

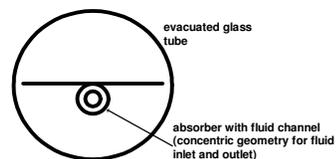
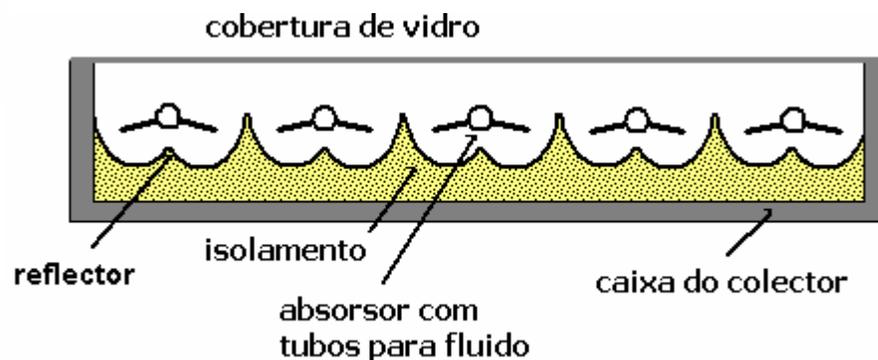
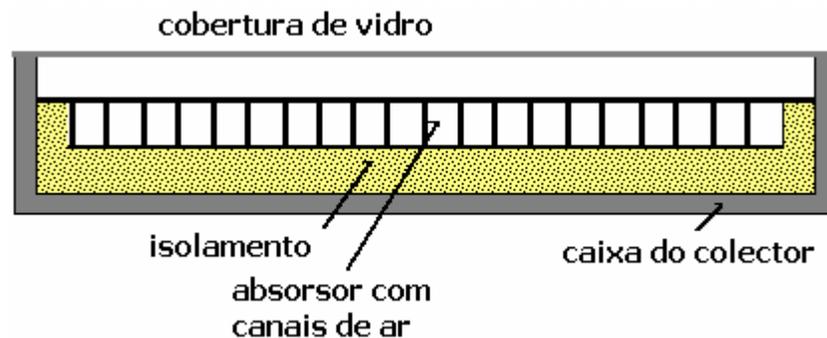
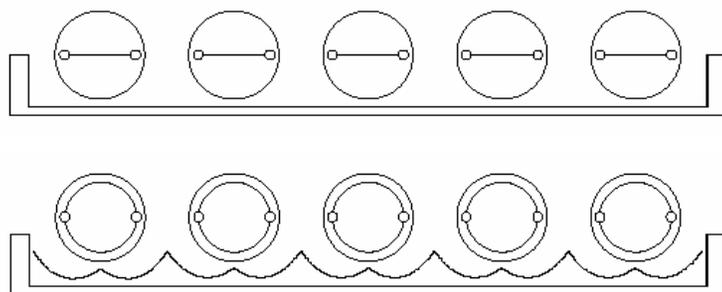
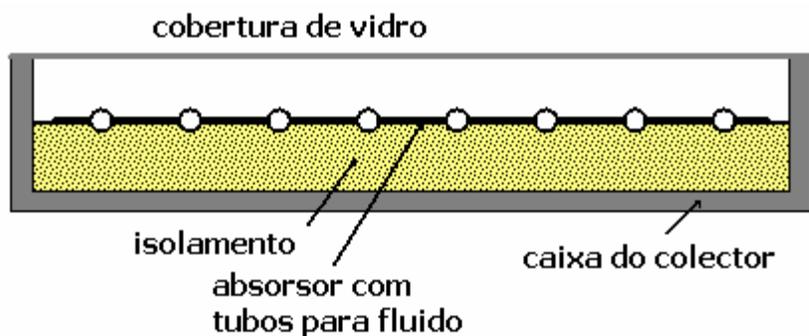
A Tecnologia Solar Térmica em Portugal

João Farinha Mendes
Departamento de Energias Renováveis
farinha.mendes@ineti.pt

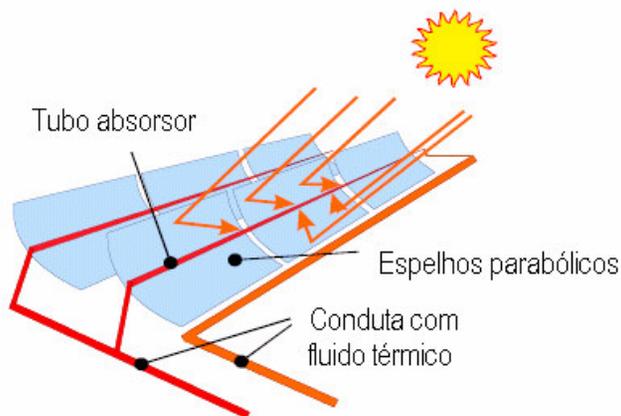
INETI - Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, IP
Estrada do Paço do Lumiar, 1649 - 038 Lisboa, PORTUGAL



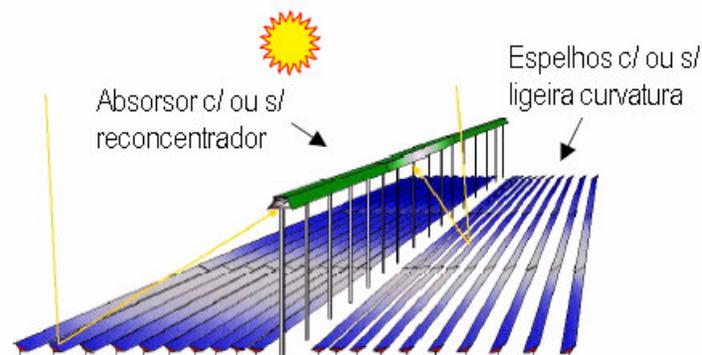
Tecnologias de captação da radiação solar



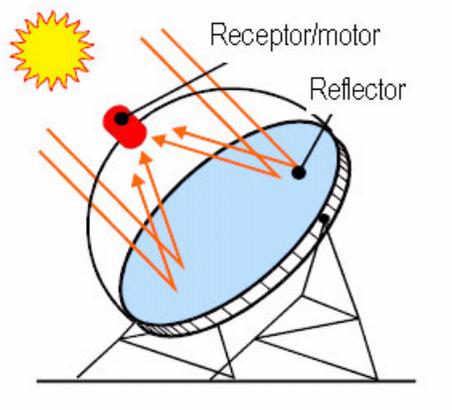
Centrais Solares Térmicas. As tecnologias



