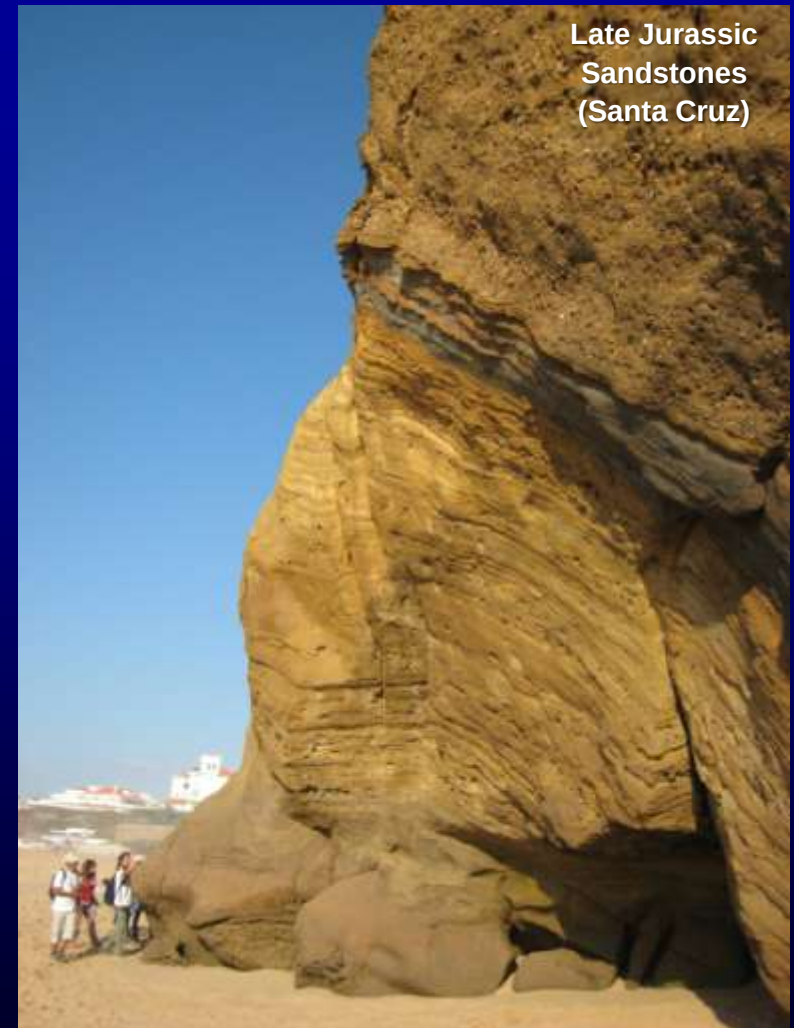
Source Rocks

- Devonian/Carboniferous (?)
- Early Jurassic – Coimbra fm. (?), Brenha fm.
- Late Jurassic – Cabaços fm.
- Early Cretaceous – Torres Vedras fm. (?)

