



7.a

Instalação de sistemas de energia renovável para climatização e produção de água quente sanitária

FICHA TÉCNICA

Título

7.a Instalação de sistemas de energia renovável para climatização e produção de água quente sanitária

Coleção

Casa Eficiente 2020 | Catálogo de soluções técnicas

Edição

Programa “Casa Eficiente 2020”

Autoria



Agência para a Energia



Versão

2018-01-18

Publicação gratuita | Todos os direitos reservados

7.a Instalação de sistemas de energia renovável para climatização e produção de água quente sanitária

REGULAMENTO

Instalação de sistemas de energia renovável para produção de água quente sanitária ou para climatização (e.g., instalação de coletores solares para aquecimento de águas sanitárias).

TIPOLOGIA DE INTERVENÇÃO

Aquisição de sistemas solares térmicos para a preparação de água quente sanitária e/ou aquecimento ambiente.

Recomenda-se a seleção de soluções adequadas às condições da habitação, privilegiando o aproveitamento de energias renováveis e a escolha de equipamentos nomeadamente de apoio de classe energética A, e/ou de sistemas de classe A+ a A+++ . Desde setembro de 2015 que já é possível consultar a etiqueta energética de alguns componentes do sistema solar térmico, como do depósito, e do próprio sistema de preparação de água quente que recorra à tecnologia solar térmica com apoio de equipamentos convencionais.

OBJETIVO

Poupar energia: comprar um sistema solar térmico para preparação de água quente sanitária permite reduzir significativamente a fatura de energia, dado que um sistema corretamente dimensionado pode suprir perto de 70% das necessidades de energia.

A opção de sistemas solares térmicos pode igualmente ser uma opção amiga do ambiente para responder às necessidades de aquecimento ambiente, sendo que as necessidades de aquecimento ambiente não se fazem sentir todo o ano, apenas 5 a 6 meses pelo que em termos económicos o período de retorno do investimento é muito superior ao da solução para aquecimento de água sanitária.

Para identificar os melhores equipamentos deve procurar coletores com certificado *Solarkeymark* e procurar a etiqueta energética do depósito e ficha de produto dos coletores. Caso esteja a adquirir uma solução integralmente nova, ou seja um sistema

de preparação de água quente e/ou de aquecimento ambiente constituído por um sistema solar térmico, apoiado por um equipamento convencional procure a etiqueta energética do sistema e prefira sistemas com as classificações de topo, entre A+ e A+++.

LOCAL

Nos sistemas solares térmicos (equipamentos ou sistemas) mais comuns para preparação de água quente nas habitações e/ou aquecimento ambiente, nomeadamente:

- Sistemas de circulação natural;
- Sistemas de circulação forçada.









APLICAÇÃO

Escolhendo soluções adequadas às condições da habitação e necessidades de aquecimento: aquecimento ambiente e/ou preparação de água quente, privilegiando equipamentos devidamente certificados (marcação CE e certificado *solarkeymark*) e documentados (etiqueta energética de equipamentos de apoio, depósitos e sistemas novos e ficha de produto para coletores solares térmicos, depósitos e equipamentos de apoio), sempre que aplicável das classes energéticas superiores.

RECOMENDAÇÕES

Antes de escolher o seu sistema solar

- Identifique as suas necessidades de aquecimento: preparação de água quente, ou preparação de água quente e aquecimento ambiente? Pese embora os sistemas solares térmicos sejam particularmente interessantes, técnica e economicamente, para a preparação de água quente sanitária, podem também contribuir para soluções de aquecimento ambiente, nomeadamente soluções de baixa temperatura como é o caso do piso radiante, sendo que do ponto de vista económico do aquecimento ambiente são sistemas mais onerosos e menos interessantes economicamente.
- Identifique as suas necessidades de água quente e o correspondente perfil de carga do sistema que deve procurar no mercado. Os perfis de carga variam entre o 3XS e o XXL. Consulte a tabela abaixo e peça apoio a um profissional.