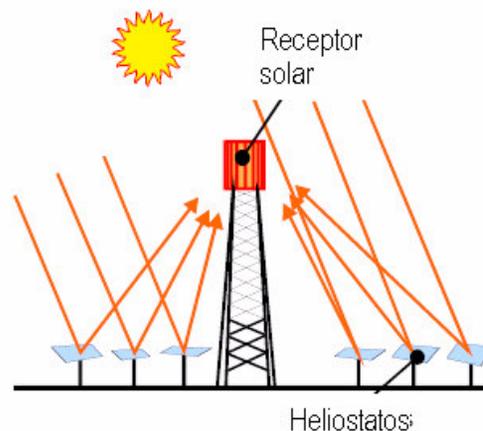
Cilindro-Parabólica



Fresnel Linear

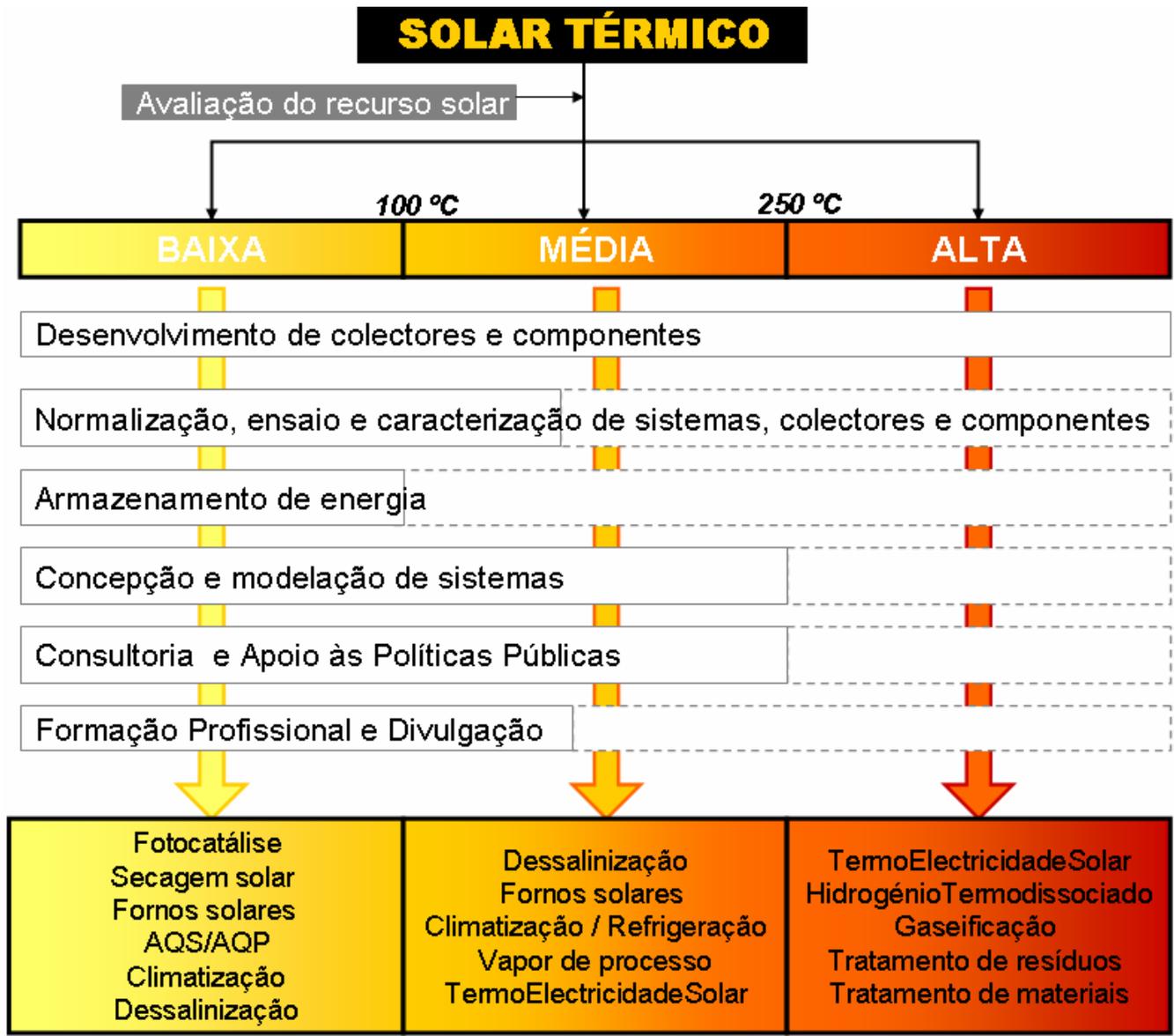


Disco parabólico/Motor



Receptor Central

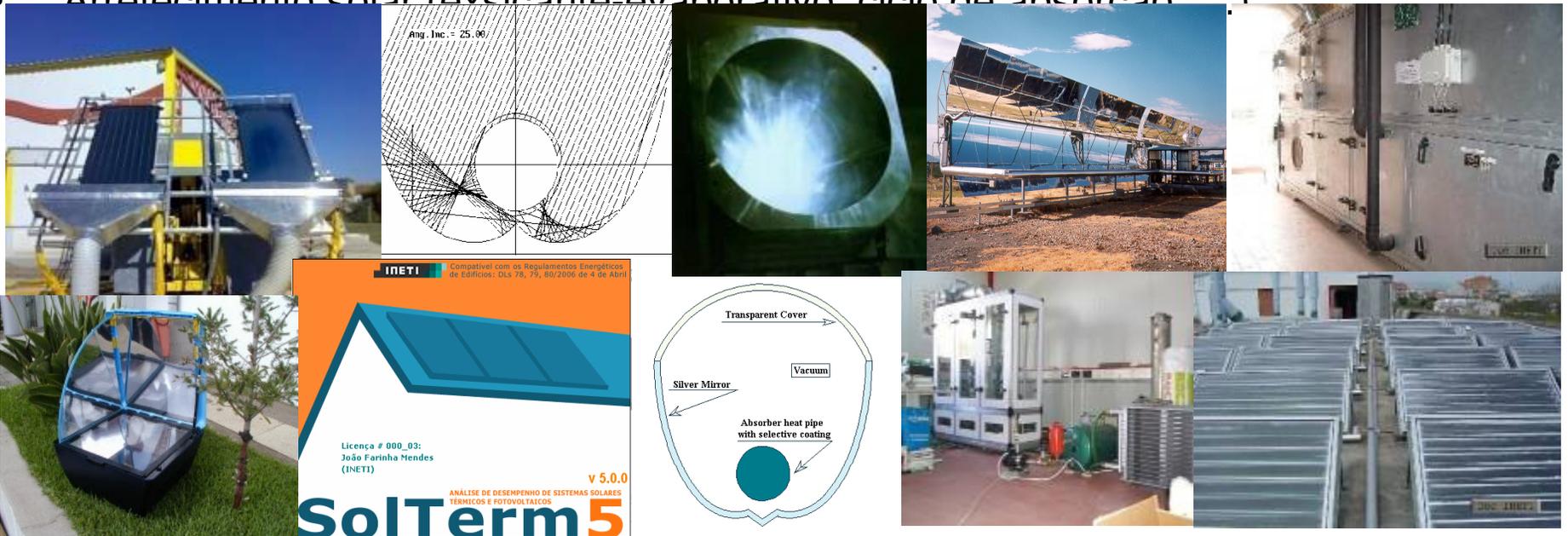
I, D & D no DER/INETI



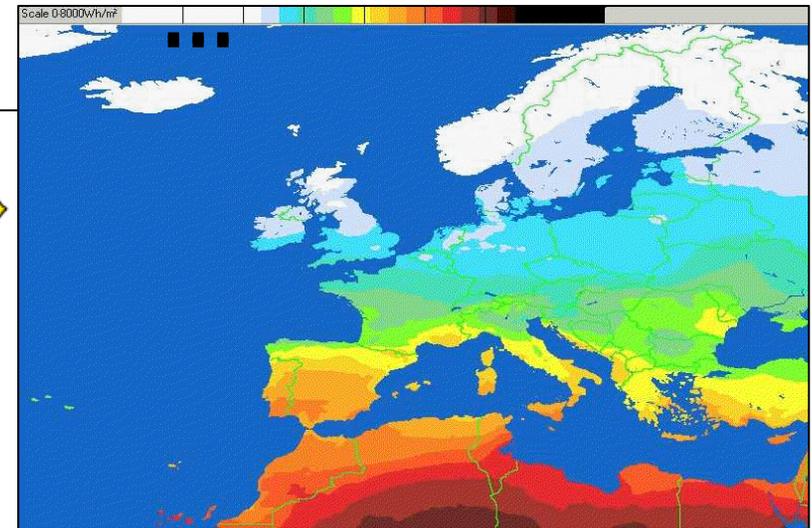
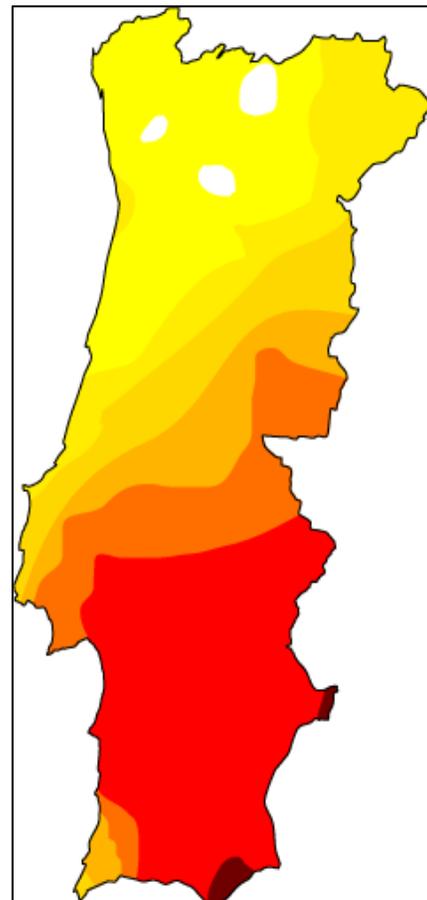
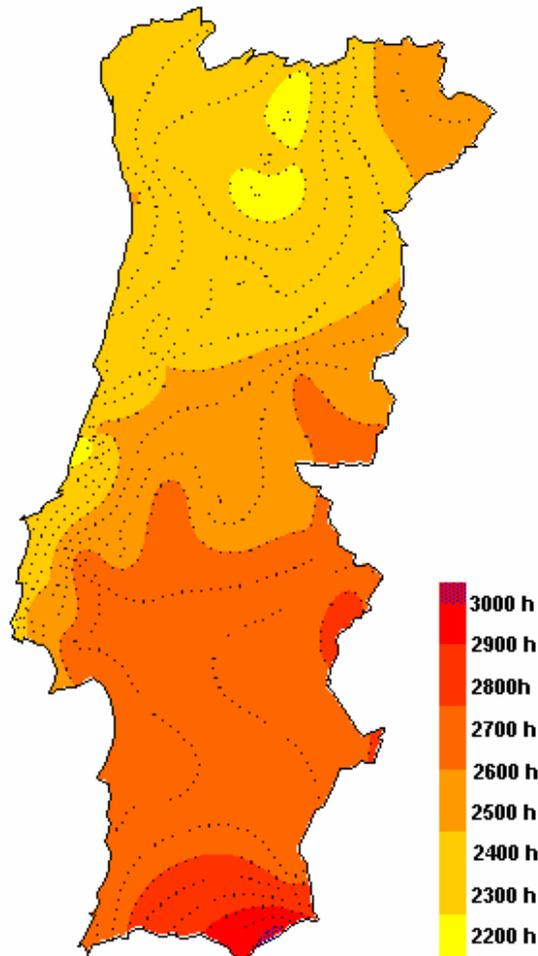
Solar Térmico

Colectores solares térmicos para aquecimento e arrefecimento – residencial e industria

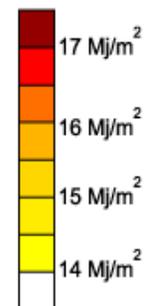
- Teste de colectores solares / armazenamento de energia / sistemas energeticos integrados
- Novos colectores e novas aplicações (ex: materiais polimericos, novos absorsores, concentração vs electricidade, fornos solares, etc).
- Arrefecimento solar (exsiccante- evaporativo, ciclo de absorção: ...)



