

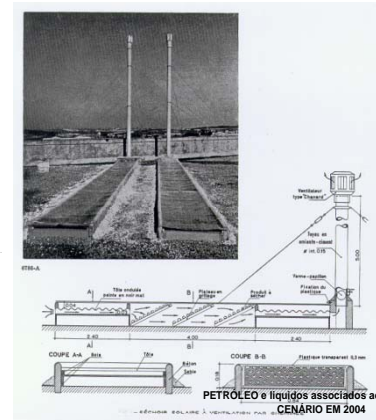
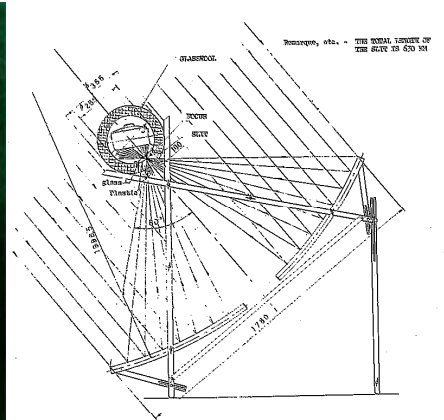
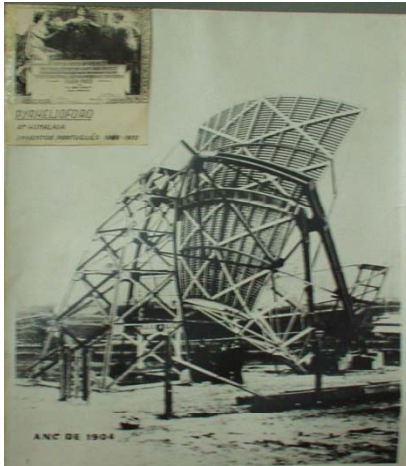


Market Lounge

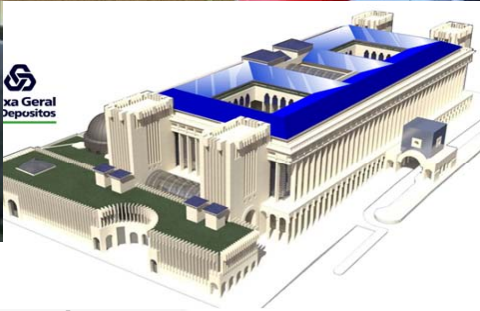
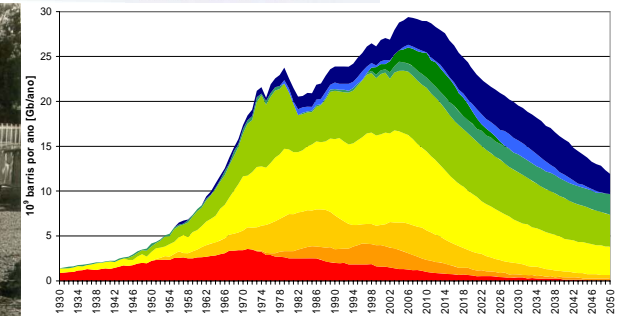
Tema 2 - Potencial da Energia Solar Térmica e Fotovoltaica

Farinha Mendes
António Joyce

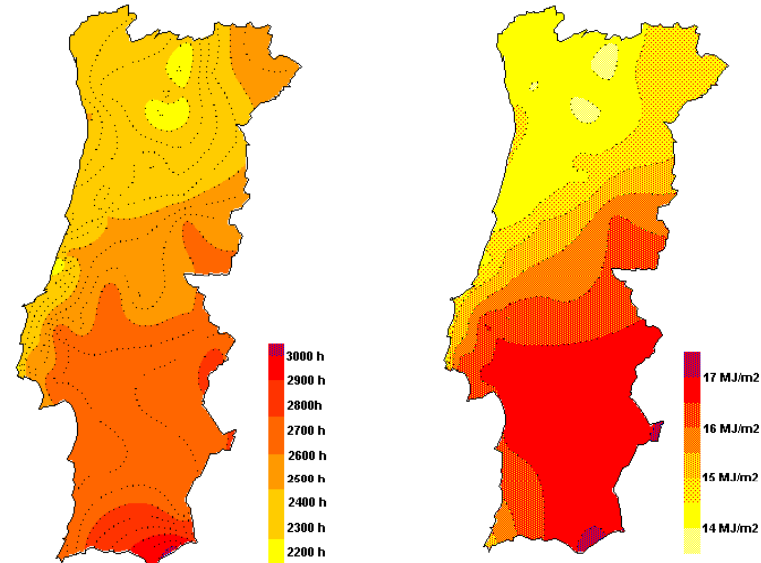
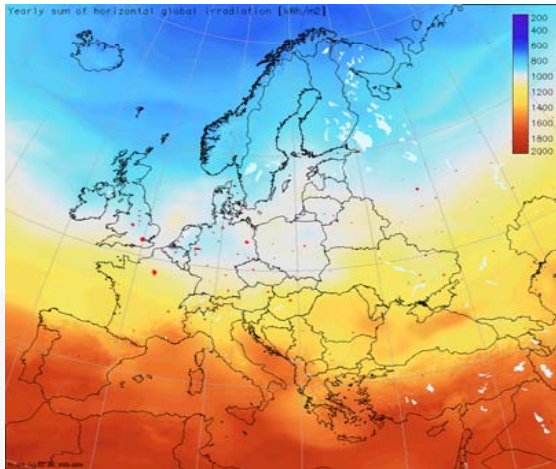
LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia
Estrada do Paço do Lumiar, 1649 - 038 Lisboa, PORTUGAL
Farinha.Mendes@ineti.pt ; Antonio.Joyce@ineti.pt



