



## Água Quente Solar para Portugal

Esta brochura é editada no âmbito da Iniciativa Pública "Água Quente Solar para Portugal", promovida pela DGE para criar um mercado sustentável de colectores solares com garantia de qualidade para o aquecimento de água em Portugal.

# Utilização de Colectores Solares para

## Aquecimento de Água no Sector Doméstico



Iniciativa executada por



Iniciativa promovida e financiada por



MINISTÉRIO DA ECONOMIA



Direcção-Geral de Energia



PROGRAMA OPERACIONAL DA ECONOMIA

# Utilização de Colectores Solares para Aquecimento de Água no Sector Doméstico



# Ficha Técnica

## TÍTULO

Utilização de Colectores Solares para Aquecimento de Água no Sector Doméstico

## EDIÇÃO

DGE / IP-AQSpP

## DESIGN

2 & 3 D, Design e Produção, Lda.

## IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Tipografia Peres

## TIRAGEM

3000 exemplares

## ISBN

972-8268-29-7

Lisboa, Junho 2003

Publicação Gratuita

Para mais informações:

[www.aguaquentesolar.com](http://www.aguaquentesolar.com)

Edição financiada por



MINISTÉRIO DA ECONOMIA



# Índice

<b>Iniciativa Pública AQSpP</b>	<b>04</b>
<b>1. Enquadramento</b>	<b>05</b>
<b>2. Aproveitamento Térmico da Energia Solar</b>	<b>06</b>
<b>3. A Influência do Consumo de Água no Desempenho de Colectores Solares</b>	<b>09</b>
<b>4. Informação Económica</b>	<b>12</b>
<b>5. Integração em Edifícios</b>	<b>16</b>
<b>6. Escolha e Aquisição de Colectores / Sistemas Solares</b>	<b>19</b>
<b>7. Certificação e Garantias</b>	<b>20</b>
<b>8. Resolução de Conflitos</b>	<b>22</b>
<b>8.1. Condomínios</b>	<b>22</b>
<b>8.2. Direito ao Sol</b>	<b>23</b>
<b>Anexo - Pré-instalação</b>	<b>23</b>

## Iniciativa Pública AQSpP

Em finais de 2001, através da Resolução do Conselho de Ministros nº 154/2001, de 19 de Outubro, foi lançado o programa Eficiência Energética e Energias Endógenas, Programa E4, o qual reúne um conjunto de medidas para melhorar a eficiência energética e o aproveitamento das energias renováveis em Portugal, entre as quais a promoção do recurso a colectores solares para aquecimento de água, quer nos sectores residencial e serviços, quer na indústria: programa Água Quente Solar para Portugal (AQSpP).

Para implementar este programa e aumentar a contribuição dos colectores solares para aquecimento de água, o Programa Operacional da Economia, POE, aprovou a iniciativa pública IP-AQSpP promovida pela Direcção Geral de Energia (DGE), potenciando sinergias entre várias instituições com vista à sua concretização: a Agência para a Energia (ADENE), o Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI), a Sociedade Portuguesa de Energia Solar (SPES) e a Associação Portuguesa da Indústria Solar (APISOLAR).

O objectivo específico do sub-programa AQSpP é a criação de um mercado sustentável de energia solar, com ênfase na vertente "Garantia da Qualidade", de cerca de 150 000 m<sup>2</sup> de colectores por ano, que poderá conduzir a uma meta da ordem de 1 milhão de m<sup>2</sup> de colectores instalados e operacionais até 2010.

Para contribuir para a sustentabilidade do mercado e uma nova imagem do produto, os profissionais credenciados do sector só instalam equipamentos certificados e oferecem garantias de 6 anos, contra todos os defeitos de fabrico e de instalação, incluindo a manutenção dos equipamentos instalados durante o mesmo período.

Esta brochura pretende servir como guia de informação básica para a utilização de energia solar no sector doméstico, no sentido de apoiar os utilizadores na adopção da alternativa "colector solar" como uma das soluções viáveis para satisfazer as suas necessidades energéticas no aquecimento de águas sanitárias.

## 1. Enquadramento

No sector doméstico, a água quente é utilizada essencialmente em duchas e banhos de imersão, na lavagem de louça e da roupa.

Os equipamentos convencionais mais comuns utilizados no aquecimento da água são os esquentadores e caldeiras murais a gás e os termoacumuladores a gás e eléctricos. Estes aparelhos são responsáveis por cerca de 50% do consumo de energia no sector doméstico, com o correspondente peso na factura energética mensal das famílias. A utilização de colectores solares, em larga escala, poderá contribuir para a redução substancial dessa factura e do peso do sector no balanço energético global.

Por outro lado, a energia solar é um recurso endógeno gratuito que pode proporcionar uma importante poupança para os seus utilizadores e contribuir para a redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

O potencial disponível em Portugal para aproveitamento de energia solar para aquecimento de água é significativo. De acordo com estudos recentes<sup>1</sup>, no nosso país poderiam ser instalados no sector doméstico cerca de 7 500 000 m<sup>2</sup> de colectores solares, proporcionando cerca de 4 900 GWh/ano de energia útil. Mesmo que apenas 1/3 desse potencial seja concretizado até 2010, esse resultado já permitirá reduzir em 150 000 tep a nossa dependência energética de recursos fósseis provenientes de outros países e evitar a libertação de 620 kton de CO<sub>2</sub> eq. (1% das emissões de 1990).