Portugal é um dos países europeus com maior disponibilidade de energia solar



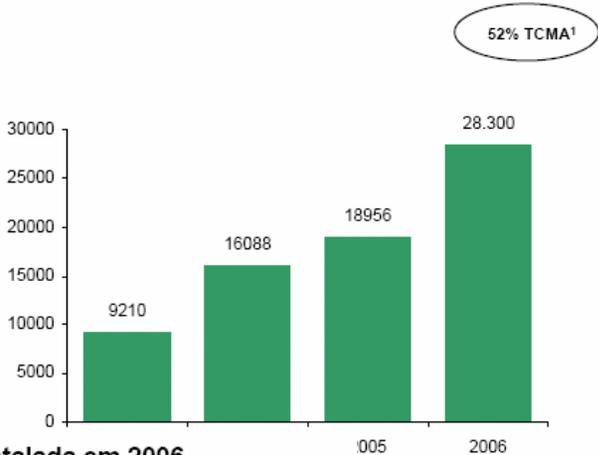
Radiação Solar horizontal diária em Portugal:



O mercado em Portugal

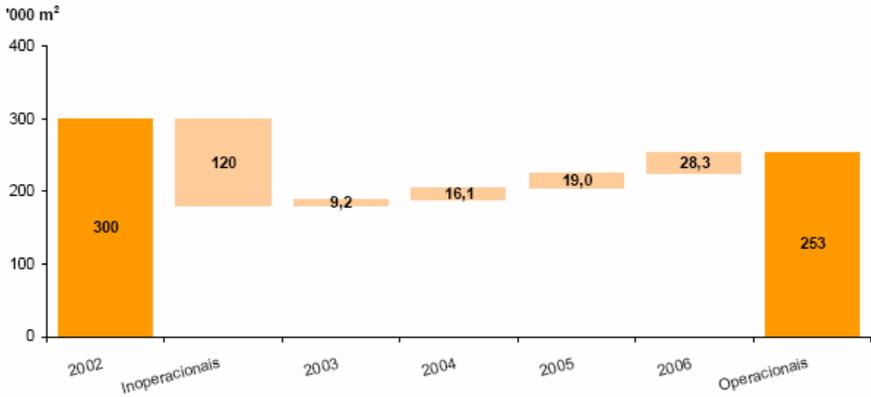
A área instalada do Solar Térmico triplicou em 4 anos

Evolução dos m2 instalados



- Forte taxa de crescimento média anual nos últimos 4 anos
- O mercado triplicou no período em análise
- A publicação dos novos regulamentos (RCCTE) criou uma maior consciência das empresas para importância deste negócio
- Crescente exposição mediática do Solar Térmico

Total acumulado da área instalada em 2006



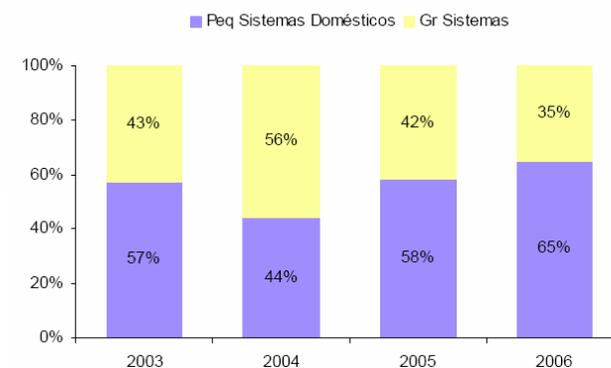
Água Quente Solar – Mercado em 2006

Entidades e empresas abrangidas pelo *Questionário 2007* e reuniões sectoriais preparatórias

- ACM - António Cecílio Martins, Lda.
- Alren - Energias Renováveis
- Alsolar - Instalações de Energia e Água, Lda
- Ao Sol - Energias Renováveis, Lda.
- Apisolar - Associação Portuguesa da Indústria Solar
- Arroja da Silva - Sistemas Solares, Lda.
- Baxi – Sistemas de Aquecimentos, Unipessoal, Lda.
- Boilernox, Lda.
- BRC, Hortofloricultura Equipamentos, Lda
- Cirelius - Materiais para gás e aquecimento, Lda.
- Cobral - Fernando Manuel Brito Fernandes Cabral
- Digal - Distribuição e Comércio, SA.
- Dimitrios - Metalúrgica e Metalomecânica, Lda.
- Disterm - Distribuição de Equipamentos de Climatização, SA.
- Donauer - Solartechnik Vertriebs GmbH
- Eduardo Jorge Domingues Monteiro
- Efcis - Comércio Internacional, SA.
- ERL - Energias Renováveis Lucena, Lda
- Estecenergie, Lda.
- Fábrica de Radiadores do Alva, Lda
- Falconer - Importações e Exportações, Lda.
- Fogãosol - Sociedade de Equip. de Aque. e Aproveitamento de Energia Solar, Lda.
- Galécia - Produtos para a Indústria e Construção, SA.
- Immosolar - Comércio de Energia Solar, Lda.

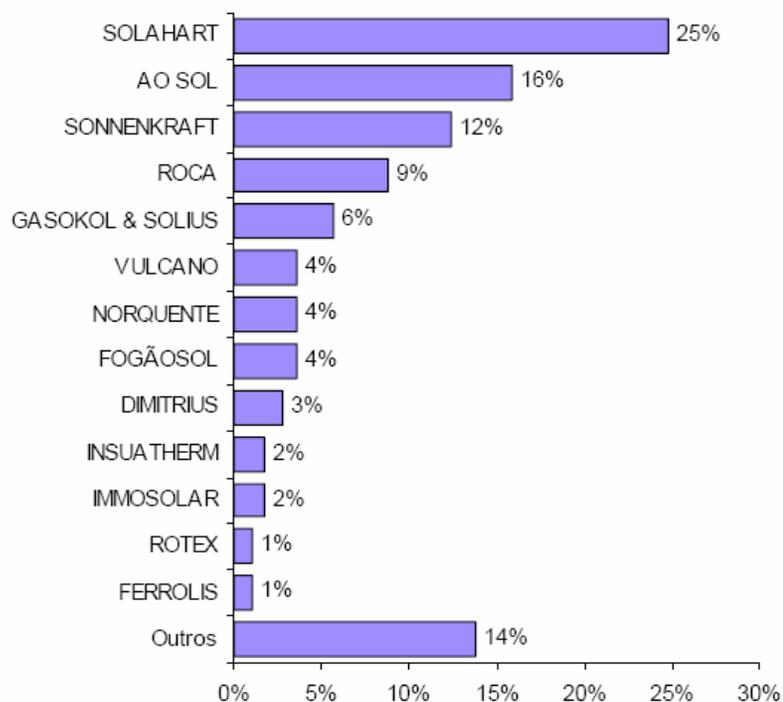
- Joro - Importação, Comercialização, Distribuição de Equipamentos e Assistência Técnica, Lda.
- Novambiente - Sociedade Consultora e de Planeamento em Energias Alternativas, Lda.
- Petrotank
- Rehau - Indústria e Comércio de Polimeros, Lda.
- Sanitop
- Schüco International KG - Sucursal em Portugal
- Solarcity - Energias Renováveis, Unipessoal, Lda.
- Solarinox - Energias Renováveis, Lda.
- Solco Europe, Lda.
- Termomat - Distribuição de Equipamento Térmico, Lda
- Tresmilar - Indústrias Metalomecânicas e Políesteres, Lda.
- Vajra - Empresa Solar de Alimentação e Energias Renováveis, Lda.
- Viessman
- Vulcano Termo Domésticos, SA
- Yazaki Saltano Portugal