L
E
M

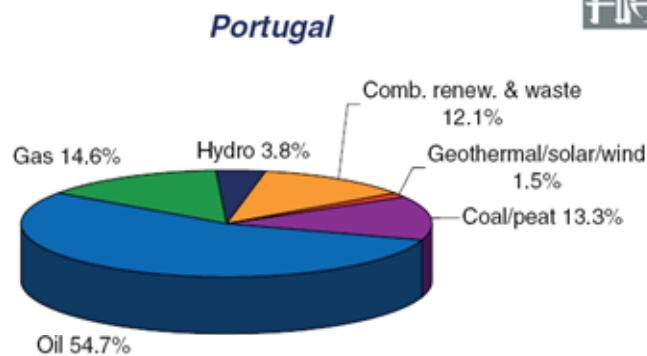


Portugal - um dos países da Europa com maior disponibilidade de recurso solar ...



com enorme dependência energética do exterior...

Share of total primary energy supply* in 2006



Compromissos:

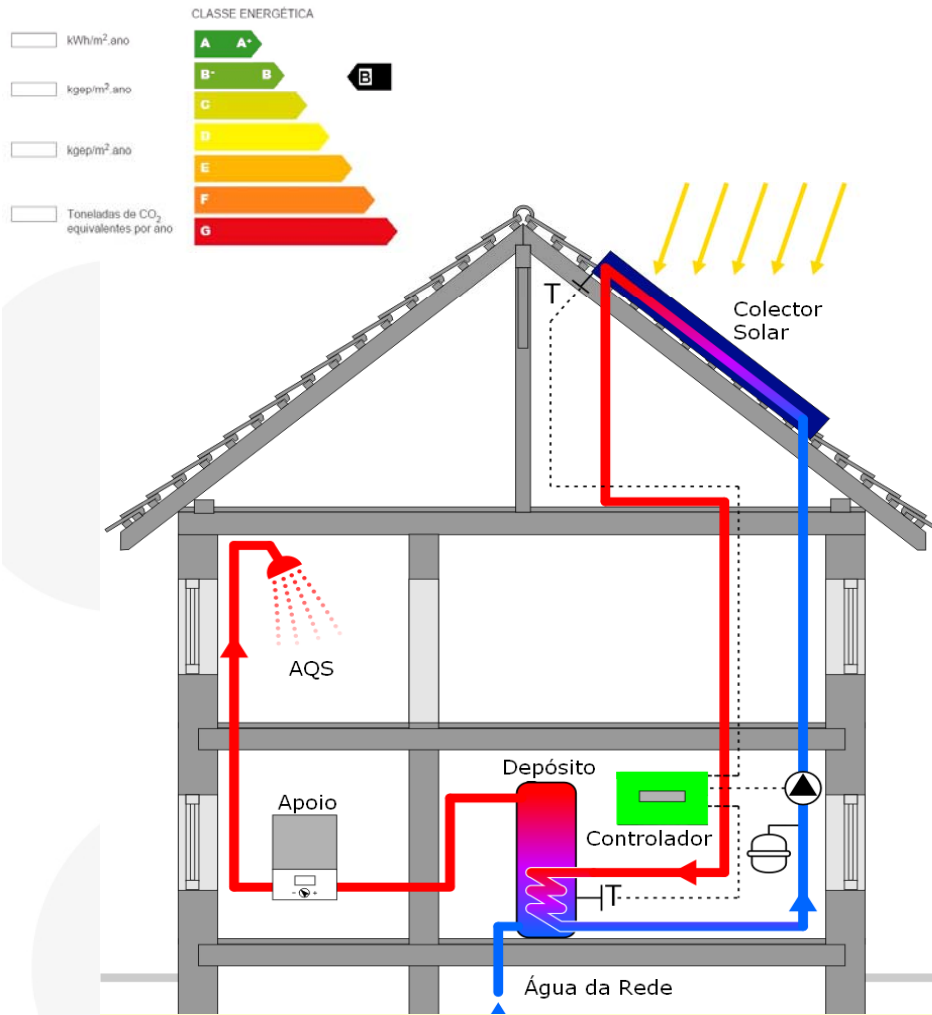
Protocolo de Quioto : 27% de aumento nas emissões de CO₂ no ano 2012 comparando com 1990.

Directiva 2009/28/CE : 31% é a quota de Portugal em energia renovável no consumo final de energia em 2020.