Estes são os números globais, mas para que a sua importância possa ser mais facilmente perceptível pelos consumidores a nível individual, podem ser dados os valores correspondentes à contribuição de uma família típica de 4 pessoas que possui um carro familiar e resolve instalar um sistema solar para aquecimento de águas sanitárias. Tratando esta situação em termos médios para a radiação incidente, para o rendimento do sistema, para o con-

<sup>1</sup> Fórum "Energias Renováveis em Portugal" – Uma contribuição para os objectivos de política energética e ambiental, ADENE/INETI, Dezembro 2002.

sumo em água quente, para o consumo em combustível do transporte familiar e para a respectiva quilometragem anual, chega-se aos seguintes números:

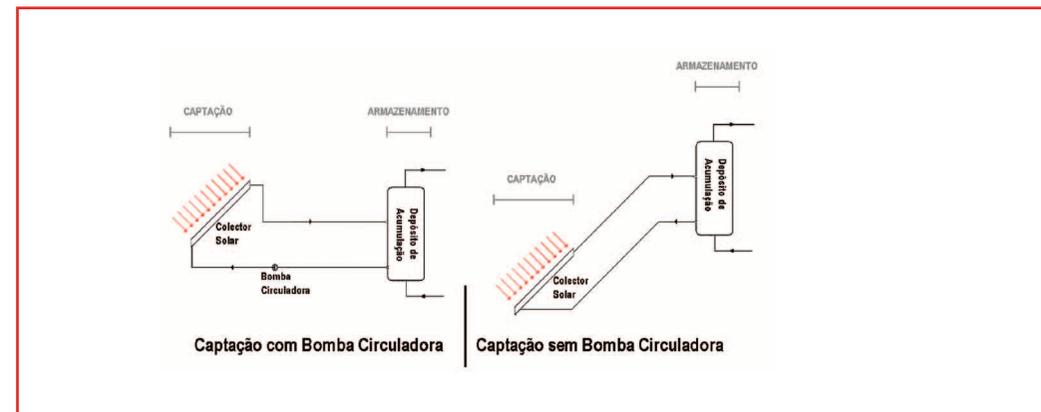
Sistema Solar: Toneladas de CO<sub>2</sub> evitados: 3,4 ton  
Carro familiar: Toneladas de CO<sub>2</sub> produzidos: 3,3 ton

**Conclusão:** A quantidade de CO<sub>2</sub> evitado por uma família que resolve instalar um sistema doméstico de aquecimento de água com 4m<sup>2</sup> de colectores compensa a quantidade de CO<sub>2</sub> por que é responsável, ao fazer com o seu carro, uma quilometragem média anual de 15 000 km...!

## 2. Aproveitamento Térmico da Energia Solar

Em Portugal, a disponibilidade do recurso solar é elevada, situando-se bem acima da média Europeia (o número médio anual de horas de Sol em Portugal é de aproximadamente 2500 horas). Ao contrário do que é comum pensar-se, a variação da radiação solar útil entre o Sul e o Norte de Portugal (aproveitada por um sistema solar para aquecimento de águas) não é significativa, cifrando-se em apenas 18% de diferença entre o Porto e Faro.

Basicamente, um sistema solar pode ser definido como um equipamento que aquece a água a partir do Sol. Tem dois componentes essenciais: o colector solar para captação da energia solar e o depósito para armazenamento da água quente. Estes dois componentes podem ser interligados com ou sem bomba circuladora, dependendo da possibilidade de colocar ou não o depósito de acumulação a um nível mais elevado que o(s) colector(es) solar(es).



Os sistemas solares mais utilizados para aquecimento solar de águas sanitárias, no sector doméstico são:

- i) Os monoblocos - sistemas compactos em que a captação e o armazenamento formam uma unidade, com ou sem utilização de bomba circuladora; estes sistemas destinam-se a satisfazer as necessidades de água quente de uma família.
- ii) Os sistemas colectivos, que servem mais do que uma família num mesmo edifício.

Os sistemas solares são de grande fiabilidade, como o comprova o período de garantia de 6 ou mais anos actualmente oferecido pelos principais fabricantes e instaladores, superior à dos equipamentos convencionais de aquecimento de águas sanitárias. Existem numerosos casos de sistemas solares a funcionar em boas condições há mais de 15 anos, o que dá uma perspectiva dos resultados satisfatórios que o utilizador pode esperar obter.

Figura 1 – Sistema em circulação forçada / Sistema em termosifão

Figura 2 – Instalação de sistemas em termosifão em moradias unifamiliares



Independentemente da sua dimensão, os componentes básicos de um sistema solar para aquecimento de águas são os seguintes:

#### Captador

Um ou mais colectores que transformam a radiação solar incidente em energia térmica, mediante aquecimento do fluido de transferência de calor que nele(s) circula.

#### Armazenamento

Um depósito que acumula a água quente até que esta seja necessária para consumo.

#### Permutador

Efectua a transferência da energia térmica captada pelos colectores (circuito primário) para a água quente de consumo (opcional).

#### Circuito hidráulico

Tubagens, bombas, válvulas, etc..

#### Regulação e controlo

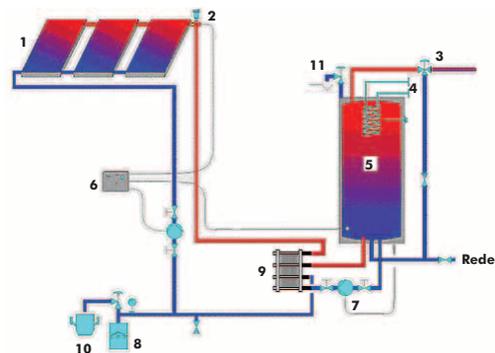
Elementos mecânicos e electro-mecânicos que asseguram o correcto funcionamento da instalação.