Distribuição da área instalada por tipo de aplicação



Mais de ¼ do mercado é representado por marcas de produção nacional

Solar Térmico em Portugal
 área instalada/vendida por marca

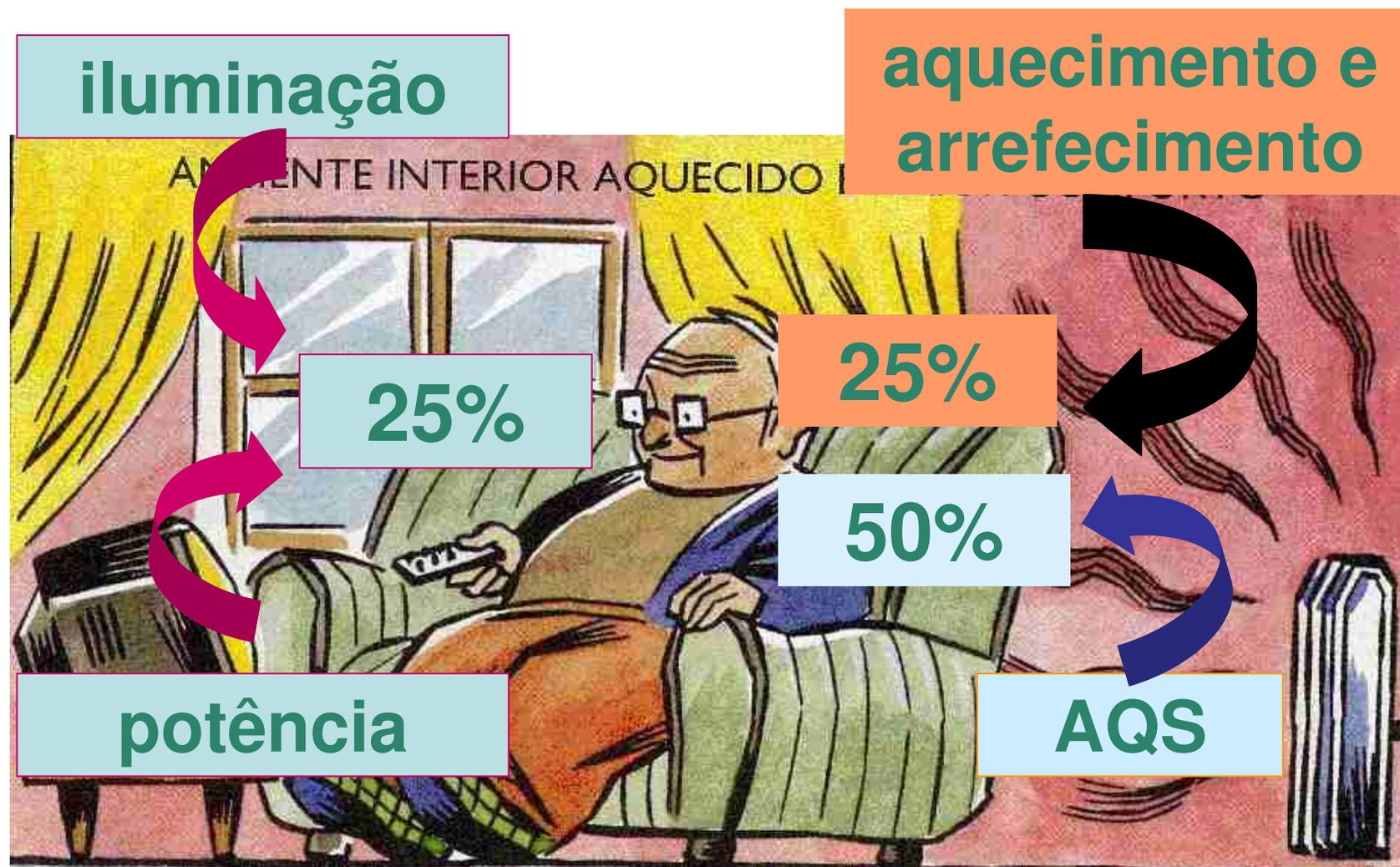


- Mais de 60% do mercado representado por 4 marcas
- Na maior dos casos as empresas de distribuição operam em conceito de multimarca
- Marcas nacionais em posição de topo
- Boa implementação de marcas estrangeiras, com destaque para as alemãs
- Marcas Espanholas a aumentar penetração
- Mercado baseado em *Pequenas e Médias Empresas*, no entanto algumas empresa de maior dimensão a aumentar quota

Distribuição do consumo



Consumos no sector residencial



Directiva Europeia nº2002/91/CE

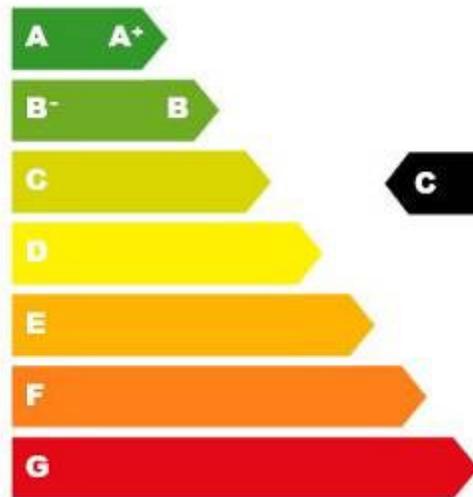
A **Directiva Europeia n.º 2002/91/CE**, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios, adopta a obrigatoriedade da contabilização das necessidades de energia para **preparação das águas quentes sanitárias**, numa óptica de consideração de todos os consumos de energia importantes, sobretudo, neste caso, na habitação, com um objectivo específico de favorecimento da penetração dos sistemas de colectores solares ou outras alternativas renováveis.

O novo RCCTE - **DL80/2006 de 4 de Abril** – segue essa lógica na metodologia de calculo e introduz a **obrigatoriedade de instalar colectores solares térmicos** para produção de AQS nos novos edifícios e nas reabilitações abrangidas por este RCCTE.

Modelo de Certificado

- kWh/m².ano
- kgep/m².ano
- kgep/m².ano
- Toneladas de CO₂ equivalentes por ano

CLASSE ENERGÉTICA



Certificação Energética e Ar Interior
EDIFÍCIOS

Nº CER 12345672007

CERTIFICADO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

TIPO DE EDIFÍCIO: EDIFÍCIO HABITAÇÃO UNIFAMILIAR / FRAÇÃO AUTÓNOMA DE EDIF. MULTIFAMILIAR

Morada / Situação: _____

Localidade: _____ Freguesia: _____

Concelho: _____ Região: _____

Data de emissão do certificado: _____ Validade do certificado: _____

Nome do perito qualif.: _____ Número do perito qualif.: _____

Imóvel descrito na Conservatória do Registo Predial de sob o nº Art. municipal nº _____ Fração autón.: _____

Este certificado resulta de uma medição efetuada no edifício no período anterior a um plano decorrente qualificado para a habitação em regime passivo no Regulamento das Conservatórias do Compartmento Técnico dos Edifícios (RCTE, Decreto nº 99/2006 de 4 de Abril), classificando o imóvel em relação ao seu desempenho energético. Não se certifica podendo estar identificados possíveis pontos de melhoria de desempenho e aplicação à fração autónoma do edifício, mas sem prejuízo das obrigações energéticas e ambientais, que no que respeita ao desempenho energético, quer no que respeita à qualidade do ar interior.

1. ETIQUETA DE DESEMPENHO ENERGÉTICO

INDICADORES DE DESEMPENHO

Necessidades anuais globais estimadas de energia útil para climatização e águas quentes kWh/m².ano

Necessidades anuais globais estimadas de energia primária para climatização e águas quentes kgep/m².ano

Valor limite mínimo regulamentar para as necessidades anuais globais de energia primária para climatização e águas quentes kgep/m².ano

Emissões anuais de gases de efeito estufa associadas à energia primária para climatização e águas quentes Toneladas de CO₂ equivalentes por ano

2. DESAGREGAÇÃO DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL

Necessidades nominais de energia útil para...	Valor estimado para as condições de conforto térmico de referência	Valor limite regulamentar para as necessidades atuais
Aquecimento	<input type="text"/> kWh/m ² .ano	<input type="text"/> kWh/m ² .ano
Arrefecimento	<input type="text"/> kWh/m ² .ano	<input type="text"/> kWh/m ² .ano
Preparação das águas quentes sanitárias	<input type="text"/> kWh/m ² .ano	<input type="text"/> kWh/m ² .ano

NOTAS EXPLICATIVAS

As necessidades anuais globais estimadas de energia útil correspondem à soma ponderada da quantidade de energia que tem de ser consumida por m² de área útil do edifício, em função do sistema de climatização, para manter o edifício nas condições de conforto térmico de referência e para preparação das águas quentes sanitárias. Os valores limite e estimados para cada tipo de conversores de utilização, serão todos calculados para todos os edifícios, de forma a permitir comparações diretas entre diferentes edifícios. Há valores superiores e inferiores indicados no sistema de climatização e outros equipamentos. Os valores máximos podem variar conforme os valores e dependentes das condições e parâmetros de climatização em utilização.

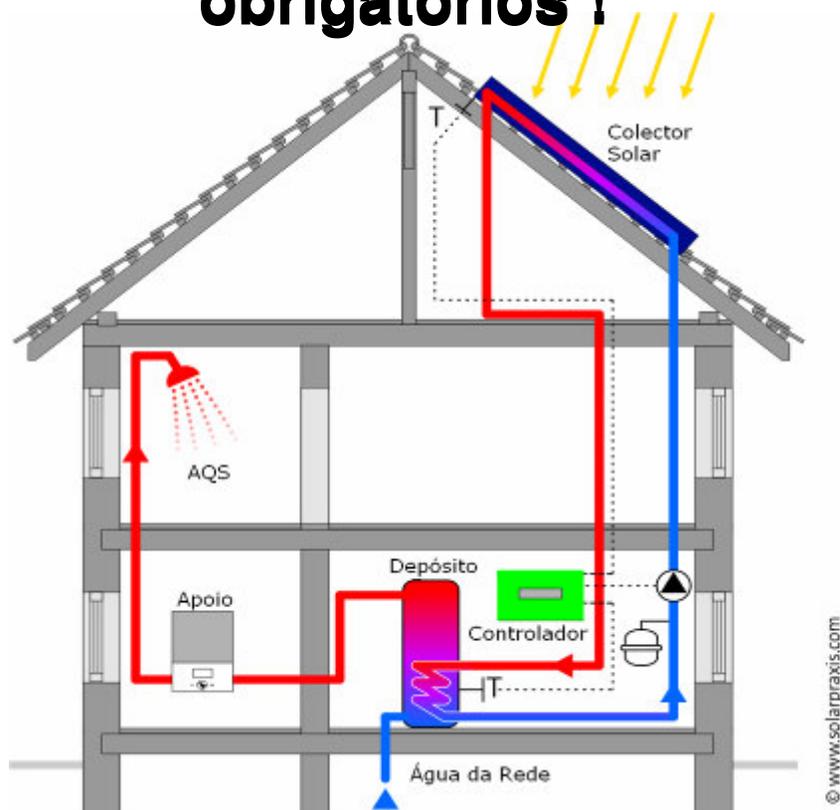
As necessidades anuais globais de energia primária estimadas e valor limite máximo de consumo das mesmas estão relacionadas de energia útil em kWh/m².ano equivalente de potência por unidade de área útil do edifício, mediante aplicação de fatores de conversão específicos para cada forma de energia utilizada (1 kWh equivalente de potência para 3,6 kWh para combustíveis fósseis, segundo os parâmetros).

As emissões de CO₂ equivalentes indicadas e especificadas foram calculadas em função do valor de energia que passou ser distribuído em resultado da conversão de uma quantidade de energia primária (que se registou) em energia útil para climatização e águas quentes sanitárias no edifício, segundo o fator de conversão de 3,65 toneladas equivalentes de CO₂ por kgep.