Programa Governo: 1500 MW solar



Colectores solares obrigatórios



Desde que haja cobertura com exposição solar adequada

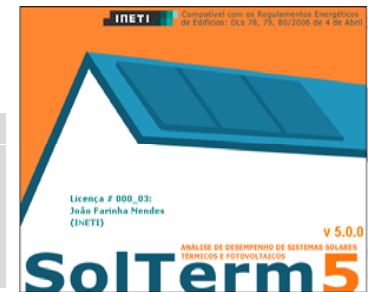
Nos edifícios unifamiliares, multifamiliares e de serviços.



LNEG

Contabilização do Esolar no RCCTE

- Colectores certificados
- Instaladores certificados
- Garantia de 6 anos
- Programa SOLTERM



www.solarkeymark.com

www.aguaquentesolar.com



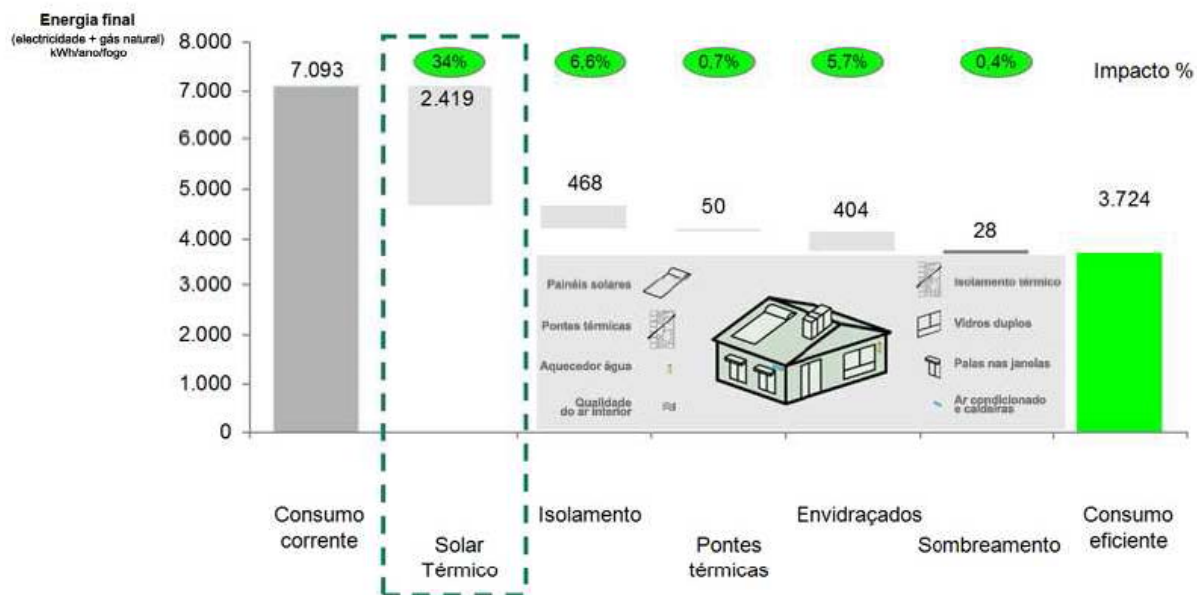
CIIEG

Numa habitação o *solar térmico* pode reduzir até um terço a factura energética



Impacto das medidas de eficiência térmica

(Habitação – agregado familiar médio alto)



Nota: Consumo de energia final/habitação calculado com base nos consumos os escalões de consumo doméstico de electricidade e de gás natural, para uma família de 4 pessoas. Solar térmico 4m2
 Fonte: PNAEE 2008 – 2015; ERSE

MEI-Medida2009SolarTermico-JFC-8Nov08



A Medida Solar Térmico 2009

O sector residencial criou uma enorme dinâmica



- O Ministério da Economia e da Inovação e o Ministério das Finanças e da Administração Pública desenvolveram uma solução “chave-na-mão” com incentivos à aquisição de Solar Térmico por particulares (disponível desde Março)
 - **Crescimento de mais de 300%**, face a 2008, na área instalada anualmente no parque residencial existente.
 - Disponíveis as **principais marcas do mercado**
 - **Mais de 84.100 m² instalados** em 7 meses de programa.
 - Estimativa até final do ano de **150.000 m²**.
- Ponto de situação à data:



**Mais de 84.100 m²
instalados**

**Mais de 25.000
residências (parque
existente) onde o ST
não é obrigatório**



Âmbito do alargamento do programa Solar

Um complemento à acção iniciada no sector residencial



Instituições Particulares de Solidariedade Social

- Apoio a idosos e crianças
- Mais 5 mil instalações
- Cerca de três mil instituições