#### Apoio energético

Para fazer face a períodos de menor insolação ou sem Sol, é utilizado um equipamento convencional de apoio (caldeiras, termoacumuladores, resistência eléctrica) que deve, no entanto, ser instalado de forma a dar sempre prioridade ao bom funcionamento do sistema solar.

A figura seguinte mostra a integração dos diversos componentes num sistema solar.

Figura 3 – Esquema de princípio de funcionamento de um sistema solar com permutador externo



- 1 - Colectores solares
- 2 - Purgador de ar
- 3 - Válvula de 3 vias
- 4 - Permutador ligado ao sistema de apoio energético
- 5 - Depósito de acumulação
- 6 - Sistema de comando diferencial
- 7 - Bomba circuladora
- 8 - Vaso de expansão
- 9 - Permutador de calor
- 10 - Dreno
- 11 - Válvula de segurança

### 3. A Influência do Consumo de Água no Desempenho de Colectores Solares

No sector doméstico, os colectores solares para a produção de águas quentes sanitárias (AQS), são geralmente dimensionados para cobrir (suprir) a totalidade das necessidades de água quente durante os meses de Verão, sem recurso ao sistema de apoio energético convencional. Nas outras estações, a cobertura das necessidades energéticas é repartida entre o sistema solar e o sistema de apoio energético convencional, numa percentagem que varia em função da disponibilidade de recurso solar. Em termos globais anuais, o sistema solar pode satisfazer 50 a 80% das necessidades de aquecimento de água, produzindo em média entre 500 a 850 kWh/m<sup>2</sup>.

Como regra básica, para instalações domésticas de pequena dimensão, pode estabelecer-se uma relação directa entre a área de colectores necessária (1 a 2 m<sup>2</sup> por pessoa) e o volume de armazenamento (50 a 70 litros por pessoa).

As variações na área de captação dependem ainda da localização, da inclinação e da orientação das águas do telhado onde é instalado o colector. Desvios significativos em relação ao Sul devem ser compensados com um acréscimo no número de colectores (ver mais adiante em "integração em edifícios").

Para uma melhor percepção do valor da energia fornecida pelos colectores solares propõem-se três cenários, utilizando sempre um mesmo sistema monobloco de boa qualidade com 150 litros de armazenamento e 2 m<sup>2</sup> de área de captação.

Os gráficos 1 a 3 ilustram os três cenários e apresentam a distribuição da energia média mensal necessária para a produção de um determinado volume de AQS e a respectiva contribuição dos colectores solares. A diferença entre ambas constitui a energia não fornecida pelos colectores solares e que terá que ser fornecida pelo apoio (sistema convencional de aquecimento). Os mesmos gráficos mostram que, nos meses de Verão,

com o aumento da temperatura da água da rede, a energia necessária para aquecer o mesmo volume de água é inferior quando comparada com os meses mais frios.

Fixando o valor 100 kWh de energia necessária como ponto visual de referência nos três gráficos que ilustram os cenários descritos, é fácil observar as variações referidas.

### Cenário 1

Se o consumo de AQS for o previsto no dimensionamento do sistema, os colectores solares proporcionarão a energia suficiente para suprir cerca de 75% das necessidades e funcionarão a um rendimento adequado.

No exemplo que se apresenta no Gráfico 1, realizado para um consumo médio diário de 150 litros de AQS, a energia necessária é de 1 805 kWh/ano e a contribuição dos colectores solares 1 427 kWh. A energia de apoio anual será cerca de 378 kWh.

### Cenário 2

Se o consumo for inferior ao previsto, a contribuição dos colectores solares será inferior, mas com maior impacto na contabilização total.

No exemplo, ilustrado no Gráfico 2, para um consumo diário de AQS de 100 litros, a energia necessária seria de 1 204 kWh/ano, enquanto que os colectores contribuiriam com cerca de 1 062 kWh, o que representaria 88% das necessidades.

Nesta situação, as temperaturas de funcionamento seriam mais elevadas e o rendimento dos colectores seria mais baixo. A contribuição da energia de apoio convencional passaria a 142 kWh/ano.

### Cenário 3

Finalmente, se o consumo for superior ao previsto, os colectores solares proporcionarão mais energia, embora a sua contribuição no total seja menor.

No mesmo exemplo, ilustrado no Gráfico 3, para um consumo de 200 litros por dia, a energia necessária seria de 2 408 kWh/ano, os colectores solares contribuiriam com 1 680 kWh, o que representaria cerca de 70% de satisfação das necessidades pelo siste-

ma solar. As temperaturas de funcionamento seriam mais baixas e o rendimento dos colectores aumentaria. A energia de apoio também teria um acréscimo significativo passando a situar-se a volta de 728 kWh/ano.

Em jeito de conclusão pode-se afirmar que, o colector solar é normalmente dimensionado para satisfazer cerca de 60 a 80% das necessidades de água quente no período de um ano. Os hábitos de consumo têm influência directa nos benefícios que se podem retirar da utilização destes equipamentos.