A classe energética resulta do rácio entre as necessidades anuais globais estimadas e do máximo permitido de energia primária para aquecimento, arrefecimento e para preparação de águas quentes sanitárias no edifício em função do sistema. O melhor desempenho corresponde à classe A+, seguido das classes A, B, B-, C e seguintes. Até à classe D de pior desempenho. Os edifícios com classificação de conservação predial e 4 de junho de 2006 apenas poderão ter classe energética que se encontra a B-, para as classificações sobre o desempenho energético, sobre o qual não se trata a classificação energética de edifícios, conforme mencionado.

Notas importantes:

Colectores solares obrigatórios !



Desde que haja cobertura com exposição solar adequada

Nos edifícios unifamiliares, multi-familiares e de serviços.



Contabilização do Esolar no RCCTE

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



www.solarkeymark.com
www.aguaquentesolar.com



Exposição Solar Adequada

P&R / RCCTE – Versão 1.3, Abril2008

Definição acordada para “obstáculo significativo”:

1º Passo - Calcular o Esolar (sem obstrução) com o SolTerm, utilizando como ângulo de obstáculo 20° para todo o horizonte (situação correspondente a exposição solar total no período entre 2 horas após o nascer do sol e 2 horas antes do por do sol) e sem introduzir qualquer obstrução;

2º Passo - Mantendo o ângulo de 20°, introduzir a situação de obstrução do caso em estudo (apenas aqueles obstáculos que façam um ângulo de obstrução superior a 20°, naturalmente) e determinar o novo Esolar (com obstrução);

3º Passo - Se a razão entre o Esolar (com obstrução) e o Esolar (sem obstrução) for inferior a 0,7 pode-se considerar que o obstáculo é significativo.

Colector Solar Térmico de Referência

O **colector solar de referência** é um colector plano não selectivo com 1 m² de área ao qual a aplicação da regra 1m²/ocupante não introduz **à partida** problemas de sobredimensionamento que poderiam levar à ocorrência sistemática de situações de estagnação nos colectores.

Características:

Colector	plano não selectivo
Area	1m²
F'η ₀	0,69
a ₁	7,5 W/(m².°C)
a ₂	0.014 W/(m².°C²)
Kτα (50°)	0.87

Substituição dos Colectores

Solares

Como é que o Perito Qualificado pode verificar se um sistema de aproveitamento de energias renováveis pode ser utilizado em alternativa à instalação de colectores solares térmicos?

- 1.º Passo** - Efectuar simulação para o sistema solar térmico através do programa Solterm com o referencial apresentado de seguida
- 2.º Passo** - Efectuar simulação para o sistema de aproveitamento de energias renováveis alternativo, com indicação clara de todos os pressupostos assumidos;
- 3.º Passo** - Comparar as energias fornecidas por ambos os sistemas de energias renováveis;
- 4.º Passo** - Caso a energia anual fornecida pelo sistema alternativo seja igual ou superior à energia captada pelo sistema solar térmico, essa solução alternativa poderá ser considerada

Cor nos absorsores

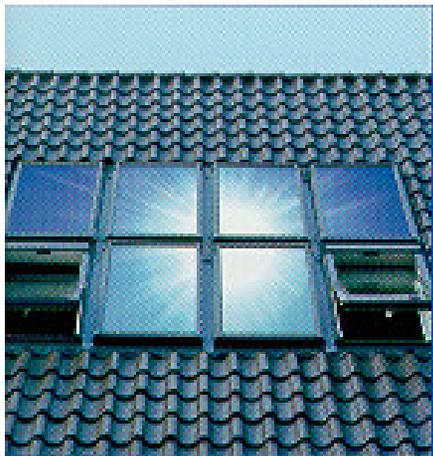


Edifício SOLAR XXI Departamento de Energias Renováveis



Integração na cobertura

Casas particulares:



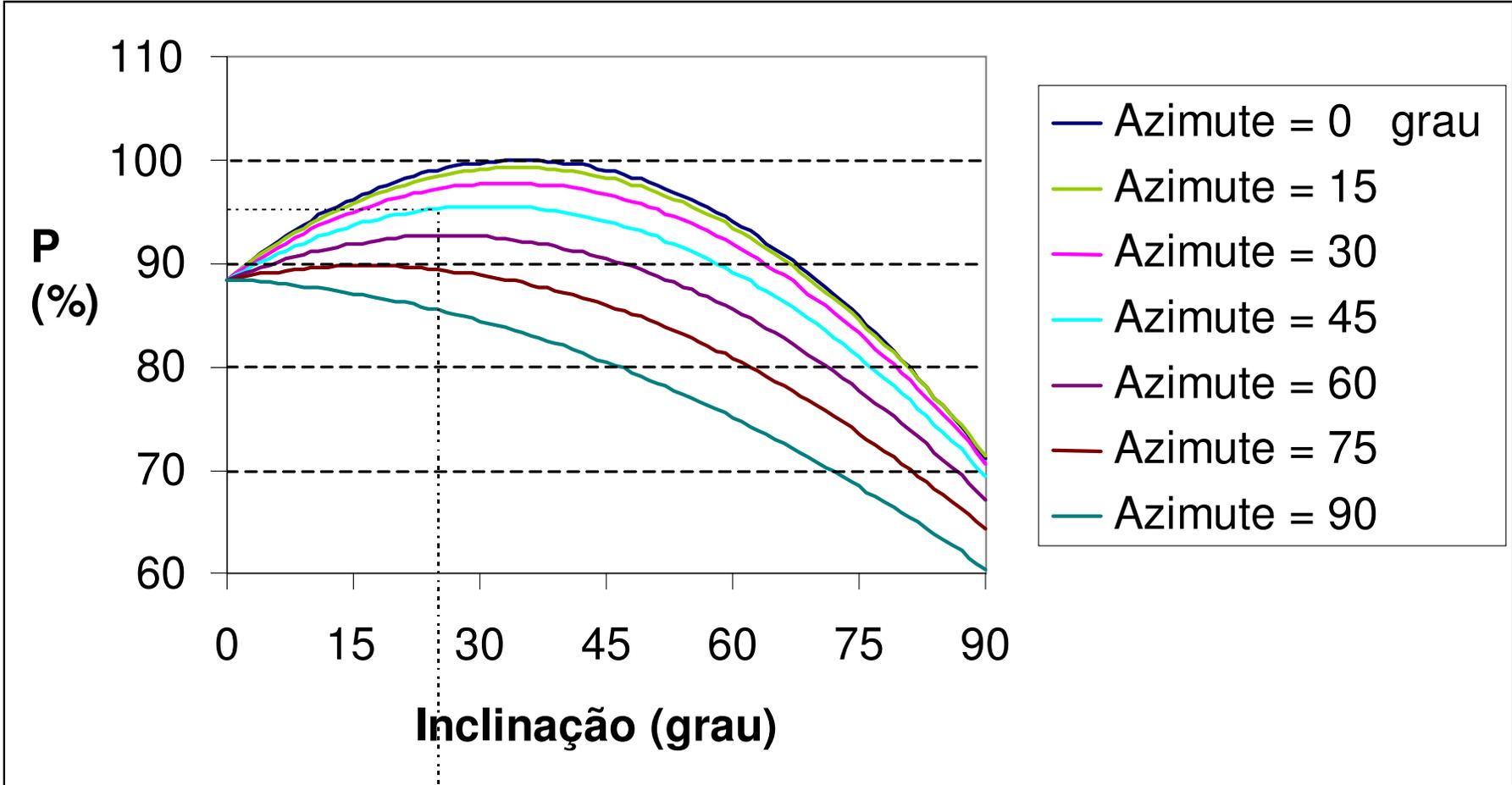
PR – Lisboa:



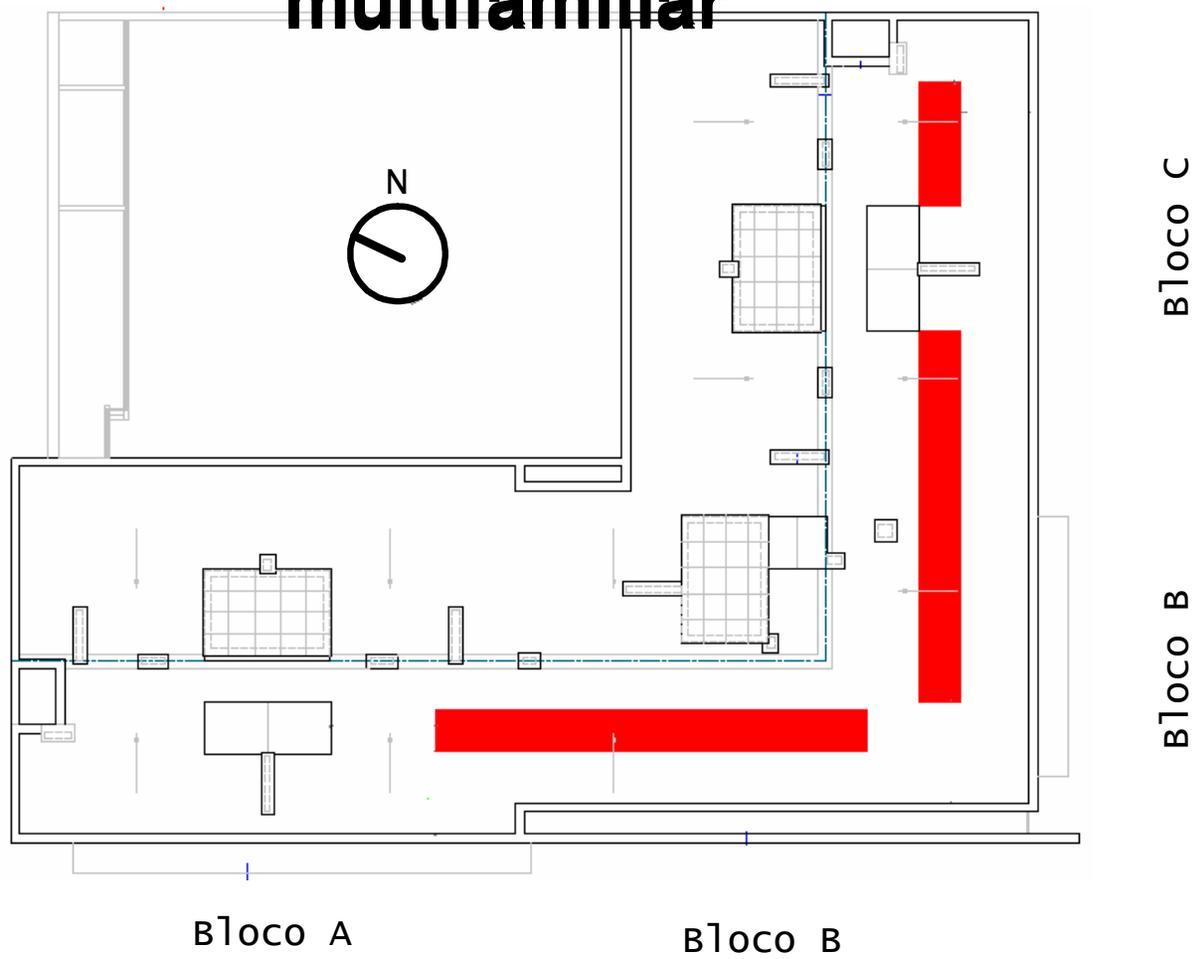
Soluções inestéticas e perigosas



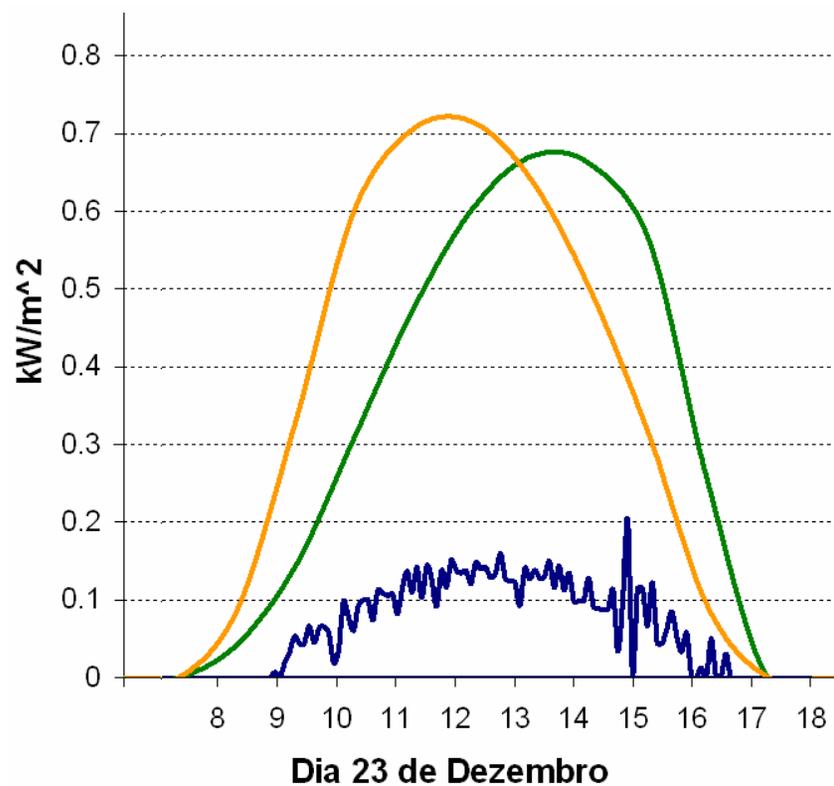
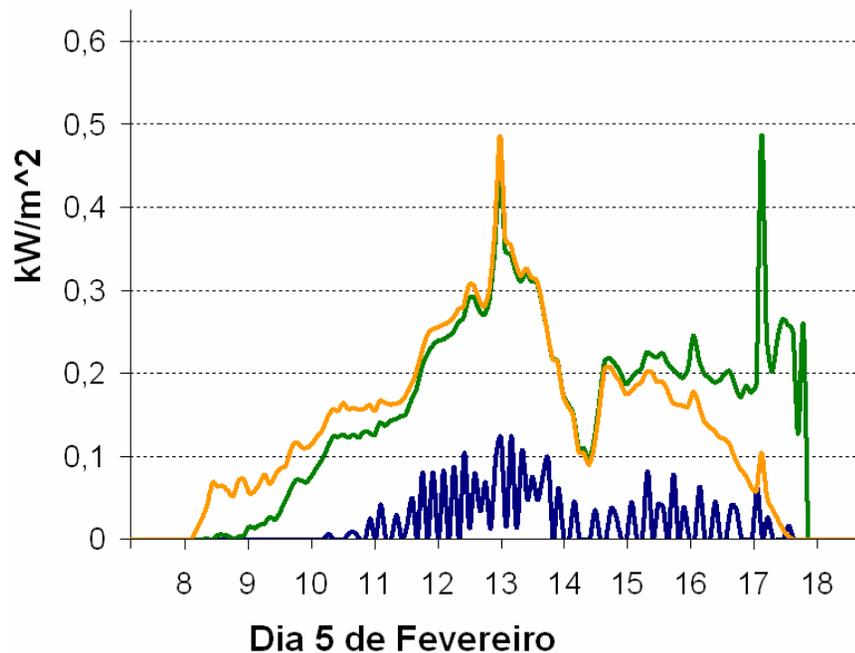
Curvas de penalização