| Perfil de carga do aquecedor | Necessidades associadas ao perfil | Aplicação | |
|------------------------------|---|-----------------------------|--|
| 3XS | Lavagem de mãos pontual | Pequenos escritórios |  |
| XXS | Lavagens domésticas | Pequenos escritórios |  |
| XS | Cozinha (pontual) e lavagens domésticas em simultâneo | Escritórios |  |
| S | Cozinha (lavagem pontual pratos) e lavagens domésticas | Escritórios |  |
| M | Cozinha, lavagens domésticas e duchas | Residencial (1-2 pax) |  |
| L | Cozinha, lavagens domésticas, duchas ou banho | Residencial (3 – 5 pax) |  |
| XL | Cozinha, lavagens domésticas, duchas e/ou banho | Residencial (5 – 8 pax) |  |
| XXL | Cozinha, lavagens domésticas, duchas e/ou banho em simultâneo | Residencial (9 ou mais pax) |  |

- Avalie as condições que a casa dispõe, nomeadamente:
 - Espaço e exposição solar da cobertura. Uma boa instalação do sistema solar implica que o mesmo está orientado preferencialmente a Sul (entre Este e Oeste e nunca a Norte), com uma inclinação próxima da latitude do local e sempre que possível integrado no telhado evitando a instalação de estruturas de suporte arquitetonicamente desenquadradas do edifício;
 - Fontes de energia disponíveis: gás natural, propano, butano e eletricidade, condicionam o equipamento de apoio a selecionar;
 - Espaço técnico disponível ao nível da habitação para a colocação dos demais equipamentos de apoio do sistema, nomeadamente do equipamento de aquecimento de apoio, e, no caso de sistemas de circulação forçada, do depósito de acumulação, vaso de expansão, bomba de circulação, etc.
- Procure o apoio técnico de profissionais. Consulte mais do que um fornecedor. Peça orçamentos para as várias alternativas e selecione a que melhor se adequa às suas necessidades.
- Aquando da consulta ao mercado, procure a documentação técnica do sistema e exija as etiquetas energéticas sempre que aplicável.
- Procure a garantia dos seus equipamentos. Tipicamente os coletores solares térmicos apresentam garantias mínimas de 10 anos e os depósitos de acumulação de água quente de 5 anos.

Aquisição e utilização de equipamentos de preparação de água quente sanitária

- Na fase de **instalação** lembre-se:
 - Selecione um instalador com experiência comprovada na área. Todas as instalações técnicas deverão ser efetuadas por profissionais;
 - Garanta que o equipamento é instalado o mais próximo possível do consumo de água quente e que as tubagens estão devidamente isoladas (tipicamente 10mm de isolamento), cumprindo todas as normas e recomendações de instalação.
- Na fase de **operação** lembre-se:
 - Esteja atento à sua fatura de gás ou eletricidade; o sol é um recurso gratuito, como tal a sua fatura de energia (associada à preparação de água quente sanitária e/ou aquecimento ambiente) deverá descer consideravelmente se a instalação estiver a funcionar corretamente, principalmente nos meses de verão;
 - Registe periodicamente a temperatura da água no depósito de acumulação, bem como a pressão do circuito primário; verifique com o seu instalador os valores de referência e contacte a equipa de manutenção quando os registos saírem fora do padrão normal, principalmente o valor da pressão (recomendação **muito** importante);
 - Solicite a manutenção periódica do seu equipamento para garantir que o mesmo mantém as melhores condições de desempenho; periodicamente chame a assistência técnica para verificar o estado de funcionamento do seu sistema, exigindo também a verificação de todos os componentes do sistema solar, desde os coletores, ao depósito, vaso de expansão e bomba de circulação.
- Durante a **utilização** lembre-se:
 - Banhos de imersão consomem mais água e energia que os duches;
 - Optar torneiras misturadoras nos pontos de consumo de água quente.