Clubes e Associações Desportivas de Utilidade Pública

- Apoio a jovens e população em geral
- Cerca de 1200 entidades

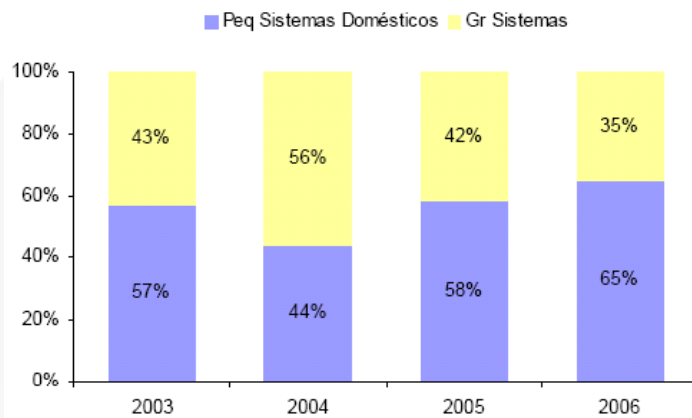
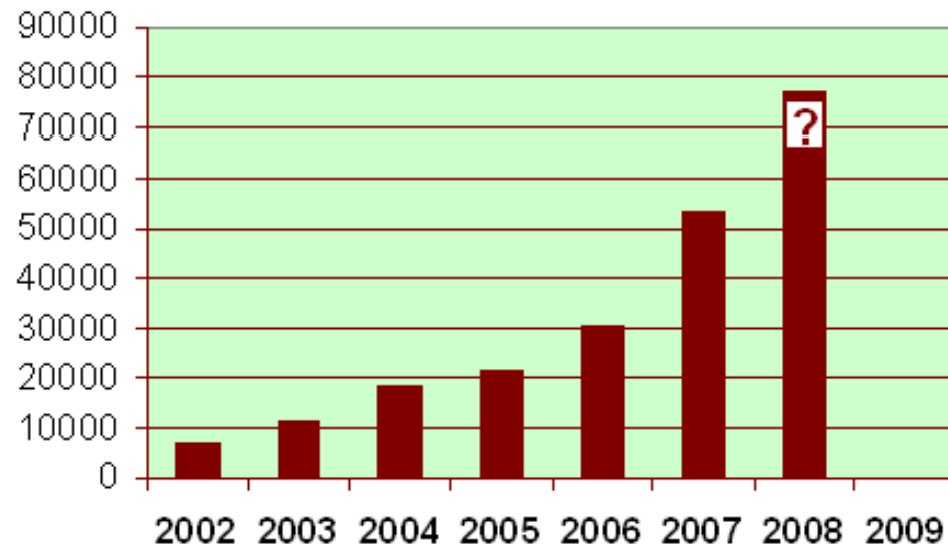
- Apoio a entidades sem fins lucrativos, com limitada capacidade de tesouraria
- Necessidades intensivas de águas quentes sanitárias:
 - Balneários em lares, creches e clubes, bem como em piscinas;
- Lógica de projecto chave-na-mão



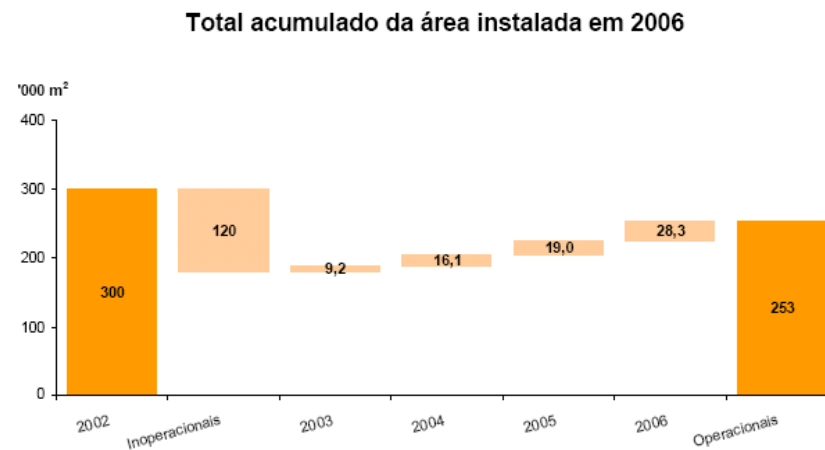
Solar térmico em Portugal



1 milhão de m² em 2010 ...
150 mil m² por ano ...



Fontes: ADENE e APISOLAR



Colour on Absorbers



A escolha do colector depende da temperatura de funcionamento



unglazed



glazed, non-selective

glazed, selective

CPC, evacuated tube



Parabolic trough, Linear Fresnel

Stationary

Tracking

50°C

100°C

150°C

200°C

Alguns desafios para o Futuro

Energia solar e a escassez de água



(Espanha)

Purificação de água por Fotocatálise

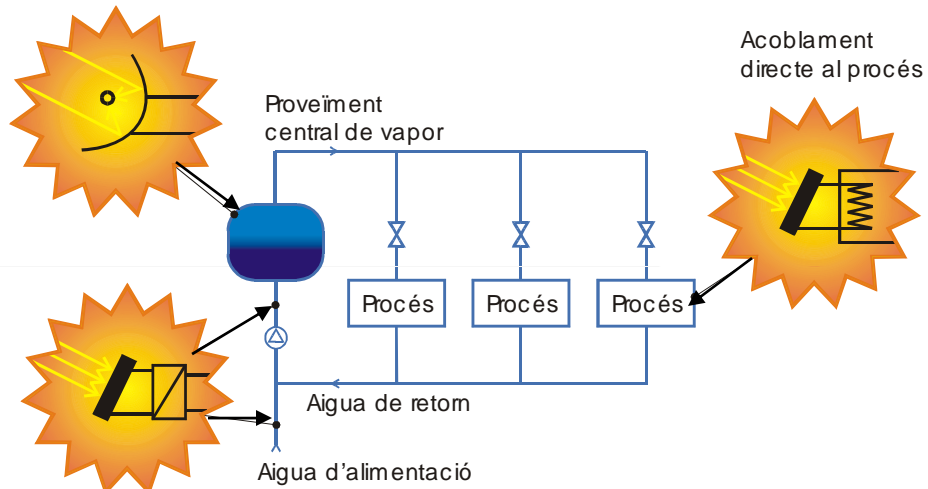


Dessalinizador solar multiefeito
DER – INETI (Portugal)