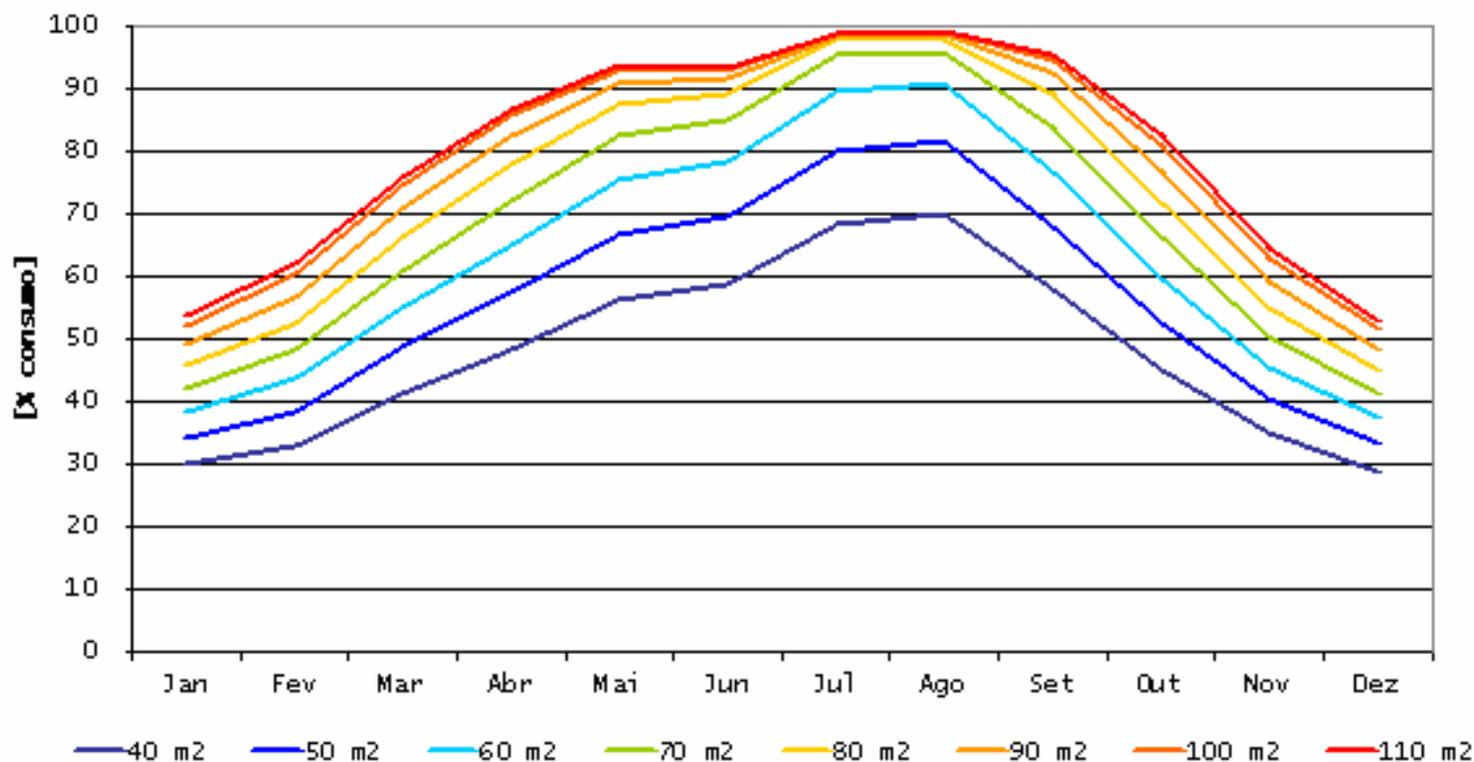
Um exemplo : edificio multifamiliar

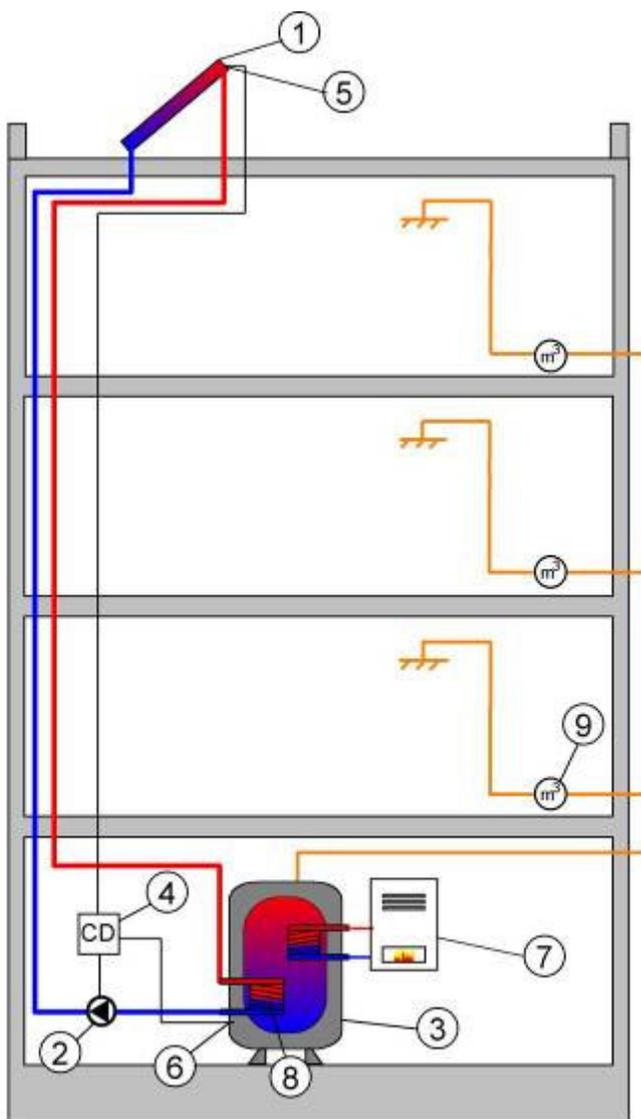


Um exemplo : edificio multifamiliar



Fracção solar anual e área de captação

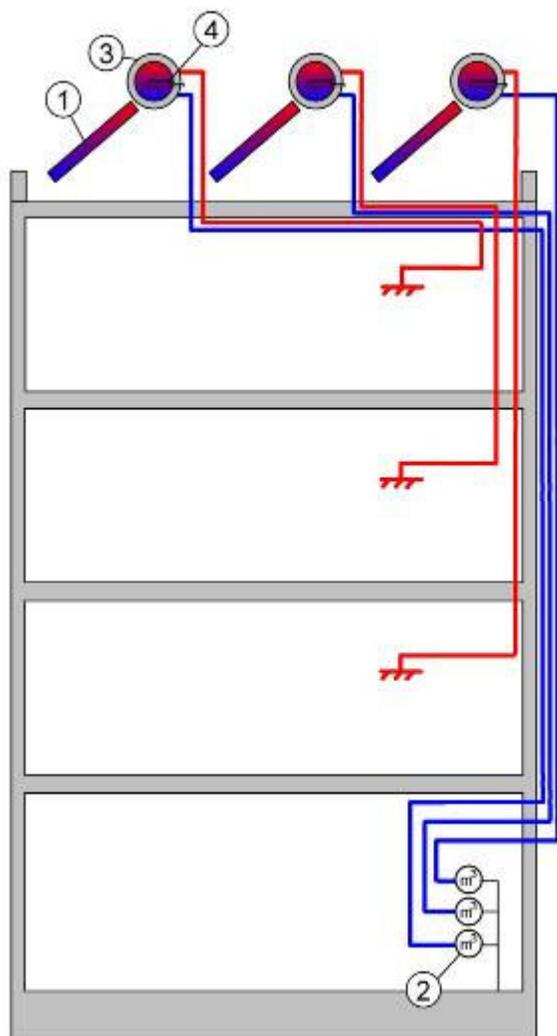




Concepção do sistema solar

Sistema colectivo integral

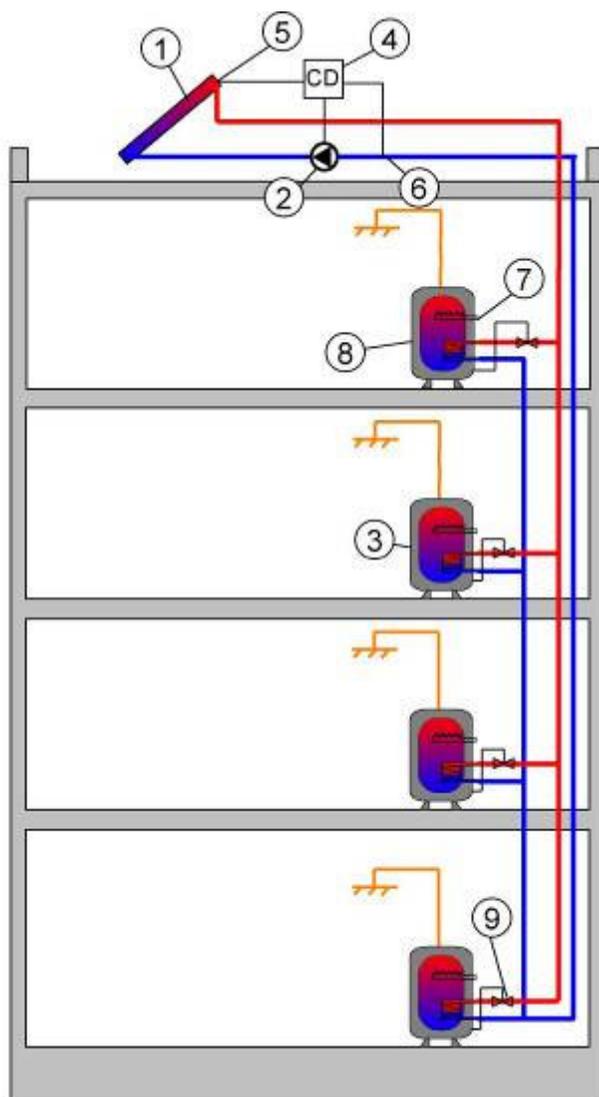
Sistema solar colectivo com depósito comum (permutador interno) e apoio eléctrico/gás



Concepção do sistema solar

Sistema individual integral

Edifício equipado com sistemas solares individuais em termossifão ou em circulação forçada



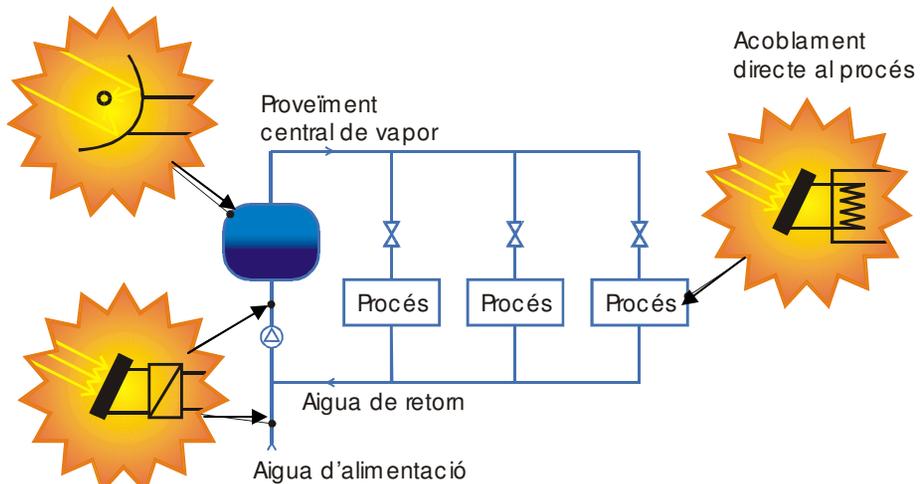
Concepção do sistema solar

Sistema colectivo na captação solar

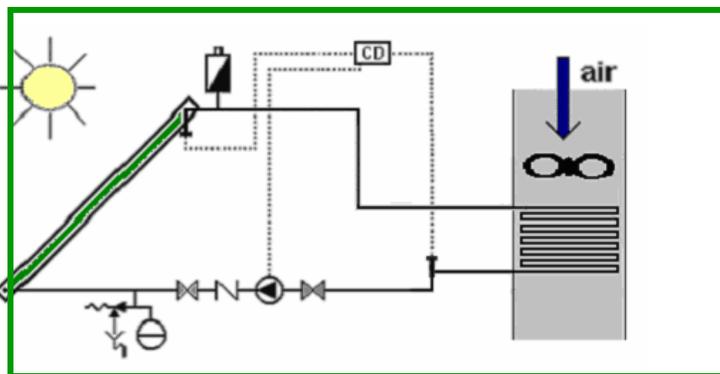
Sistema solar colectivo mas com depósitos individuais com permutador, para acumulação e consumo individualizado

Energia Solar na Indústria

Generació de vapor



Preescalfament de l'aigua d'alimentació



ENERGIA SOLAR em PROCESSOS INDUSTRIAIS

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

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...