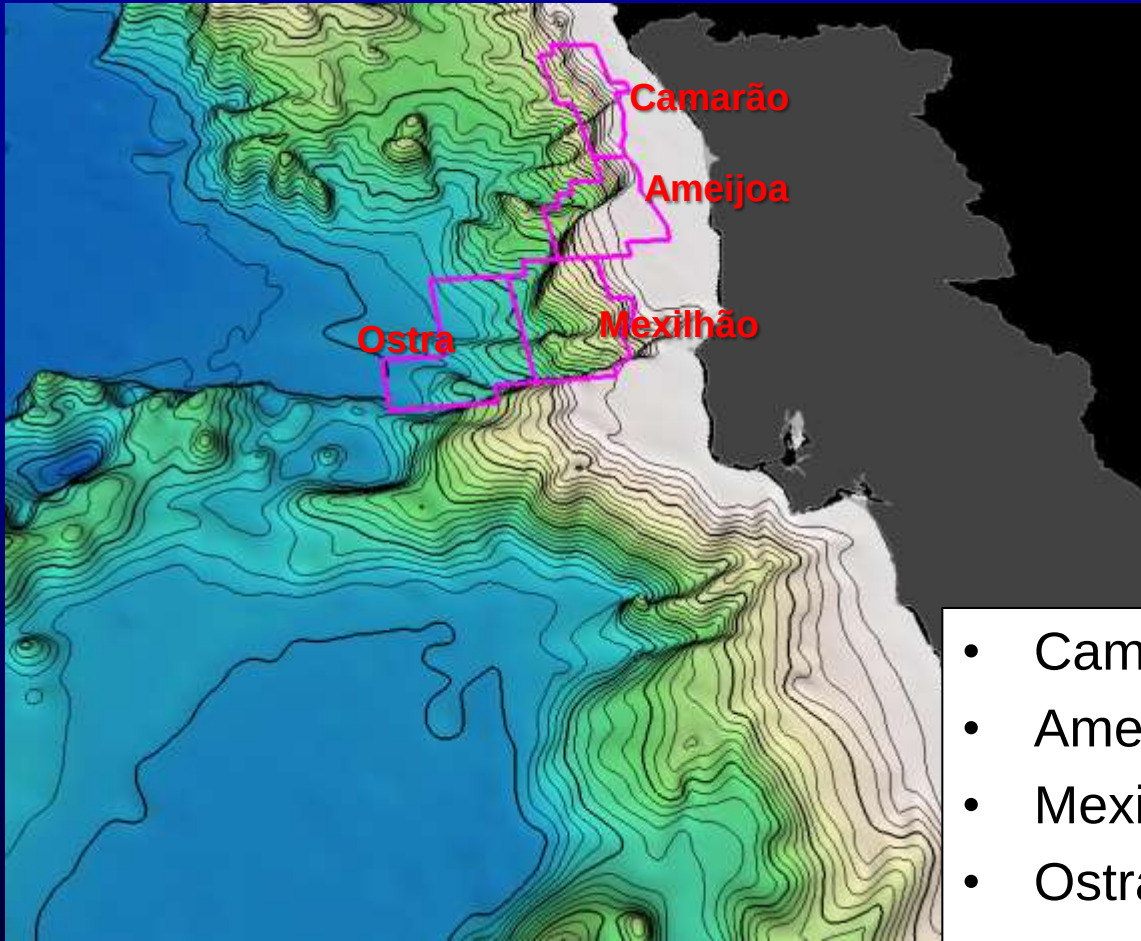


Reservoir Rocks

- Late Triassic – Silves fm.
- Early Jurassic – Coimbra fm.
- Middle Jurassic – Candeeiros fm.
- Late Jurassic – Montejunto fm., Lourinhã fm., Abadia fm.
- Early Cretaceous – Torres Vedras fm.



Concessions



- Camarão (~ 2.900 km²)
- Ameijoa (~ 2.600 km²)
- Mexilhão (~ 3.200 km²)
- Ostra (~3.100 km²)
- Water depth: 200 – 4000 m