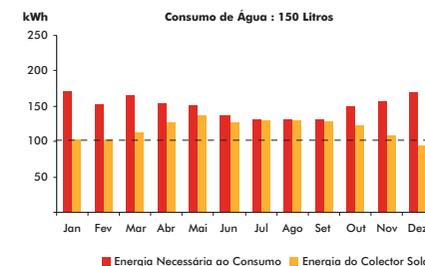


Gráfico 1

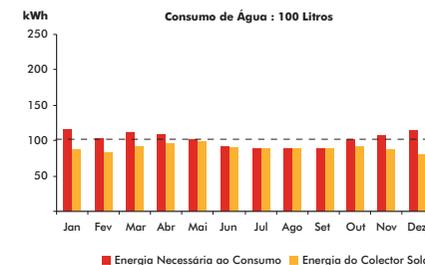


Gráfico 2

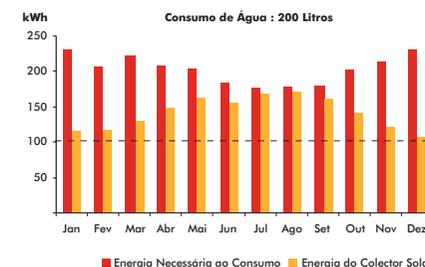


Gráfico 3

## 4. Informação Económica

Investir num sistema solar já é, em muitos países, resultado apenas de considerações e preocupações de natureza ambiental, dada a consciencialização crescente dos cidadãos, por via de uma cada vez maior divulgação da informação associada aos impactes negativos para o ambiente que resultam do uso dos combustíveis de origem fóssil. Essa consciencialização tem também vindo a acontecer no nosso País mas é natural que a ela se associe uma certa expectativa por parte dos utentes em obter reduções nas facturas de gás, energia eléctrica ou de outro tipo de combustível tradicionalmente utilizado na produção de AQS, como forma de amortização do investimento nos colectores solares de aquecimento de água.

O custo de um sistema solar dependerá da sua dimensão e da dificuldade/facilidade de instalação que, por sua vez, depende de diversos factores, nomeadamente do número de utilizadores, do nível de consumos, do tipo de utilização, da intensidade e disponibilidade da radiação solar no local, etc..

É possível apontar algumas linhas orientadoras em termos de investimento e financiamento, as quais podem ser úteis para o utilizador fazer uma apreciação melhor enquadrada das propostas recebidas de potenciais fornecedores.

Um sistema monobloco com 200 litros de capacidade e 2 m<sup>2</sup> de área de colectores custa, instalado, no presente, a partir de 1 750 euros, enquanto que a energia anual convertida pode variar entre 1 500 e 1 800 kWh, dependendo do número de pessoas (1 a 3) e hábitos de consumo. Este investimento inicial é, em parte, compensado pela possibilidade de deduzir à colecta no IRS, 30% das importâncias despendidas com a aquisição de equipamentos solares novos, com o limite máximo de 700 euros, desde que, simultaneamente, não se beneficie de crédito à habitação. Para o exemplo citado, a redução seria no valor de 525 euros.

Caso o futuro utilizador não disponha de meios ou condições financeiras para suportar o investimento, poderá recorrer ao crédito para a aquisição do equipamento. A maioria das instituições financeiras oferece crédito individual para a compra de produtos indiferenciados de consumo. De um modo geral, não existe restrição ao que é possível adquirir através de crédito pessoal, pelo que o utilizador poderá tentar recorrer a este mecanismo para a aquisição de equipamentos solares. Neste contexto, é importante atender à taxa de juro proposta e escolher bem a instituição de crédito.

Outra opção para fazer face ao investimento é a aquisição de um serviço de venda de água quente. Já disponível, este serviço será semelhante aos serviços convencionais de abastecimento de gás natural ou de electricidade. O utilizador apenas compra a água quente fornecida pelo colector solar, a qual lhe é facturada de acordo com o consumo efectuado. O utilizador não terá de suportar o encargo de compra do equipamento e as empresas prestadoras deste serviço assegurarão, mediante contrato, a manutenção do sistema e o fornecimento de água quente por um período a acordar entre as partes. Para mais informações, ver a lista de empresas que fornecem este serviço no site [www.aguaquentesolar.com](http://www.aguaquentesolar.com).

Uma das formas de avaliar, do ponto de vista económico, os benefícios obtidos com a aquisição de um sistema solar é o tempo de retorno do investimento, isto é, a razão entre o custo do sistema (investimento inicial) e as poupanças médias anuais esperadas. Estas são calculadas considerando que, pelo facto de se utilizar o sistema solar, a factura de energia convencional (electricidade ou gás) é reduzida anualmente num valor médio equivalente à energia fornecida pelo sistema solar.

Nos gráficos seguintes representam-se os tempos de retorno do investimento efectuado na aquisição do sistema solar considerado nos vários exemplos desta brochura, para diferentes hipóteses de energia convencional substituída e para diferentes valores de custo desta, admitindo-se que este preço se mantém constante ao longo dos anos. Este tipo de apresentação dos resultados tem a ver com o facto de o custo da energia substituída, nas suas várias formas, ter tendência a subir no futuro – por via da escas-

<sup>2</sup> As externalidades não são mais do que os custos que a sociedade em geral tem de suportar para minimizar os efeitos perversos no ambiente resultantes da utilização normal e dos acidentes de transporte e exploração dos combustíveis de origem fóssil.

sez e da incorporação no seu custo das chamadas externalidades<sup>2</sup> – permitindo essa leitura uma compreensão por parte dos utentes do interesse crescente na aplicação em sistemas solares térmicos, pois os períodos de retorno tornam-se sempre muito mais interessantes à medida que sobe o custo da energia convencional. Há que lembrar que um sistema solar, com equipamento certificado e boa manutenção, pode durar 15 ou mais anos em boas condições de funcionamento.

