



Energia SOLAR

Contributo para o “quase zero de energia” no edificado



ENERGYIN

Polo da Competitividade e Tecnologia da Energia (PCTE)

Congresso LIDERA 2010
18 a 20 de Maio

CRIAR VALOR COM A SUSTENTABILIDADE

Energia nos EDIFÍCIOS:

- 40 % da energia primária consumida
- 24% das emissões de GEE
- 30% do consumo de electricidade (per capita: 1,5 MWh/ano)

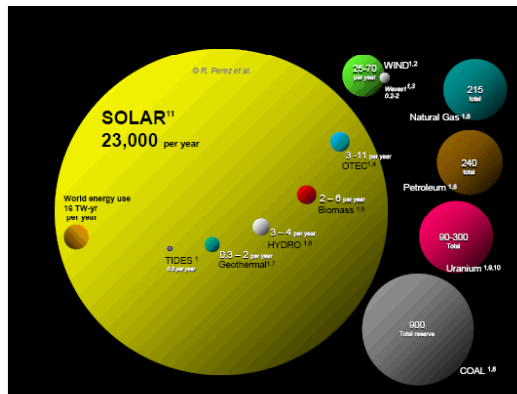
Edifícios “Quase Zero Energia”

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Redução do consumo | ^ | Produção local |
| <ul style="list-style-type: none">• Conservação• Eficiência na utilização• ... | | <ul style="list-style-type: none">• Solar• Eólica• Cogeração• ... |

melhor custo-eficiência ?

ENERGYIN Congresso LiderA 2010 20 Maio 2010 1

Energia: um recurso escasso ?



Comparison of finite and renewable planetary energy reserves (Terawatt-years). Total recoverable reserves are shown for the finite resources. Yearly potential is shown for the renewables. Source: Richard Perez, ASRC, University of Albany, NY, USA.

Potencial do Recurso Solar na "EUMENA"



Fonte: Desertec

250 x 250 Km <=> 4500 TWh Consumo total de Electricidade na Europa
 Transporte em HVDC: perdas de 3% / 1000Km

Energia: um recurso escasso ?

Potencial da Energia Solar

Reconhecimento crescente:




Technology Roadmap 11 May 2010
 Concentrating Solar Power
 Solar photovoltaic energy www.iea.org



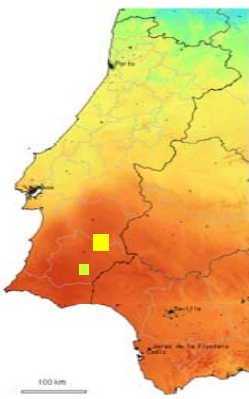
Conferencia sobre el Plan Solar Mediterraneo
 Valencia, 11-12 de Mayo de 2010
www.mediterraneansolarplan-conference.es

ENERGYIN
Congresso LiderA 2010
20 Maio 2010
4

Potencial do Recurso Solar em Portugal



Electricidade Solar



Situação em 2009:
 Energia anual produzida (REN): 139GWh
 Pot. Instalada média (fotovoltaica): ~80 MW

Satisfação do consumo anual total em Portugal
■ 730 Km² = 27x27 Km <> 50 TWh

Satisfação do consumo anual - produções hídrica & eólica
■ 325 Km² = 18x18 Km <> 24 TWh <> Consumo total - (Hídrica + Eólica)

Pressupostos:

- 7,6 GW
- DNI: 2000 kWh/m²;
- 1 Km² área total de ocupação <> 23 MW <> 70 GWh
- 3160 Heq (f.u. 36%)

ENERGYIN
Congresso LiderA 2010
20 Maio 2010
5

Custo da electricidade

EC - Second Strategic Energy Review, Nov 2008

Table 2-1: Energy Technologies for Power Generation – Moderate Fuel Price Scenario ^(a)