PENICHE BASIN

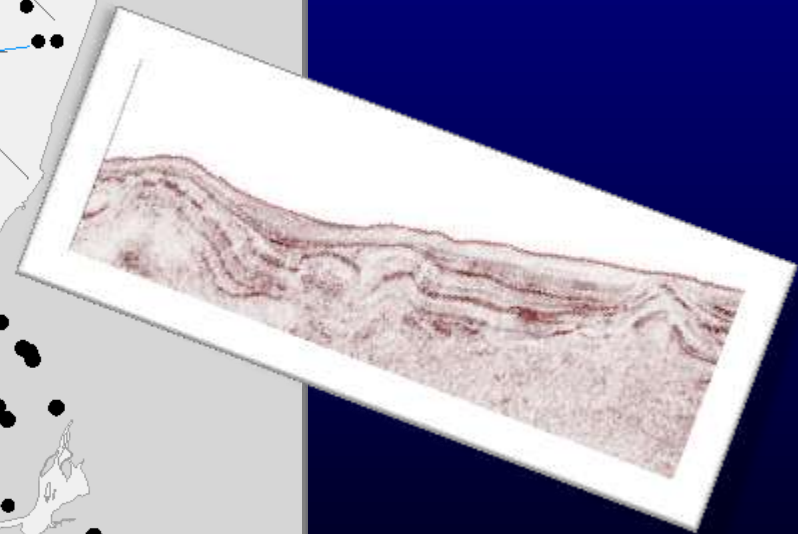
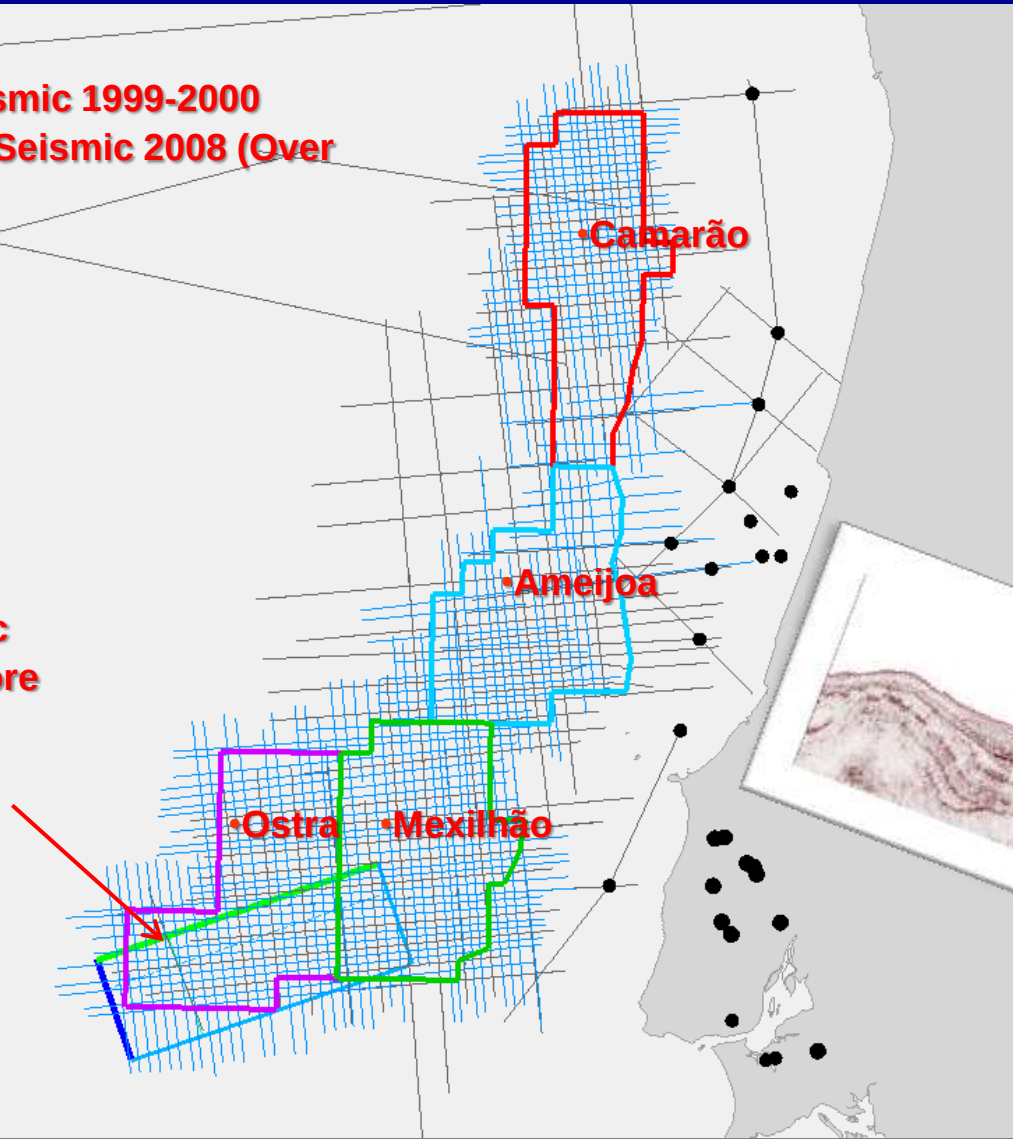