Ressalta também dos gráficos o elevado impacto que representa a dedução de 30% do custo do sistema no IRS.

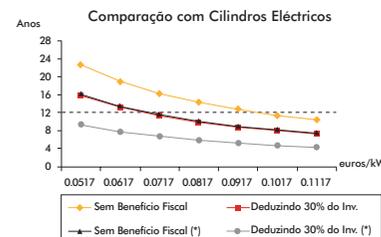
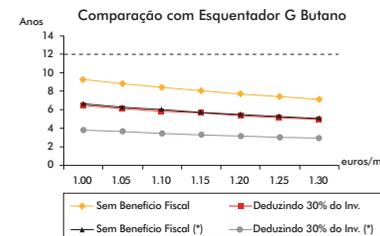
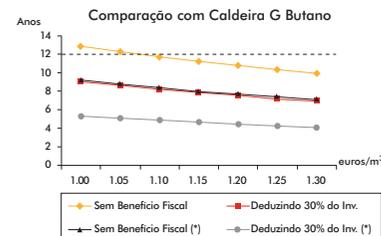
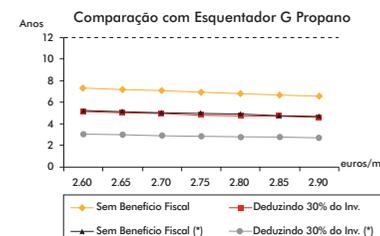
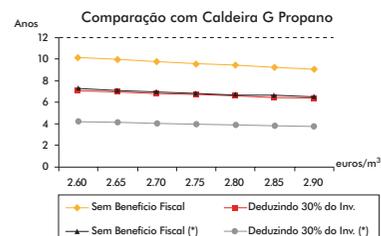
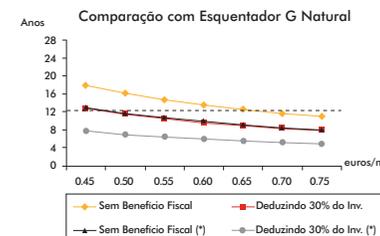
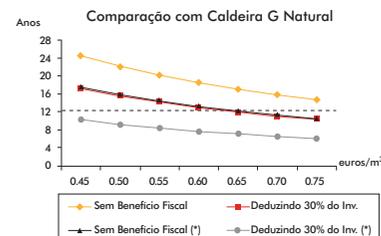
Em cada um dos gráficos estão representadas quatro curvas que indicam o tempo de retorno do investimento nas seguintes situações:

- a) Sistema solar instalado em habitação que já dispõe de um aparelho convencional correspondendo a um investimento a partir de 1 750 euros;
- b) Situação idêntica a a) considerando o investimento deduzido do valor correspondente ao benefício fiscal;
- c) <sup>3</sup> Sistema solar instalado durante a construção do edifício correspondendo a um investimento de 1 250 euros;
- d) <sup>3</sup> Situação idêntica a c) considerando o investimento deduzido do valor correspondente ao benefício fiscal.

<sup>3</sup> Para situações em que a energia solar é adoptada durante a construção do edifício e sendo uma primeira escolha de aparelho de produção de águas quentes sanitárias, o tempo simples de retorno é ligeiramente inferior dado que é possível obter poupanças no custo do sistema de aquecimento de AQS, otimizando a sua concepção relativamente a uma situação de readaptação.

Com a economia de energia proporcionada pelo aquecimento solar, tem-se tipicamente o retorno do dinheiro investido no equipamento entre 6 e 9 anos para as famílias que utilizam o gás propano ou butano. Para as famílias que utilizam o gás natural, o tempo de recuperação do investimento é um pouco maior, resultando mais interessante onde o preço do gás natural for mais elevado, consoante o concessionário local e o volume de gás consumido anualmente. Nota-se ainda uma diferença significativa entre quem utilize a caldeira mural, cujo rendimento de queima pode ser de cerca de 90%, e quem utilize o simples esquentador, cujo rendimento pode ser tão baixo como 65%. Para quem utilizar a tarifa normal da electricidade para preparar AQS em cilindros eléctricos, sem beneficiar de forma inteligente da tarifa bi-horária, os colectores solares são também uma alternativa muito interessante.

FAMÍLIA DE 3 PESSOAS



(\*) Sistema solar instalado durante a construção do edifício.

## 5. Integração em Edifícios

Uma instalação solar pode envolver a colocação de alguns equipamentos em locais que eventualmente possam ficar visivelmente transformados. No entanto, é possível e é boa prática ter em conta a integração daqueles equipamentos nos locais onde se instalam, para minimizar o impacto arquitectónico.

A orientação óptima (em Portugal) para os sistemas solares é o Sul e a inclinação 38°. No entanto, um desvio de até 45° para Este ou Oeste não prejudica mais de 5%, desde que a inclinação se reduza para cerca de 25°.

O sistema pode instalar-se respeitando a inclinação do telhado da casa (isto minimiza o possível impacto visual do sistema na arquitectura do imóvel), assegurando um ângulo mínimo de 8°. Quando possível, o ângulo com a horizontal será o de Latitude  $\pm 5^\circ$ . Para o caso de Lisboa poderá ser de 35°.