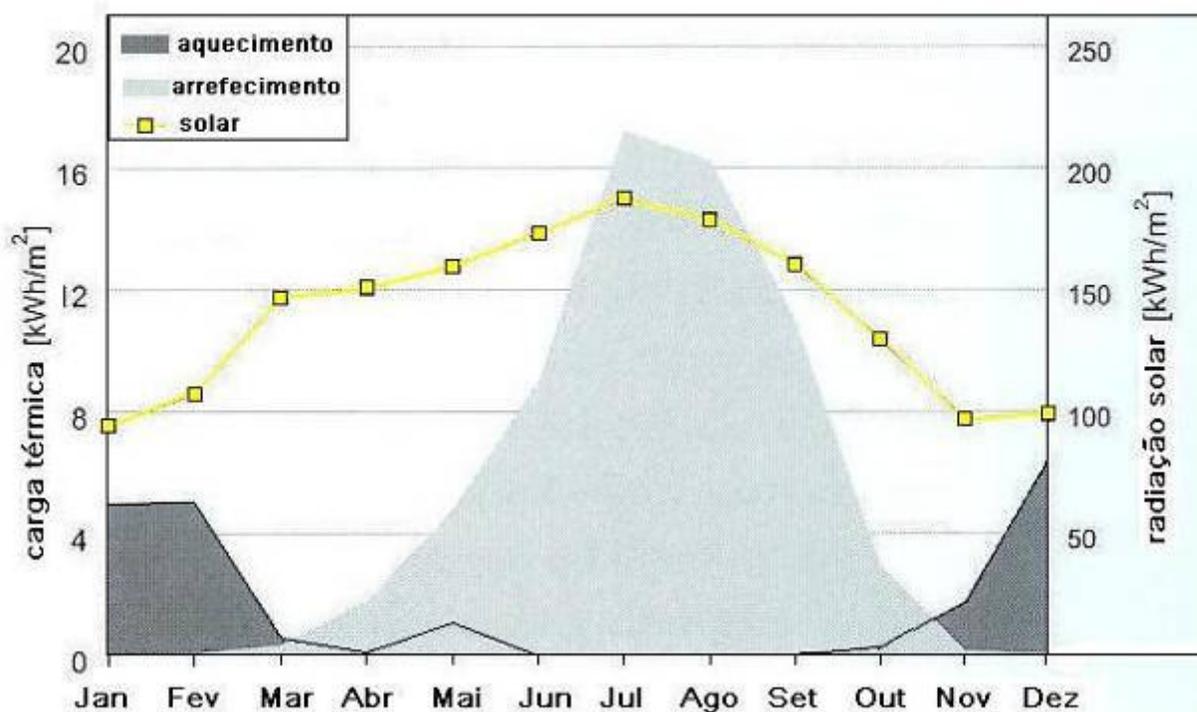
A grande dimensão das instalações industriais permite a aplicação de sistemas de baixo custo com uma boa rentabilidade económica.

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

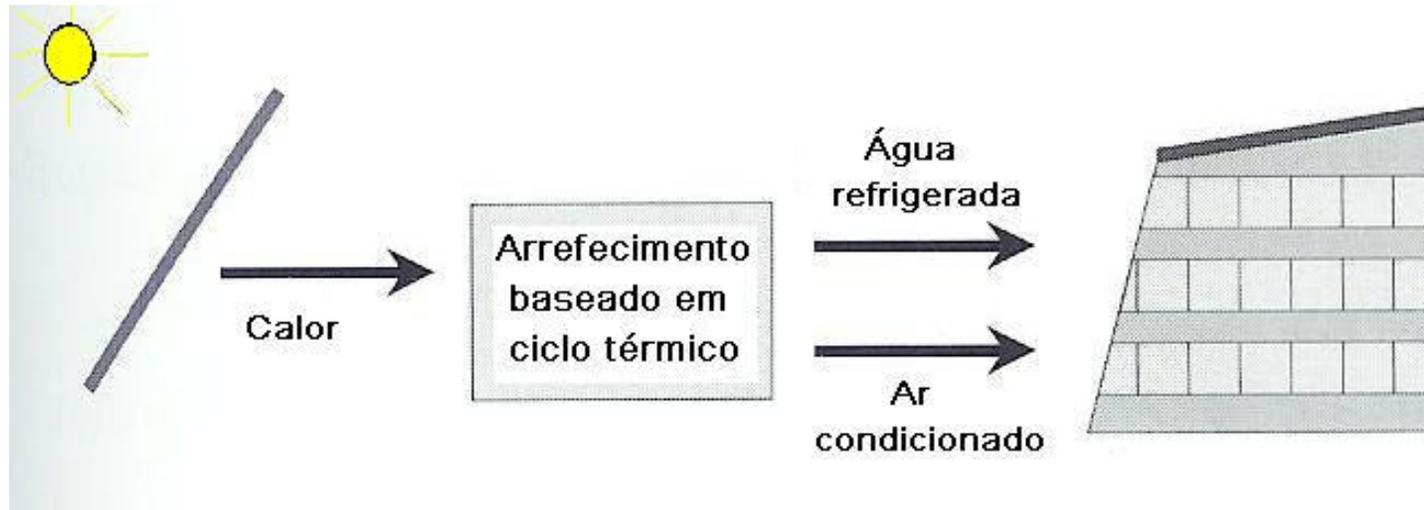
EUROPEAN COMMISSION
 DIRECTORATE GENERAL
 ENERGY AND TRANSPORT
 Energy technology

Cargas térmicas sazonais

Cargas térmicas de aquecimento e arrefecimento e disponibilidade de radiação solar, típicos para o Sul da Europa



Ar Condicionado assistido por energia solar



Arrefecimento Solar :

- . níveis elevados de radiação solar no verão
- . poupança em energia convencional
- . interesse económico (utilização anual)
- . baixas emissões de CO₂, NO_x, SO_x, etc.,

e ainda :

- . refrigerantes benignos (ozono e efeito de estufa)
- . alta qualidade do ar condicionado (100% ar novo)

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 edificios**
- 3. Divulgação e aprendizagem dos conceitos bioclimaticos**

Novo paradigma energético

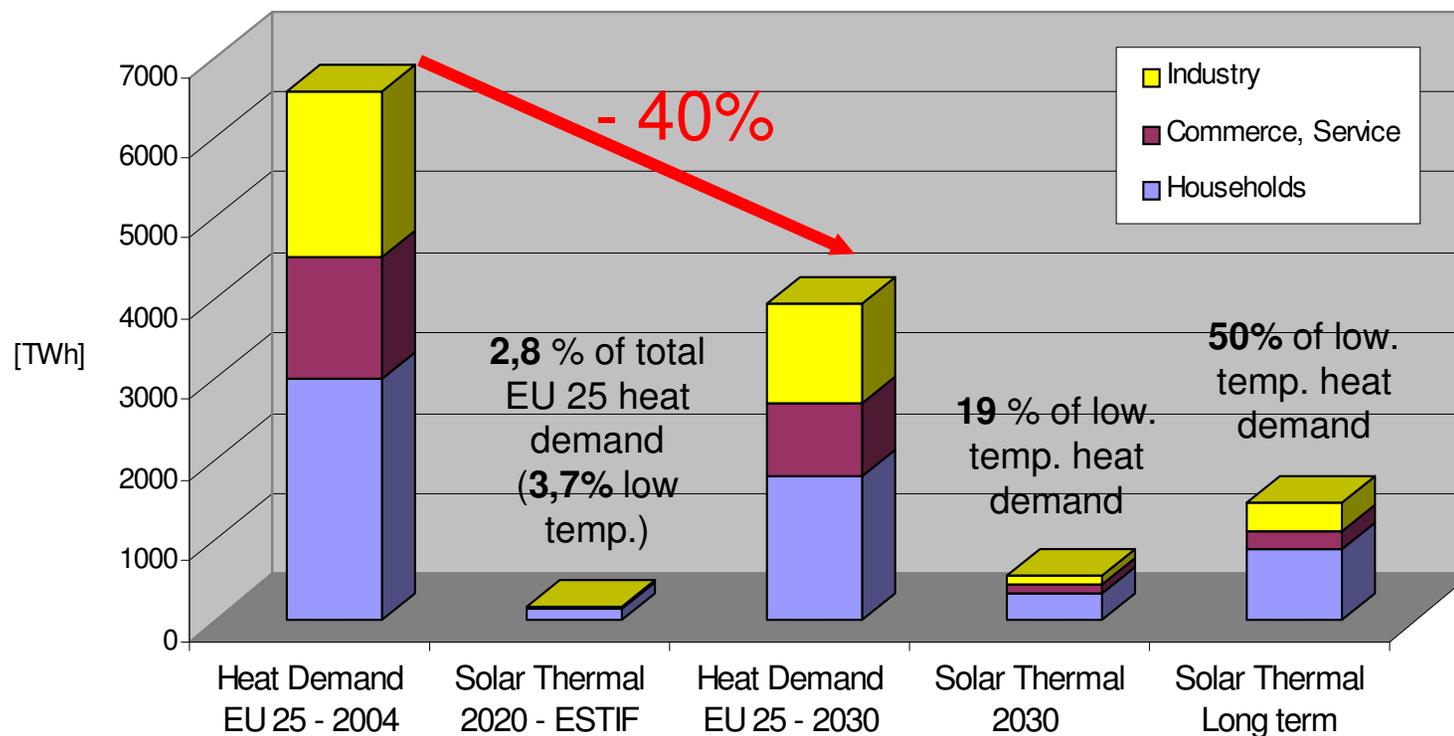
- **Consciencializar/poupar**
- **Muita eficiência energética**
- **Explorar as energias renováveis**

Visão da ESTTP

European Solar Thermal Technology

Platform

Contribution of Solar Thermal to the EU Heat Demand by Sector





Obrigado e votos de sucesso !