Seismic Vessel Geo Searcher, from the company SCAN Geophysical

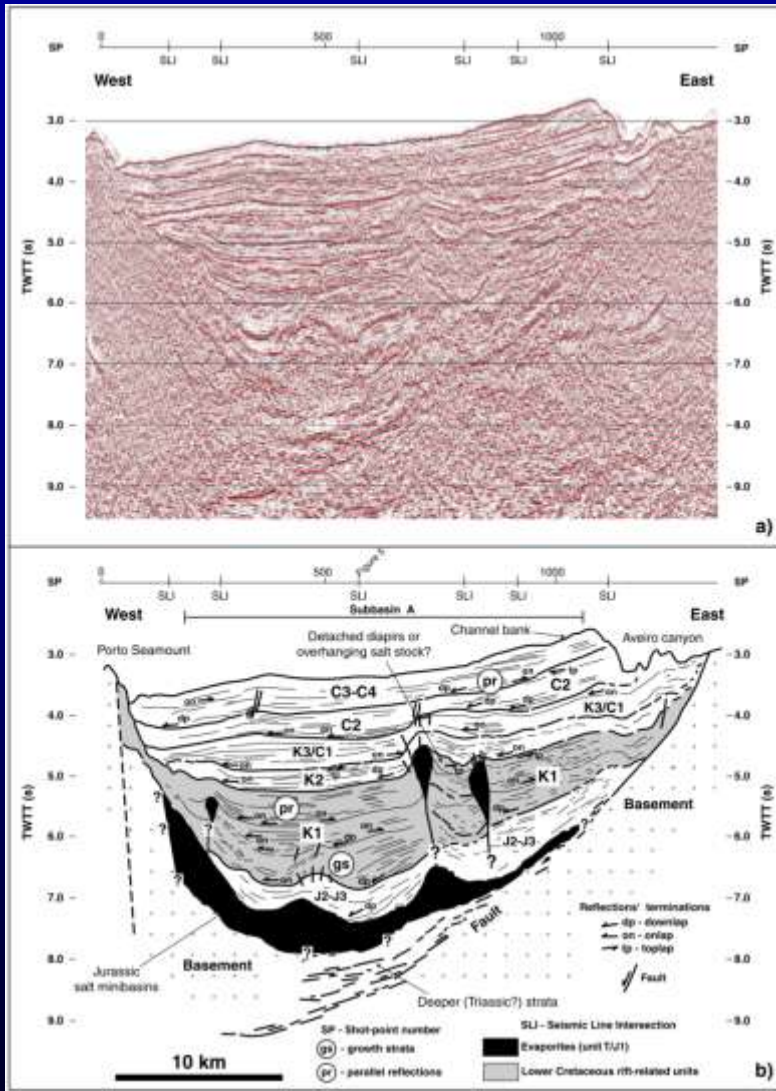
Peniche Basin: concessions & seismic

- TGS 2D seismic 1999-2000
- FUGRO 2D Seismic 2008 (Over 8000 km)

1st 3D seismic
survey offshore
Portugal
2010
(2200 km²)



Peniche Basin

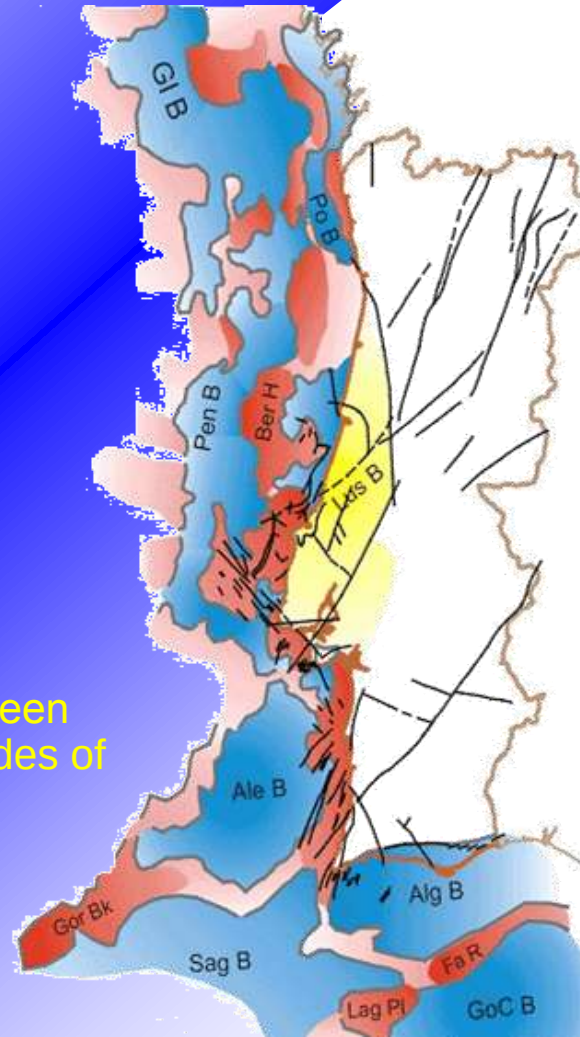


Alves et al. 2006

- Pros
 - Thick rift sequences > good source potential
 - Thick post-rift > reservoir presence and quality
 - Salt diapirism > structuration and traps
- Cons
 - Water depth: in some areas, over 2500 m
 - Undrilled area