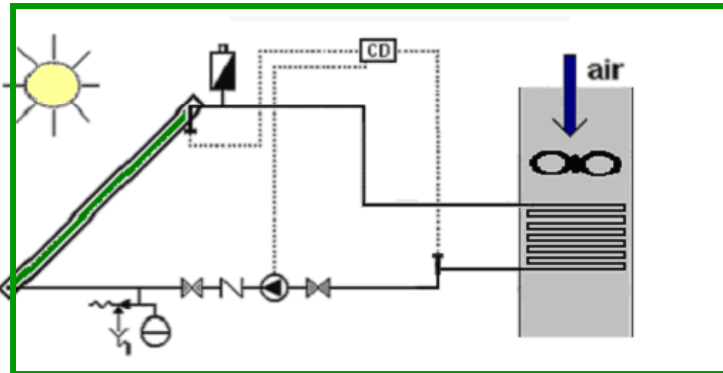


Energia Solar na Indústria

Generació de vapor



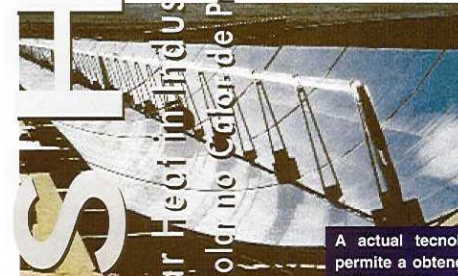
Preescalfament de l'aigua d'alimentació



POSHIP
The Potential of Solar Heat in Industrial Processes
O Potencial da Energia Solar no Calor de Processo Industrial



ENERGIA SOLAR em PROCESSOS INDUSTRIAIS



A actual tecnologia dos colectores solares já permite a obtenção de calor a temperaturas entre 80°C e 250°C com um excelente rendimento.

Em muitos processos industriais é necessário calor a estas temperaturas: produção de vapor, lavagem, secagem, destilação, pasteurização, etc..

A grande dimensão das instalações industriais permite a aplicação de sistemas de baixo custo com uma boa rentabilidade económica.

Os campos de colectores solares podem ser integrados nas coberturas das naves industriais, ou instalados em terreno anexo disponível.



EUROPEAN COMMISSION
DIRECTORATE GENERAL
ENERGY AND TRANSPORT
Energy technology

LNEG

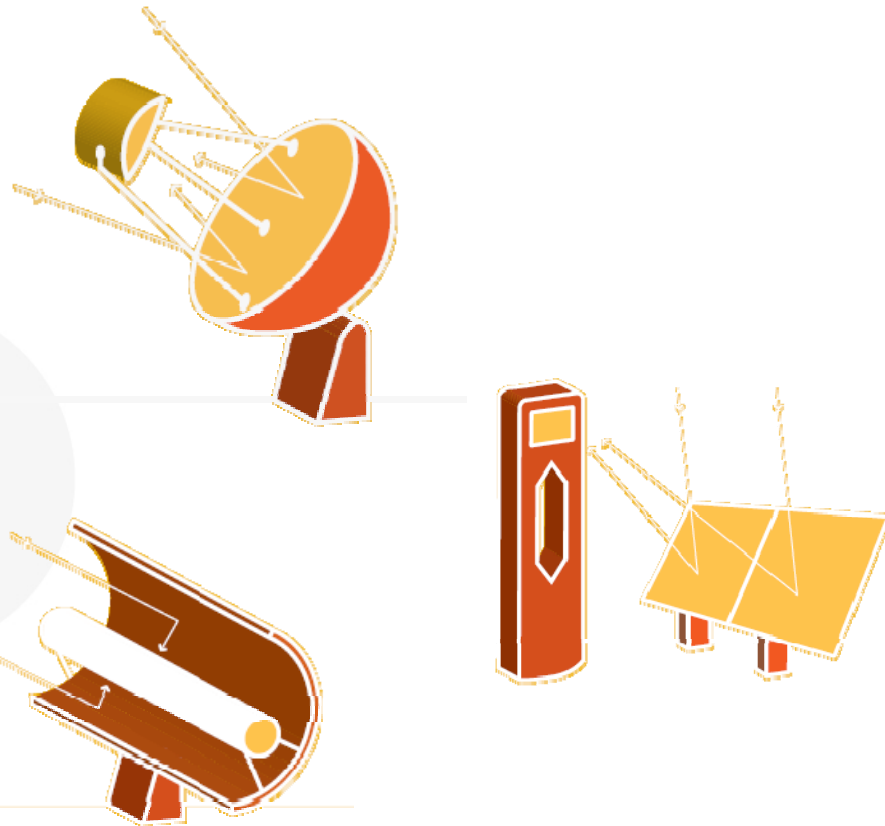
CENTRAIS SOLARES



The recent publication of Order nº 18838/2009, by the General Directorate for Energy and Geology, on August 14th, established a period for the presentation of grid connection preliminary requests to Concentrated Solar Power (CSP) systems.