Os ângulos com a horizontal superiores a 35° favorecem o Inverno e os ângulos inferiores a 35° favorecem o Verão, pelo que, em instalações de uso estival, a inclinação deverá ser de 30° e, para instalações de uso anual, a inclinação deverá ser de 45°, sendo admissíveis desvios de  $\pm 15^\circ$  para qualquer dos casos.

Figura 4 – Exemplo de boa integração arquitectónica de um campo de colectores num edifício



Figura 5 – Exemplo de má integração arquitectónica de um campo de colectores num edifício



Nos casos em que o sistema de captação de energia solar não pode ser orientado a Sul (i.e., para Oeste ou Este), ângulos menores com a horizontal (menor inclinação) beneficiam a captação.

Havendo possibilidade de escolher a orientação, o lado do Oeste é preferível devido à possibilidade de ocorrência de neblinas matinais que podem surgir em zonas litorais.

A instalação de sistemas do tipo monobloco é a opção que, em princípio, se apresenta como mais prática para moradias. A simplicidade de instalação em terraços e telhados orientados a Sul e a integração do depósito e do colector numa unidade compacta são vantagens importantes deste tipo de sistema. No entanto, algumas das soluções podem não ser compatíveis com o sistema monobloco, tanto em termos de instalação, como por razões estéticas. Nesses casos, poderá ser mais adequada a utilização de sistemas não compactos (colectores e depósito separados).

Nos edifícios multifamiliares, geralmente prédios de habitação, existem quatro opções básicas para a integração de uma instalação de energia solar:

### A - Sistema totalmente centralizado

Colectores comuns no telhado ou na fachada do edifício, depósito comum de água quente e sistema de apoio comum constituído por uma caldeira a gás.

### B - Sistema solar centralizado com apoios individuais

Colectores comuns no telhado ou na fachada do edifício, depósito solar comum de água quente e sistemas de apoio individuais (esquentador, caldeira mural ou termoacumulador) para cada apartamento em linha com o depósito.

### C - Sistema de colectores centralizado

Colectores comuns no telhado ou na fachada do edifício, depósitos e sistemas de apoio individuais para cada apartamento.

### D - Sistema totalmente individual (monoblocos)

Semelhante ao descritos para moradias.

O ideal neste tipo de habitações é que o prédio seja construído de raiz com um sistema solar. Desta forma, evitam-se os naturais incómodos com a obtenção de aprovações e autorizações, com as obras no edifício e com eventuais interrupções momentâneas do fornecimento de AQS. Caso o prédio não disponha de colec-

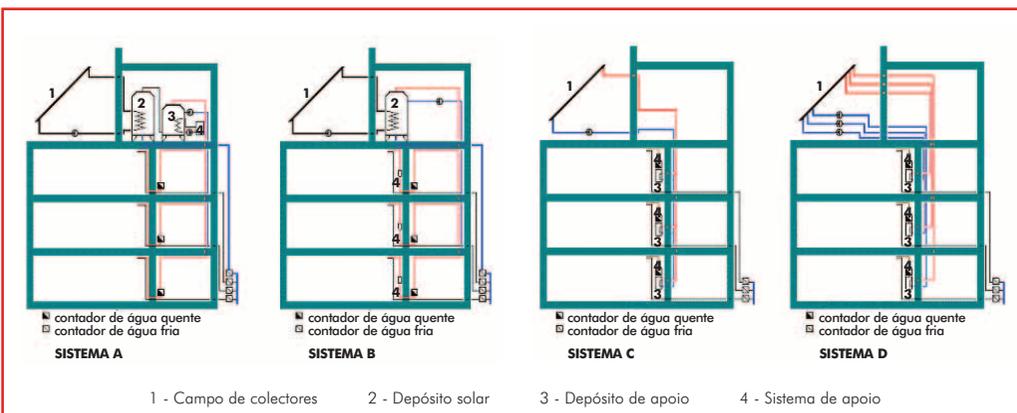


Figura 6

A, B - Sistema totalmente centralizado – Sistema centralizado com apoios individuais  
 C, D - Campo de colectores – Sistemas individuais

tores solares, a sua instalação posterior à construção poderá ter as implicações atrás referidas, de onde se destaca a necessidade de ter a aceitação de todos os condóminos e o máximo possível de utilizadores aderentes ao sistema, de forma a simplificar e a viabilizar a implementação do mesmo. Estas situações poderão ser simplificadas se o edifício dispuser de uma pré-instalação para o sistema solar (ver Anexo).

De referir ainda que, em breve, a regulamentação energética nacional para edifícios de habitação (RCCTE) vai introduzir novas exigências, com vista ao cumprimento de Directivas Comunitárias relativas à segurança de abastecimento energético e à minimização de impactes ambientais, as quais certamente dão um papel de relevo à energia solar.

No novo RCCTE, os edifícios vão ter um "orçamento energético" para aquecimento, arrefecimento e preparação de AQS. O contributo das energias renováveis não é contabilizado nesse "orçamento". Portanto, o recurso a colectores solares de produção de AQS vai ser uma forma de conseguir satisfazer os requisitos do RCCTE. Dado que os edifícios passarão também a ter um "certificado energético", o aquecimento de águas sanitárias com colectores vai tornar os edifícios melhor classificados em termos de consumos de energia, o que lhe virá a dar um maior valor comercial.

Neste âmbito, o Programa para a Eficiência Energética em Edifícios (P3E) tem tido um papel importante, como instrumento de actuação, sobre o lado da procura, para uma utilização mais eficiente de energia nos sectores residencial e de serviços.