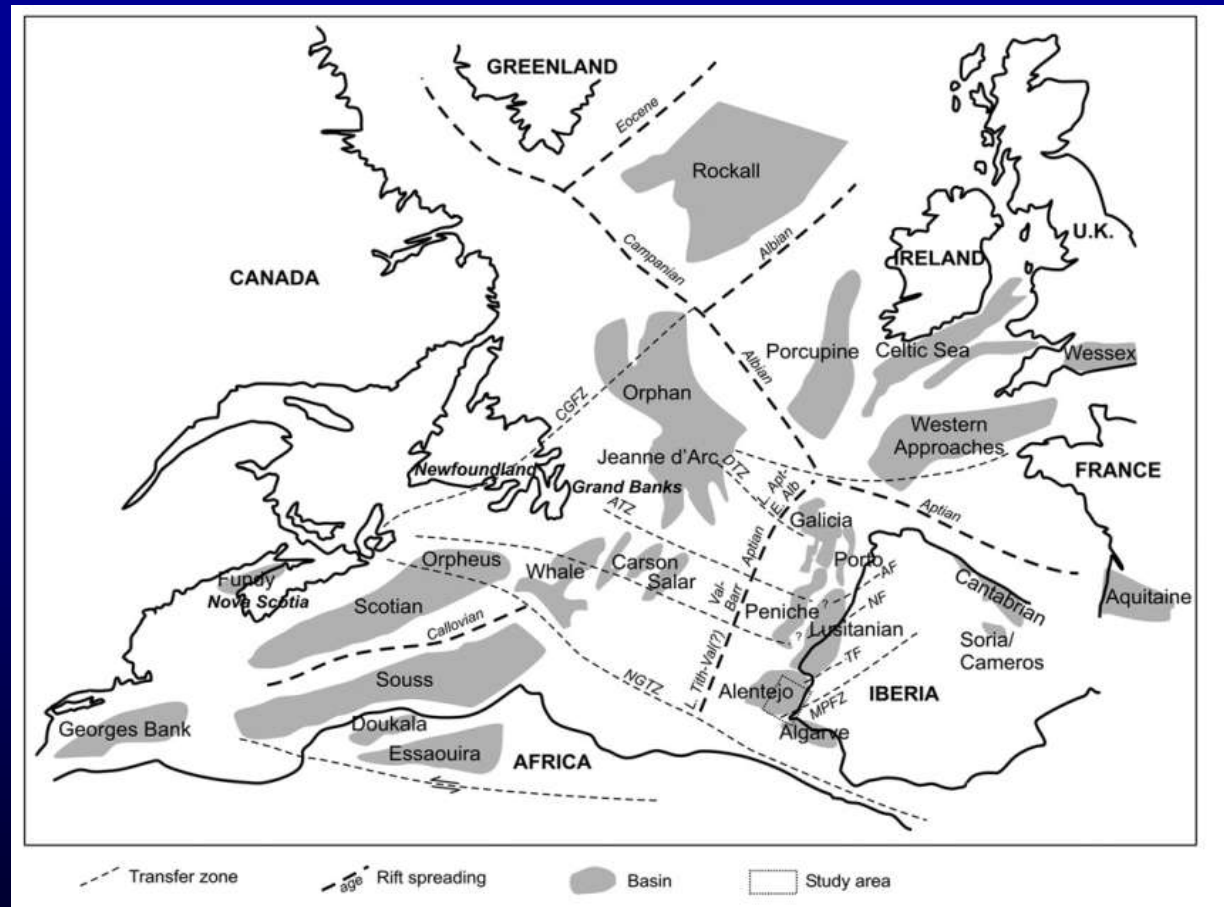


“we believe that increased synergy between research and industry groups on both sides of the Atlantic **will lead to greater drilling success on these conjugate margins**”
S. Kearsey & M. Enachescu



Some producing analogue HC provinces

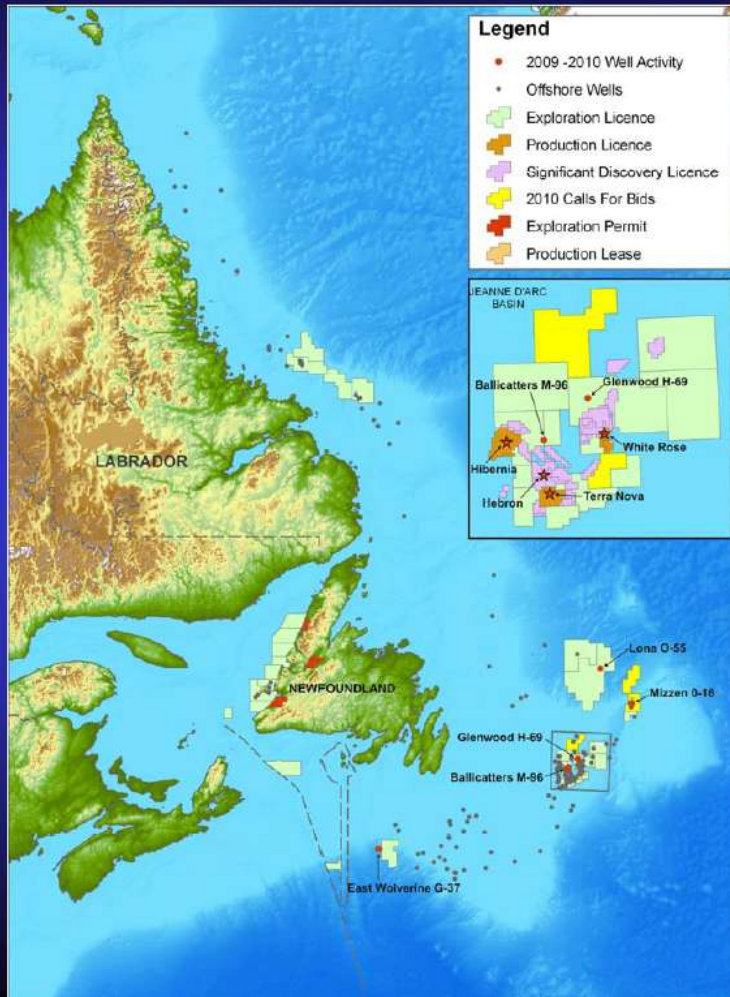
- **Algeria**
 - Triassic: Berkine Basin
- **Canada**
 - Late Jurassic; Jeanne d'Arc Basin
- **Mauritania**
 - Miocene; Chinguetti discovery
- **North Sea**