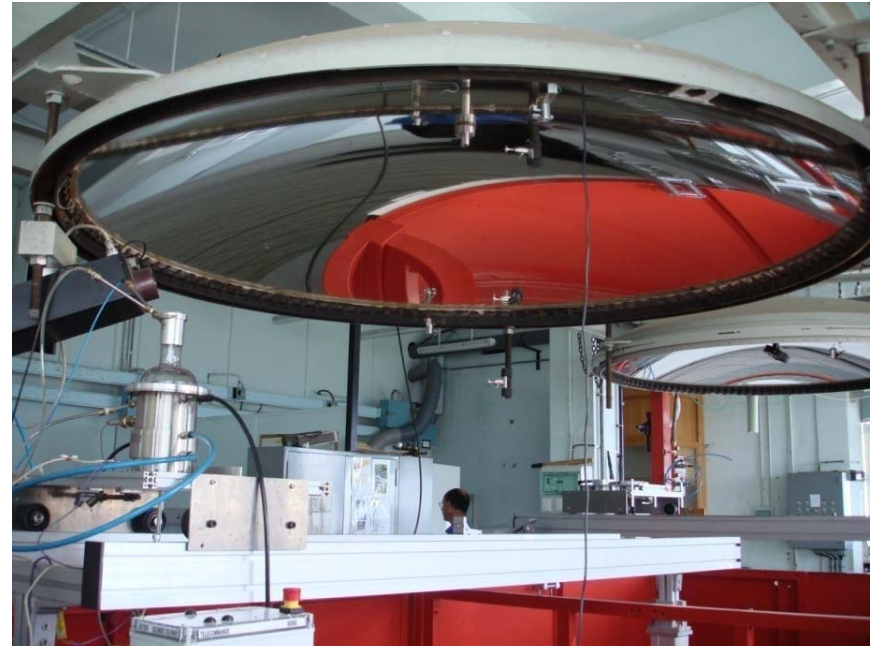
Within the framework of this call for tenders, aiming the construction of technology demonstration plants, a total of 28.5 MW were allocated for thermal CSP plants:

- 4.5 MW to Stirling Dish technology plants with a 1.5 MW maximum net power;
- 24 MW to the remaining solar thermal technologies (Parabolic Trough, Linear Fresnel, Central Receiver), to plants with 4 MW maximum net power.



Alguns desafios para o Futuro

Novos materiais e combustíveis a partir de Energia Solar solar



Central de Odeillo (Pirinéus-França)

Hidrogénio a partir de sistemas Termosolares (Termodissociação)
Novos combustíveis de síntese a partir de Energia Solar.



A utilização da energia solar em larga escala

- 1. Desenvolvimento de novos produtos**
 - a) Utilização de novos materiais
 - b) Concepção e desenho
- 2. Utilização das fachadas dos edifícios**
- 3. Divulgação e aprendizagem dos conceitos bioclimáticos**

Novo paradigma energético

- Conscientizar/poupar
- Eficiência energética como prioridade
- Explorar as energias renováveis



Solar Fotovoltaico

Sistemas Fotovoltaicos: Conversão directa da Energia Solar em Electricidade

Baseados no efeito Fotovoltaico descoberto por Edmond Becquerel em 1839.

Há 50 anos (1954) - primeira célula Fotovoltaica-eficiência de 6 %.

Primeiras aplicações a nível espacial.

Anos 70 do sec. XX, aplicações em sistemas autónomos (locais isolados)

Anos 90 do sec. XX, aplicações ligadas à rede

Sec. XXI, Integração em Edifícios, Microgeração, ...



Solar Fotovoltaico

- Tecnologia fiável.
- Grande modularidade permite crescimento faseado dos sistemas.
- Área de grande evolução tecnológica (Películas finas, Concentração, células orgânicas, sistemas híbridos, termofotovoltaico, *rectennas*, ...)
- Possibilidades para o desenvolvimento da indústria electrónica.
- Integração de Fotovoltaicos em edifícios (BIPV)
- Criação de emprego a nível local.
- Mudança de paradigma do sistema eléctrico (consumo/produção)