A integração de uma instalação solar térmica num edifício já construído apresenta algumas dificuldades, na maior parte das vezes de fácil resolução, geralmente resultantes da localização e montagem dos colectores e depósito, da colocação de tubagens e cabos eléctricos e da compatibilidade com o sistema de apoio. No final desta brochura, apresentam-se alguns conselhos sobre este tema.

## 6. Escolha e Aquisição de Colectores / Sistemas Solares

A fase de consulta de mercado para selecção de equipamento e fornecedores é um passo muito importante no processo de aquisição de colectores solares para aquecimento de águas sanitárias. Primeiro, o futuro utilizador deve familiarizar-se com os termos e aspectos técnicos mais relevantes desta tecnologia, de forma a facilitar o diálogo com os potenciais fornecedores e o entendimento das propostas recebidas. Poderá para isso recorrer a [www.aguaquentesolar.com](http://www.aguaquentesolar.com), trocar impressões com outros utilizadores ou consultar bibliografia da especialidade.

Após esta fase preparatória, o futuro utilizador poderá abordar o mercado, seguindo alguns princípios orientadores, nomeadamente:

- consultar mais do que uma empresa, para assim comparar propostas e optar por aquela que melhor lhe convier;
- exigir garantia total de, pelo menos, 6 anos;
- solicitar uma visita prévia do fornecedor ao local, para que o mesmo nunca possa invocar falta de conhecimento ou o fornecimento de dados errados;
- abordar empresas com profissionais e equipamento certificados, não se esquecendo de exigir os respectivos comprovativos de certificação dos equipamentos de acordo com as Normas Europeias (EN 12975-1/2 e EN 12976-1/2).

Nesta abordagem, o futuro utilizador deverá solicitar propostas escritas às empresas, as quais deverão incluir alguns aspectos relevantes, nomeadamente:

- descrição do sistema e seus componentes, incluindo marca, modelo e capacidade (se aplicável);
- custo total do sistema, incluindo discriminação dos custos de material, de equipamentos e de mão de obra;
- previsão dos encargos com assistência e manutenção após o período de garantia;
- estimativa de desempenho e perspectivas de retorno do investimento;
- condições de pagamento, de preferência com o pagamento deferido para após a instalação e confirmação da operacionalidade do sistema;
- duração e condições de cobertura da garantia e condições de manutenção periódica durante a sua vigência;
- lista de referências de instalações já realizadas.

Após análise e ponderação cuidadas das propostas recebidas, o utilizador deverá confirmar a aceitação da proposta do fornecedor escolhido, passando então a mesma a ter a validade de um contrato escrito.

## 7. Certificação e Garantias

Os utilizadores destes equipamentos devem escolher apenas dentre colectores certificados que correspondem a equipamento que foi ensaiado em laboratório acreditado e cuja continuada qualidade de produção é assegurada por ensaios periódicos de unidades seleccionadas aleatoriamente pelo CERTIF, uma entidade integrada no Sistema Português de Qualidade.

A certificação é um processo que permite dar uma maior garantia ao utilizador final, visto que o produto certificado apresenta características de qualidade comprovada relativamente a produtos não certificados, designadamente:

- o produto foi sujeito a ensaios rigorosos e passou nos critérios de aceitação/rejeição da norma de requisitos;
- a produção é controlada através de um sistema implementado pelo fabricante e inspeccionado pela entidade certificadora, o que garante que o produto ensaiado é representativo do produto colocado no mercado pelo fabricante.

Está actualmente em curso um programa nacional de certificação de equipamento e de profissionais ligados ao sector. Os instaladores certificados só trabalham com equipamentos certificados (ver [www.aguaquentesolar.com](http://www.aguaquentesolar.com)). Assim sendo, a opção do utilizador deverá ser sempre por equipamento certificado.

À semelhança de outros produtos, o fornecimento de equipamentos solares deve ser acompanhado de um certificado de garantia total de qualidade. As condições e o período de vigência da garantia revelam a confiança que o fornecedor tem no seu produto e tendem a assegurar ao utilizador uma utilização livre de complicações durante, pelo menos, 6 anos.

DECLARAÇÃO

"GARANTIA DE INSTALAÇÃO DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS"

\_\_\_\_\_, contribuinte n.º \_\_\_\_\_, empresa instaladora/instalador de sistemas solares n.º \_\_\_\_\_ (ou data em que frequentou o curso no INETI), declaro que o sistema de aproveitamento de energia solar para o aquecimento de águas instalado em:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ foi instalado de acordo com o projecto de instalação que me foi entregue, e que se encontra abrangido por uma garantia total de seis (6) anos a contar da data indicada no final desta declaração, incluindo operações de manutenção. A presente garantia perde totalmente a validade nos seguintes casos:

- 1 - Em toda e qualquer alteração executada por terceiros;
- 2 - Na manipulação indevida por parte do utilizador ou pessoas alheias à nossa empresa;
- 3 - Na não cumprimento das condições previstas no manual do utilizador;
- 4 - Na recusa de permissão de acesso à instalação;
- 5 - Quando não nos sejam comunicados, logo que detectados, danos físicos a qualquer um dos elementos da instalação, com ou sem fugas de líquido;
- 6 - Por alteração da fonte de abastecimento de água, sem conhecimento prévio ao instalador

Estão igualmente excluídas da garantia danos causados por:

- 7 - Calamidades naturais: terramotos, furacões, inundações, etc.;
- 8 - Causas externas: incêndios, roubo ou actos de vandalismo (é da responsabilidade do cliente a compra de um seguro que preveja estas possibilidades).