Pereira & Alves, 2011

Newfoundland exploration success case

Newfoundland and Labrador E&P Activity



COS = 18%
5 wells : 1 discovery

Wells Drilled (to 2010)

Exploration (Total)	227
Offshore	145
Onshore	82
Delineation	53
Development	161

Discoveries

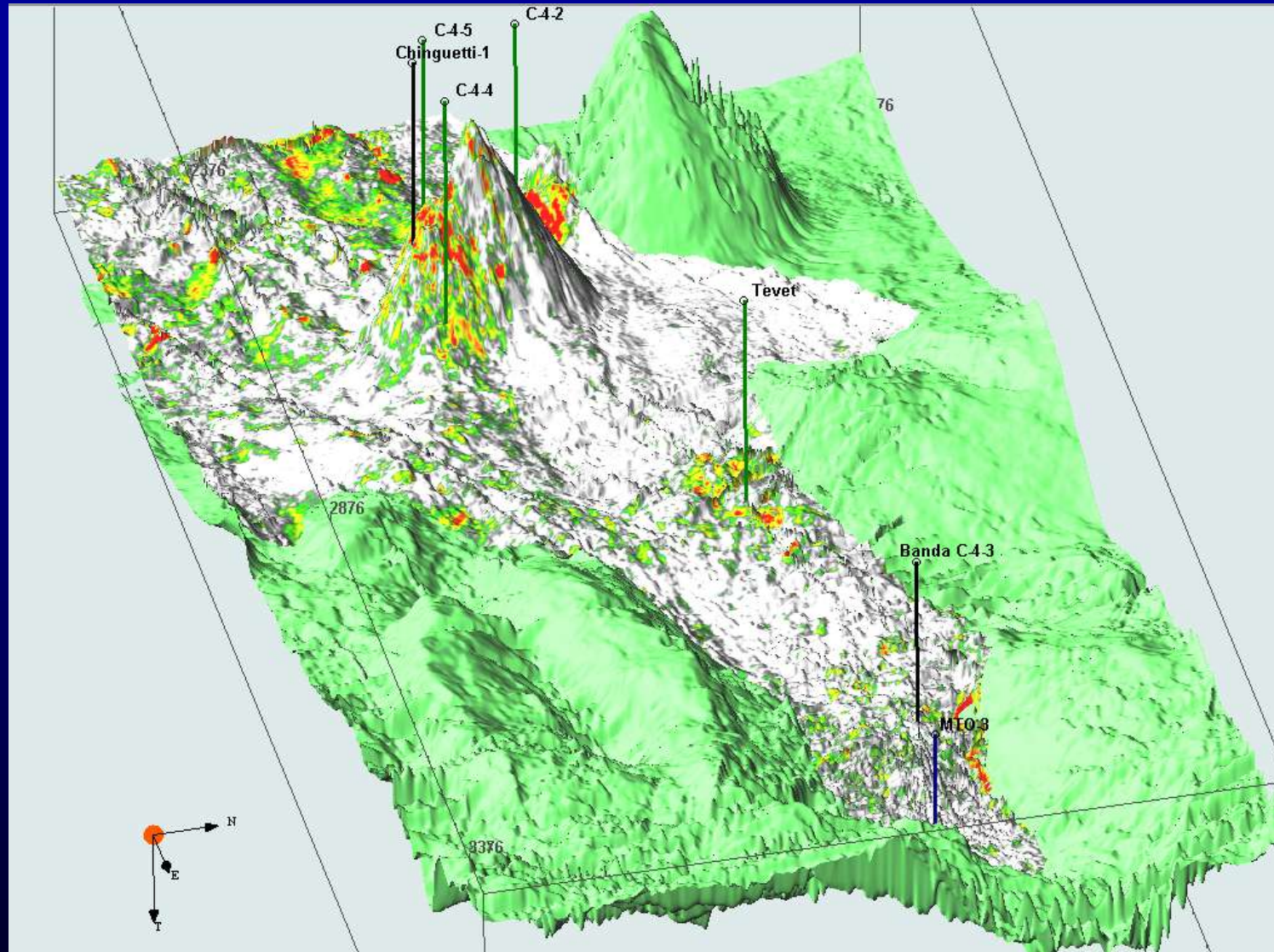
Oil	19
Gas	7

Current Holdings NL

Exploration Licences (ELs)/Permits (EPs)	42
Significant Discovery Licences (SDLs)	49
Production Licences (PLs)/Leases	9

Enachescu, NL DNR 2010

Mauritanian Tertiary Channel Analogue (3D seismic)