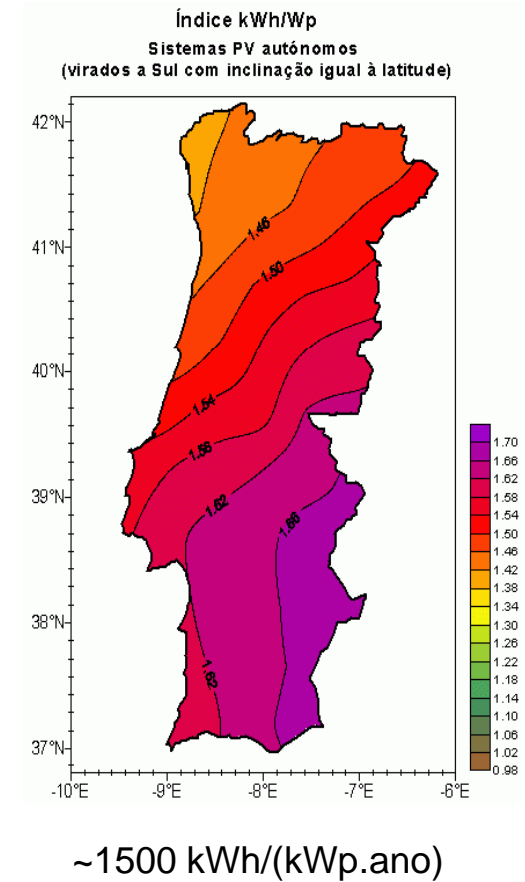
Solar Fotovoltaico

Total instalado ~ 80 MW

Objectivo para 2010 150 MW



Custo para sistemas ligados à rede ~4000 €/kWp



Solar Fotovoltaico



Sistemas autónomos



Bombagem de água



Purificação de água



Microgeração



Centrais fotovoltaicas



Integração em Edifícios



Solar Fotovoltaico

Industria

Algumas fábricas de módulos Fotovoltaicos:

Open Renewables (Évora): cSi - 21.9 MW em 2008.

www.openrenewables.com

Solar Plus (Oliveira do Bairro): aSi – 5 MW/ano.

www.solarplus.pt

Fluitechnik (Moura): cSi - 24 MW/ano.

www.fluitecniksolar.com

Martifer (Oliveira de Frades): cSi - 100 MW em 2009

www.martifer.pt

Projecto integrado : fabrico de silício, células e módulos – RPP Solar

Comissão de normalização nacional de Fotovoltaicos CTE 82

Cursos de Formação (FCUL e LNEG).



Investigação

Fundamental e Aplicada em sistemas e tecnologias de conversão, nomeadamente silício amorfo, tecnologias de fita e nanocristalinas, células orgânicas:

CENIMAT (Universidade Nova de Lisboa).

LAFS: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

LNEG

Universidades de Aveiro, Minho, Évora e outras

Exemplos de projectos:

-Projecto SDS (Células em fita sobre pó de Silício) - FCT

- Projecto Solar Tiles:cooperação entre Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, CENIMAT, LNEG, ADENE e empresas Cerâmicas.- QREN

- Projecto de Células orgânicas - FCT



Solar Fotovoltaico

Paridade entre o custo da electricidade produzida por Fotovoltaicos e o preço de venda em baixa tensão será atingido nos países do Sul da Europa **em meados da década 2010-2020**.

Iniciativa Solar promovida pela European Photovoltaic Industry Association (EPIA) prevê que em 2020, **12 % da electricidade Europeia seja proveniente de sistemas fotovoltaicos**, o que no caso de Portugal significará cerca de 6000 MWp instalados naquele ano, implicando um forte **crescimento da capacidade instalada (aproximadamente 45 % ao ano entre 2010 e 2020)**.

Este objectivo faz apelo a:

- **Novas fábricas com capacidades de produção de 1 GW / ano**
- **Redução dos custos de fabrico (produção integrada)**
- **Aumento da eficiência (Investigação e Desenvolvimento)**