A presente declaração é feita em dois originais que irão ser assinados pelo instalador e pelo cliente de que será enviada cópia para o observatório da IP AQSpP. (Estrada de Alfragide, Praceta 1, n.º 47, 2720-537 Amadora), pela empresa instaladora/instalador.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Cliente:  
Empresa instalador/Instalador:

Nota: No caso de empresa esta declaração terá de ser feita em papel timbrado da mesma

## 8. Resolução de Conflitos

Tal como noutros projectos que envolvem equipamentos e infra-estruturas imóveis, podem surgir situações de conflito que obstem à normal instalação e utilização de colectores solares. Os instaladores qualificados estão adequadamente preparados para proporcionar um bom serviço, respeitando as normas e regras de boas práticas e utilizando equipamento e colectores certificados. No entanto, nos casos em que o utilizador se depara com um problema cuja responsabilidade julgue ser do instalador e/ou do fabricante do equipamento, deverá reclamar junto destes. Caso a reclamação não seja atendida, o utilizador poderá recorrer ao Observatório que funciona na ADENE para apresentação da sua reclamação ou queixa (ver [www.aguaquentesolar.com](http://www.aguaquentesolar.com)).

### 8.1 Condomínios

No caso de prédios que não disponham de um sistema solar de origem, a instalação posterior de colectores solares implica normalmente a respectiva aprovação pelo condomínio. É importante falar com os outros condóminos e sensibilizá-los para as vantagens do sistema solar, pois, se todos aderirem, a solução será mais simples. Dever-se-á ter presente que a utilização de áreas comuns (telhados, terraços, etc.) carece da aceitação formal em assembleia de condóminos. Para além disso, nos casos que impliquem alterações significativas na fachada do edifício, convém consultar previamente a Câmara Municipal para obtenção de eventual autorização (quando exigido). Naturalmente que estas situações não existem ou são de mais fácil resolução em edifícios novos com sistema solar instalado de origem ou com uma pré-instalação para o mesmo.

### 8.2 Direito ao Sol

Em relação à construção futura de outros edifícios nas proximidades, importa ter em conta a possibilidade de estes virem a provocar sombras nos colectores solares. Ainda não há uma lei em Portugal que garanta o acesso ao Sol. Porém, em alguns casos é possível, através da consulta na Câmara Municipal do respectivo Plano Director, prever que imóveis poderão ser construídos nos terrenos a Sul do seu. Essa informação poderá ser utilizada para adaptar a localização do campo de colectores. De referir ainda o caso particular do futuro Serviço de Venda de Água Quente Solar, onde estas e outras questões poderão ficar a cargo da empresa prestadora do serviço. Neste caso, o utilizador deverá atentar ao contrato de prestação do serviço e assegurar que o mesmo salvaguarda os seus interesses e contém indicações claras das responsabilidades das partes.

## Anexo - Pré-instalação

A pré-instalação visa tornar mais fácil uma instalação posterior de um sistema solar no edifício. Esta técnica assenta na introdução no imóvel de alguns elementos que facilitem uma montagem posterior do sistema solar. Permite ultrapassar algumas das dificuldades mais comuns na fase de instalação, nomeadamente a implantação dos colectores e depósito, a colocação de tubagens e cabos eléctricos e a integração com o sistema de apoio. Podem-se distinguir dois tipos de pré-instalação: as realizadas em edifícios novos (de preferência ainda na fase de projecto) e as introduzidas na fase de reabilitação de edifícios já existentes (geralmente em condomínios). Em qualquer dos casos, há alguns aspectos que os utilizadores e os projectistas devem assegurar que existam na pré-instalação, nomeadamente:

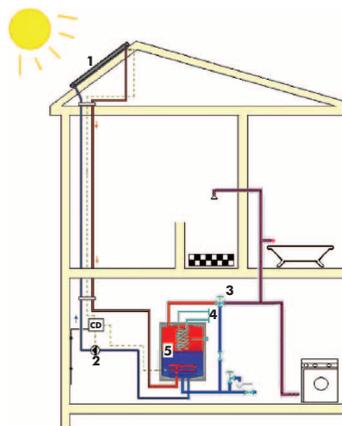
- no caso de sistemas tipo monobloco, a ligação com o apoio energético ou com o circuito de distribuição interior, a qual deve incluir uma tubagem para alimentação de água fria ao colector e outra (com isolamento térmico) para fornecimento

de água quente ao interior da residência. A pré-instalação também deve ter previsto o conjunto de ligações eléctricas necessárias para os elementos de controlo e/ou alimentação do equipamento;

- no caso de sistemas não integrados (colector e depósitos separados), o espaço para montagem tanto do colector como do depósito, bem como as ligações entre estes componentes. Deve também ser instalado um tubo guia para colocação da sonda de temperatura dos colectores e outros elementos de controlo;

- um by-pass para as ligações ao depósito solar, o qual deve ser instalado a montante do equipamento de apoio, de forma a que, mediante uma simples actuação de válvula, se proceda ao acoplamento do sistema solar ao circuito de consumo.

Figura 8 – Ilustração de um sistema solar com os negativos da rede de tubagem



- 1 - Colector(es) solar(es)
- 2 - Bomba circuladora
- 3 - Válvula de três vias
- 4 - Ligação ao apoio energético
- 5 - Depósito
- CD - Controlo diferencial.