CULTURGEST

22 Fevereiro 2012

António Costa Silva - Presidente da Comissão Executiva

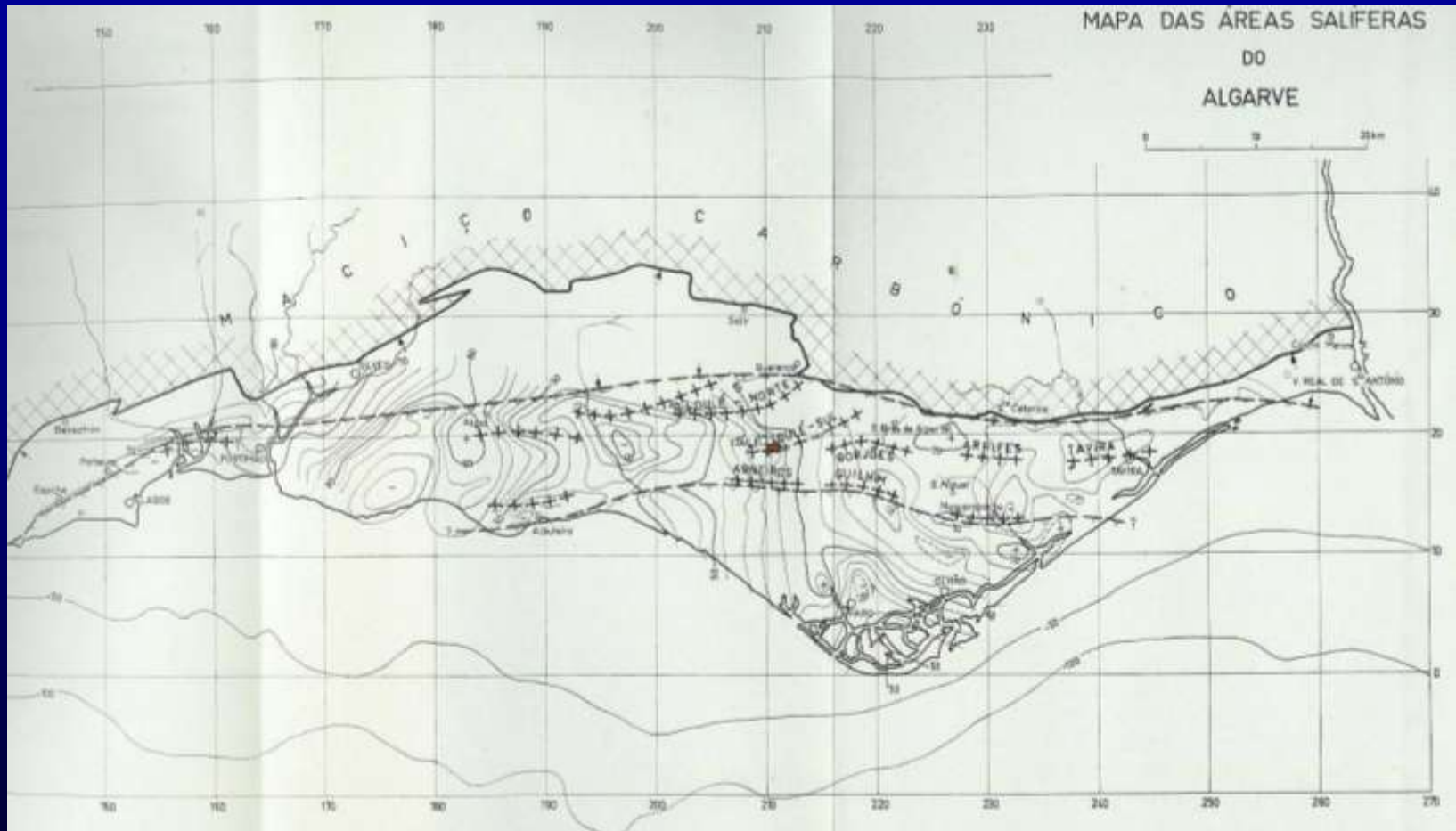
92

PARTEX
OIL AND GAS

▲



Criação de *RESERVAS ESTRATÉGICAS* no *ALGARVE*



Shale plays in Portugal?