Alguns desafios para o Futuro

Integração de Energia solar em Edifícios: Calor e Electricidade



Sistemas híbridos PV/T

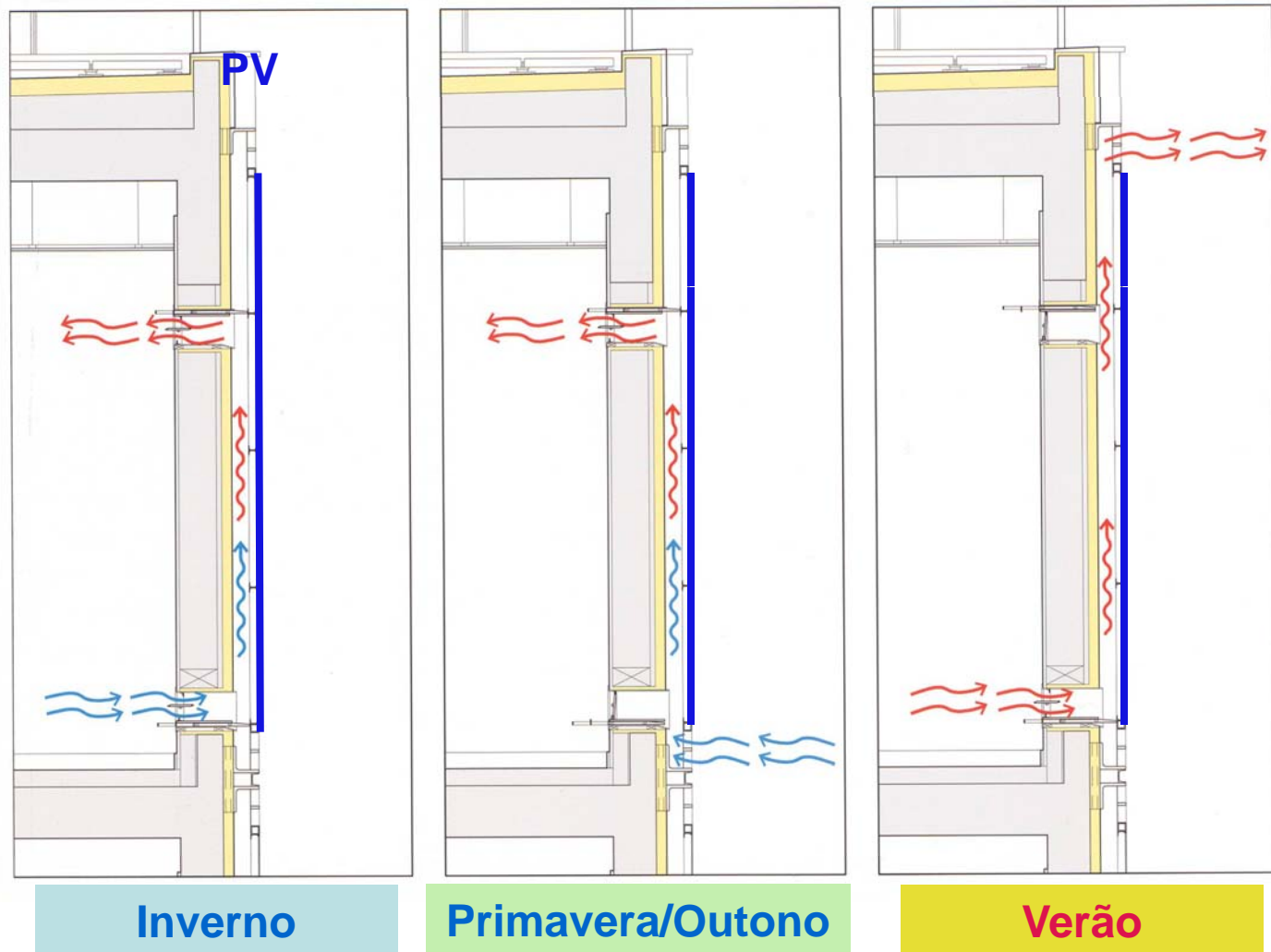
Sistemas de Trigeração Solar
(Electricidade, Calor e Frio).

Edifício Solar XXI

Apoio do Programa



Aproveitamento Térmico dos Painéis Fotovoltaicos



Alguns desafios para o Futuro

Conceito “Vehicle to Grid” – V2G, como apoio à maior introdução de Fotovoltaico (e outras Renováveis) na rede eléctrica

Rede de abastecimento de carros eléctricos com 1.300 postos em 2011

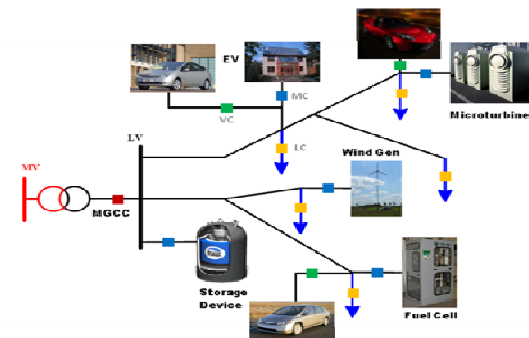
Portugal vai ter uma das primeiras redes de abastecimento de carros eléctricos na Europa. A rede vai ser constituída por 320 locais de abastecimento no próximo ano, quadruplicando para 1.300 em 2011, a tempo do lançamento dos automóveis eléctricos produzidos pela aliança Renault Nissan, com quem o Governo assinou um protocolo em Julho de 2008. Trata-se de um projecto que conta com a parceria da Galp, REN, Efacec, Novabase e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia. Para quem comprar um carro eléctrico, a autonomia estimada das baterias dos veículos rondará os 200 quilómetros, o que tendo em consideração a dimensão do país poderá não ser uma problema para as viagens longas. O carro eléctrico tem sido um dos objectivos porta-bandeira deste Governo, inserido na política de eficiência energética e no desenvolvimento de tecnologias amigas do ambiente.

Quem opte por um carro deste tipo poderá contar com isenção do imposto de circulação, um benefício fiscal em sede de IRS de cerca de 800 euros e, para as empresas, isenções fiscais em IRC. **A.A. - LEIA A NOTÍCIA P14/15**

AUTONOMIA

200 km

Um carro eléctrico tem autonomia das baterias que ronda os 200 quilómetros.



Alguns desafios para o Futuro

A fotosíntese artificial

É um processo em que se pretende “copiar” a fotosíntese que ocorre nas plantas.

A partir de Energia Solar, Água e CO₂ produzir Carbo Hidratos e Oxigénio.



...



Conclusões

Portugal possui um conjunto de recursos energéticos renováveis que devem ser utilizados, como forma de:

- Assegurar o abastecimento energético.
- Diminuir os impactos ambientais da produção de energia.
- Alterar o paradigma energético
- Criar oportunidades de desenvolvimento sustentável.

Market Lounge

Como conseguir um maior contributo para a mitigação das alterações climáticas através de um consumo sustentável?



LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

www.lneg.pt