Sistema solar de circulação natural com resistência elétrica no depósito

Caso o telhado da sua habitação ofereça as condições necessárias (em termos de orientação, inclinação e capacidade de suporte) para acolher para os coletores solares térmicos e o depósito solar e, não havendo espaço no interior/exterior da habitação

para instalar o depósito de acumulação e demais componentes, a opção pelo sistema de circulação natural é a mais económica.

Caso o equipamento de apoio seja uma resistência elétrica no interior depósito, então este equipamento é considerado um aquecedor autónomo na medida em que o apoio está integrado no sistema solar. Este equipamento deve ser disponibilizado ao consumidor com a respetiva etiqueta energética, pelo que deve optar por equipamentos das classes energéticas superiores.



| I | Nome do fornecedor | II | Modelo |
|---|--|--|--|
|  | Função aquecimento água, com o perfil de carga |  | Classe de eficiência energética |
|  | Consumo anual de eletricidade em kWh |  | Consumo anual de combustível em GJ |
|  | Caso possa funcionar apenas fora de horas de pico |  | Nível de potência sonora para o interior e exterior da habitação em dB |
|  | Mapa temperaturas da Europa com 3 Zonas indicativas de temperatura |  | Mapa solar da Europa com 3 Zonas indicativas de radiação solar |

Neste caso deve-se **garantir a instalação de um relógio programável** e acessível, para que a resistência elétrica só seja acionada nos períodos em que é expetável que temperatura de consumo não seja atingida exclusivamente por via do sistema solar, por exemplo ligar de madrugada para garantir disponibilidade de água quente de manhã, em particular no Inverno.





Sistema solar de circulação natural

Caso o telhado da sua habitação ofereça as condições necessárias (em termos de orientação, inclinação e capacidade de suporte) para acolher para os coletores solares térmicos e o depósito solar e, não havendo espaço no interior/exterior da habitação para instalar o depósito de acumulação e demais componentes, a opção pelo sistema de circulação natural "puro" é uma opção interessante.

Nestas situações, em que o apoio não é feito com uma resistência elétrica no interior do próprio depósito solar, o sistema solar não apresenta etiqueta energética, devendo ser no entanto disponibilizada a etiqueta energética relativa ao depósito, bem como a ficha de produto relativa aos coletores e que detalhas as características técnicas dos mesmos.

Prefira depósitos das classes energéticas superiores.



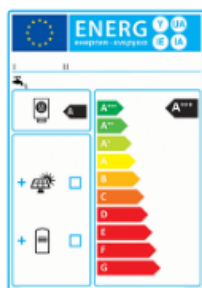
| | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|
| I | Nome do fornecedor | II | Modelo |
|  | Função de armazenagem de água |  | Classe de eficiência energética |
|  | Perdas permanentes de energia em Watt |  | Volume útil do reservatório de água quente em litros |






Na ficha de produto do coletores solar térmico procure a eficiência do coletor.

| Dados do produto | Símbolo | Unidade | 8718532769 |
|-------------------------------------|--------------|---------------|------------|
| Área de abertura do coletor | A_{sol} | m^2 | 2,43 |
| Eficiência do coletor | η_{col} | % | 62 |
| Eficiência com perdas nulas | η_0 | | 0,794 |
| Coefficiente de primeira ordem | a_1 | $W/(m^2 K)$ | 3,86 |
| Coefficiente de segunda ordem | a_2 | $W/(m^2 K^2)$ | 0,013 |
| Modificador do ângulo de incidência | IAM | | 0,94 |

Caso já disponha de um equipamento de apoio deve avaliar se este equipamento é compatível com o sistema solar. No final, o sistema de aquecimento de água instalado (sistema solar e sistema de apoio) deve garantir prioridade ao sistema solar. Ou seja, o sistema de apoio só é acionado para satisfazer a diferença entre a temperatura da água pré-aquecida com o sistema solar e a temperatura necessária no consumo.