| Energy source | Power generation technology | Production Cost of Electricity (COE) | | | Net efficiency 2007 | Lifecycle GHG emissions | | | Fuel price sensitivity |
|---------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| | | State-of-the-art 2007 | Projection for 2020 | Projection for 2030 | | Direct emissions | Indirect emissions | Lifecycle emissions | |
| | | €/MWh | €/MWh | €/MWh | | kg CO ₂ /MWh | kg CO ₂ (eq)/MWh | kg CO ₂ (eq)/MWh | |
| Natural gas | Open Cycle Gas Turbine (GT) | 65 – 75 ^(b) | 90 – 95 ^(b) | 90 – 100 ^(b) | 38% | 530 | 110 | 640 | Very high |
| | Combined Cycle Gas Turbine (CCGT) | 50 – 60 | 65 – 75 | 70 – 80 | 58% | 350 | 70 | 420 | Very high |
| | CCS | n/a | 85 – 95 | 80 – 90 | 49% ^(c) | 60 | 85 | 145 | Very high |
| Oil | Internal Combustion Diesel Engine | 100 – 125 ^(b) | 140 – 165 ^(b) | 140 – 160 ^(b) | 45% | 595 | 95 | 690 | Very high |
| | Combined Cycle Oil-fired Turbine (CC) | 95 – 105 ^(b) | 125 – 135 ^(b) | 125 – 135 ^(b) | 53% | 505 | 80 | 585 | Very high |
| Coal | Pulverised Coal Combustion (PCC) | 40 – 50 | 65 – 80 | 65 – 80 | 47% | 725 | 95 | 820 | Medium |
| | CCS | n/a | 80 – 105 | 75 – 100 | 35% ^(d) | 145 | 125 | 270 | Medium |
| | Circulating Fluidised Bed Combustion (CFBC) | 45 – 55 | 75 – 85 | 75 – 85 | 40% | 850 | 110 | 960 | Medium |
| | Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC) | 45 – 55 | 70 – 80 | 70 – 80 | 45% | 755 | 100 | 855 | Medium |
| Nuclear | CCS | n/a | 75 – 90 | 65 – 85 | 35% ^(d) | 145 | 125 | 270 | Medium |
| | Nuclear fission | 50 – 85 | 45 – 80 | 45 – 80 | 35% | 0 | 15 | 15 | Low |
| Biomass | Solid biomass | 80 – 195 | 85 – 200 | 85 – 205 | 24% – 29% | 6 | 15 – 36 | 21 – 42 | Medium |
| | Biogas | 55 – 215 | 50 – 200 | 50 – 190 | 31% – 34% | 5 | 1 – 240 | 6 – 245 | Medium |
| Wind | On-shore farm | 75 – 110 | 55 – 90 | 50 – 85 | - | 0 | 11 | 11 | nil |
| | Off-shore farm | 85 – 140 | 65 – 115 | 50 – 95 | - | 0 | 14 | 14 | nil |
| Hydro | Large | 35 – 145 | 30 – 140 | 30 – 130 | - | 0 | 6 | 6 | nil |
| | Small | 60 – 185 | 55 – 160 | 50 – 145 | - | 0 | 6 | 6 | nil |
| Solar | Photovoltaic | 520 – 880 | 270 – 460 | 170 – 300 | - | 0 | 45 | 45 | nil |
| | Concentrating Solar Power (CSP) | 170 – 250 ^(e) | 110 – 160 ^(e) | 100 – 140 ^(e) | - | 120 ^(e) | 15 | 135 ^(e) | Low |

^(a) Assuming fuel prices as in 'European Energy and Transport: Trends to 2030 - Update 2007' (barrel of oil 54.5\$/bbl in 2007, 61\$/bbl in 2020 and 63\$/bbl in 2030)

^(b) Calculated assuming base load operation

^(c) Reported efficiencies for carbon capture plants refer to first-of-a-kind demonstration installations that start operating in 2015

^(d) Assuming the use of natural gas for backup heat production

ENERGYIN Congresso LiderA 2010 20 Maio 2010 6

Energia SOLAR

- Recurso renovável endógeno. (não importado)
- Elevada disponibilidade de recurso.
- Ainda pouco aproveitado. (ao contrário do hídrico e eólico)
- Adequado para produção de calor e de electricidade.
- Tecnologias em desenvolvimento (baixa maturidade).
- Tecnologias muito diversificadas (não estabilizadas).
- Custo elevado em capital (potencial de redução)
- Exigentes em emprego qualificado e diversificado.

Oportunidades imensas para a INOVAÇÃO e DESENVOLVIMENTO

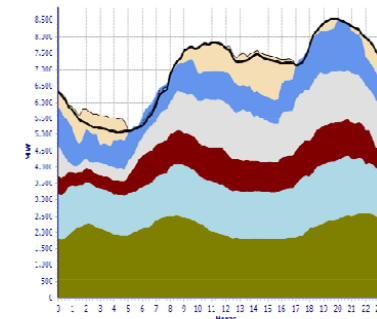
ENERGYIN Congresso LiderA 2010 20 Maio 2010 7

Tecnologias de conversão

- Fotovoltáica (PV):
 - Silício
 - Filme fino
 - Concentração
 - PVT
- Termoeléctrico concentrado (CSP)
 - C. cilindro parabólicos
 - C. Fresnel linear
 - C. Disco parabólico
 - C. Torre

Desafios à inovação

- Custos
- Eficiência
- Despachabilidade (armazenamento)
- Factor de utilização
- Duração de vida
- Sensibilidade a factores ambientais
- Levantamento do recurso
- Localização...