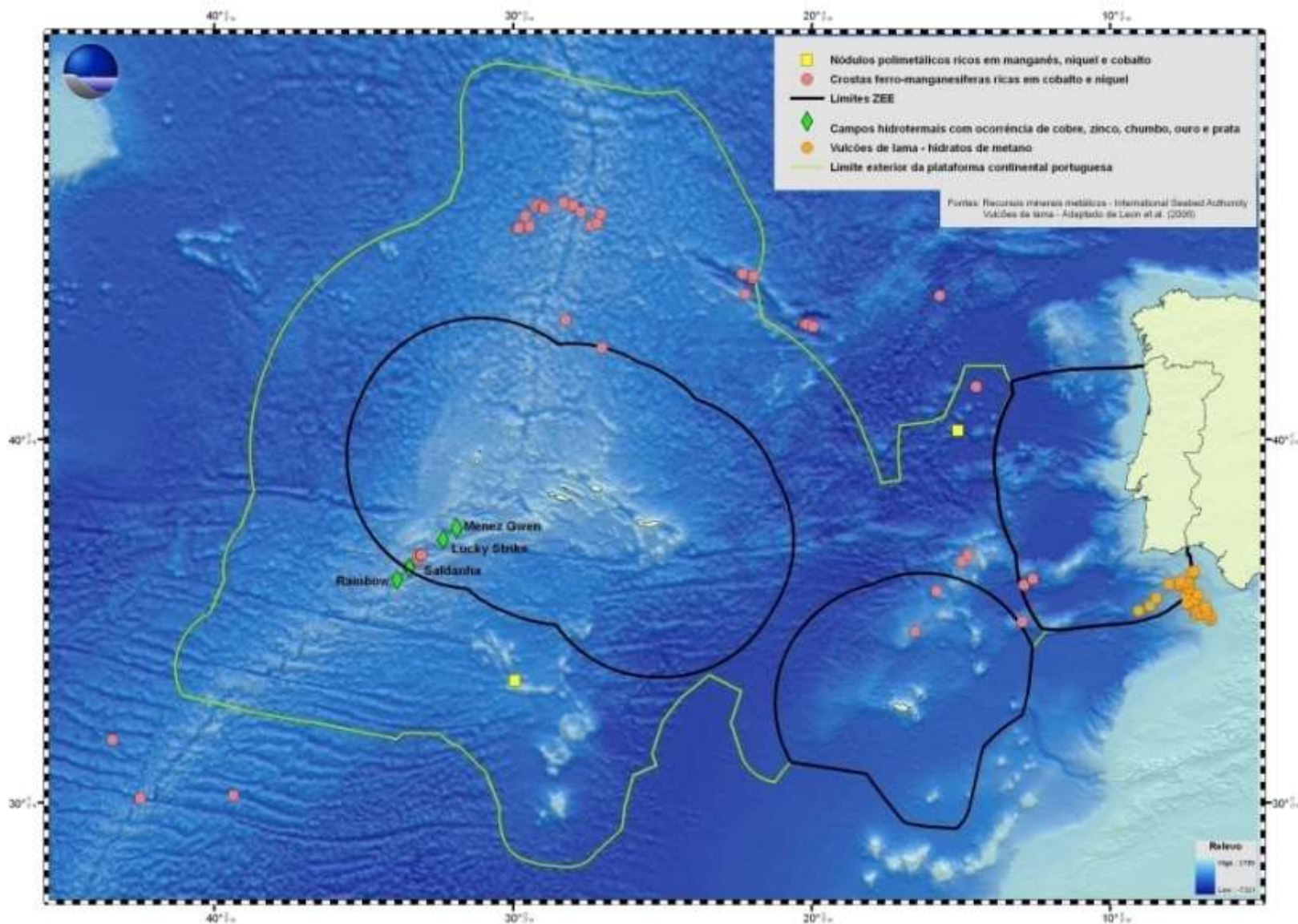
Central Iberian Zone
Palaeozoic coals and
shales

Lusitanian Basin
Early Jurassic marine
shales

Ossa Morena Zone
Palaeozoic shales

South Portuguese Zone
Devonian-Carboniferous marine
shales

Further investigation
needed!



PORTUGAL: uma NOVA IDEIA ESTRATÉGICA para o Século XXI

PORTUGAL PAÍS - ARQUIPÉLAGO E A ZEE COMO ÂNCORA

- . Desenvolvimento dos Recursos Minerais
 - Sulfuretos polimetálicos
 - Crostas de níquel e cobalto
 - Manganês
 - Campos hidrotermais
- . Aliança com a Alemanha/EUA
- . Criação de novos pólos de desenvolvimento
- . Criação de riqueza
- . Fortalecer know-how nacional (Universidades/ Empresas/R&D)

PORTUGAL NA VALORIZAÇÃO DO DEEP-OFFSHORE

- . Mapeamento e desenvolvimento dos recursos de petróleo, gás e hidratos de Metano
- . Bacias de Peniche/Alentejo/Algarve
- . Aliança com o Brasil (Petrobrás) e Noruega (Statoil)
- . Criação de novo pólo de desenvolvimento industrial
- . Aumento significativo da segurança energética do país
- . Criação de MODELO de geração eléctrica e térmica baseado em recursos endógenos
- . Reforço do Sistema Nacional de Monitorização dos impactos ambientais

OBRIGADO