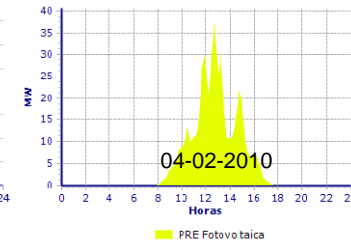
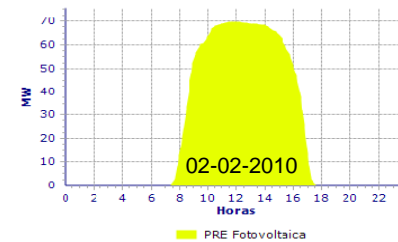


CONVERSÃO DIRECTA (S/ armazenamento)

Potência instalada: ~100MW (85% ligada à RNT)

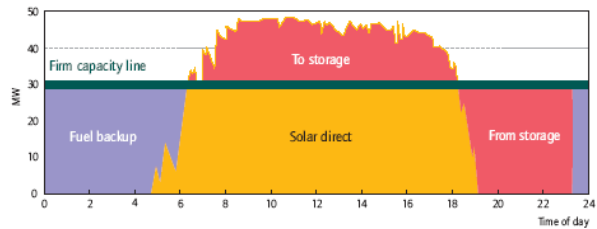
(Em Espanha: > 3 GW)

Objectivo do Gov. para 2020: **1500 MW**
(x 20)



CSP + armazenamento térmico + hibridização com térmica de combustão

Figure 4: Combination of storage and hybridisation in a solar plant



Source: Ceyer, 2007, SolarPACES Annual Report.

EDIFÍCIOS

Energia Solar:

- Térmica (aplicações a baixas temperaturas)
- Eléctrica (PV)
- Tecnologias combinadas (PVT, bombas de calor)
- Alimentar (!)
 - 200g de carne: 10kWh (7Kg CO₂ <> 50Km)
 - Per capita: 100 Kg/a : 5 MWh/a

50% de consumo de carne ?

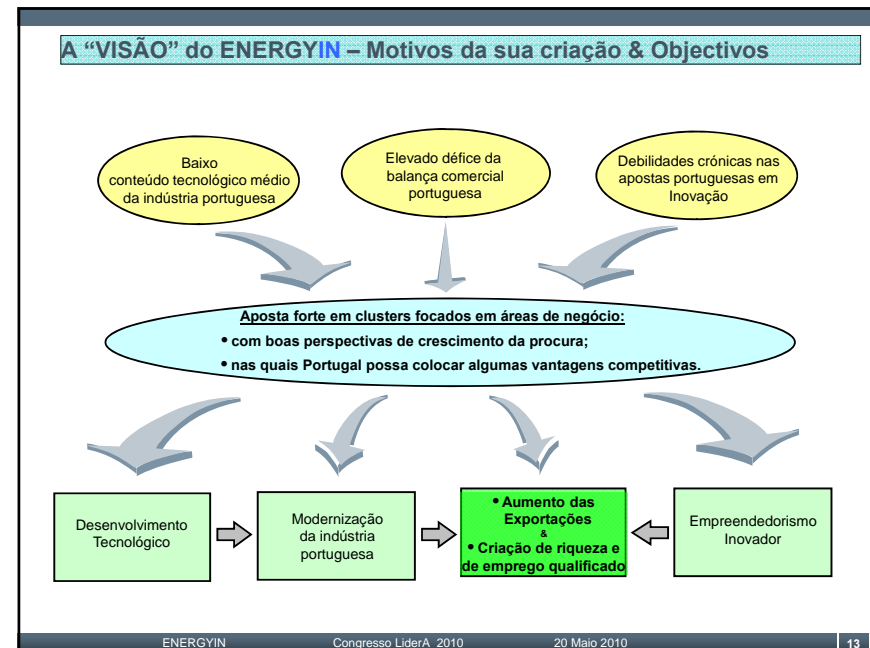
Poupança eq. 12,5% energia primária !
> consumo eléctrico total nos edifícios






ENERGYIN: uma associação sem fins lucrativos, destinada a encorajar o desenvolvimento tecnológico, a inovação e o empreendedorismo no **sector energético** em Portugal

MISSÃO DO ENERGYIN:
 Promover a **Competitividade** das Empresas Portuguesas do Sector Energético (particularmente as ligadas às **Energias Renováveis** e à **Eficiência Energética**) pelas vias da **Inovação** Tecnológica e Empreendedorismo

Associados Fundadores

ENERGYIN Congresso LiderA 2010 20 Maio 2010 12



| OPÇÕES ESTRATÉGICAS (I) – Numa primeira fase, foram seleccionadas cinco fileiras estratégicas a promover no âmbito do ENERGYIN | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fileira | Racional |
|  Energia offshore | Aproveitar condições naturais privilegiadas de Portugal para apostar no desenvolvimento de tecnologias pouco maduras, construindo capacidades industriais competitivas no contexto internacional |
|  Energia solar | Aproveitar boas condições naturais de exposição solar para incentivar a conversão de energia solar e desenvolver competências industriais distintivas em segmentos de alto valor acrescentado |
|  Eficiência energética | Racionalizar a utilização de energia na indústria, residências e sector público através do desenvolvimento de serviços e equipamentos com potencial de internalização económica |
|  Redes avançadas | Garantir sustentabilidade da rede face à aposta na produção de energia a partir de fontes renováveis e na geração distribuída |
|  Mobilidade sustentável | Reduzir significativamente as emissões de CO ₂ nomeadamente liderando a implementação de uma rede de veículos eléctricos |





ENERGYIN

Energia SOLAR

OBRIGADO pela atenção.

Antonio Mano
antonio.ermidamano@edp.pt

ENERGYIN Congresso LiderA 2010 20 Maio 2010 16