Caso esteja a adquirir um sistema de preparação de água quente integralmente novo, ou seja o sistema solar térmico e um equipamento de apoio (esquentador, termoacumulador, caldeira ou bomba de calor) deve procurar a etiqueta energética do sistema. Peça-a ao seu fornecedor e garanta a melhor solução para as suas necessidades. O princípio de prioridade ao sol também se aplica.



| | | | |
|---|---|--|---|
| I | Nome do fornecedor | II | Modelo |
|  | Função aquecimento água, com indicação perfil de carga | | |
|  | Classe de eficiência energética aquecimento de água do sistema misto de aquecedor e dispositivo solar |  | Classe de eficiência do aquecimento de água |
|  | Caso tenha, indicação coletor solar |  | Caso tenha, indicação reservatório de água quente |

Sistema solar de circulação forçada

O sistema de circulação forçada é adequado quando existem condições físicas e técnicas ao nível da habitação para instalação do depósito e demais componentes do sistema solar. Requer uma bomba de circulação para movimentar o fluido térmico do coletor para o depósito, que se deve encontrar numa zona protegida, menos exposto às intempéries (face à exposição a que está sujeito nos casos dos sistemas de circulação natural em que é instalado no telhado). A bomba de circulação é controlada por um sistema de comando que integra no mínimo 2 sondas de temperatura cujo diferencial permite acionar a circulação do fluido térmico sempre que a temperatura do fluido no coletor é superior à temperatura da água no depósito. Esta solução permite ainda instalações arquitetonicamente mais integradas com o telhado do edifício, reduzindo os custos associados à estrutura de suporte.

Nestas situações o sistema solar por si só não apresenta etiqueta energética, devendo ser, no entanto, disponibilizada a etiqueta energética do depósito, bem como a ficha de produto dos coletores e da bomba de circulação com os detalhes das características técnicas destes equipamentos.

Opte por depósitos das classes energéticas superiores.



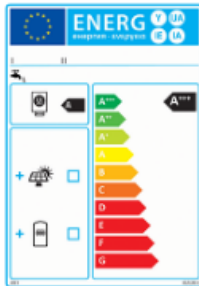
| | | | |
|---|---------------------------------------|----|--|
| I | Nome do fornecedor | II | Modelo |
| | Função de armazenagem de água | | Classe de eficiência energética |
| | Perdas permanentes de energia em Watt | | Volume útil do reservatório de água quente em litros |






Na ficha de produto do coletor solar térmico procure a eficiência do coletor.

| Dados do produto | Símbolo | Unidade | 8718532769 |
|-------------------------------------|--------------|---------------|------------|
| Área de abertura do coletor | A_{sol} | m^2 | 2,43 |
| Eficiência do coletor | η_{col} | % | 62 |
| Eficiência com perdas nulas | η_0 | | 0,794 |
| Coefficiente de primeira ordem | a_1 | $W/(m^2 K)$ | 3,86 |
| Coefficiente de segunda ordem | a_2 | $W/(m^2 K^2)$ | 0,013 |
| Modificador do ângulo de incidência | IAM | | 0,94 |

Caso esteja a adquirir um sistema de preparação de água quente integralmente novo, ou seja o sistema solar térmico e um equipamento de apoio (esquentador, termoacumulador, caldeira ou bomba de calor) deve procurar a etiqueta energética

do sistema. Peça-a ao seu fornecedor e garanta a melhor solução para as suas necessidades.



| I | Nome do fornecedor | II | Modelo |
|---|---|--|---|
|  | Função aquecimento água, com indicação perfil de carga | | |
|  | Classe de eficiência energética aquecimento de água do sistema misto de aquecedor e dispositivo solar |  | Classe de eficiência do aquecimento de água |
|  | Caso tenha, indicação coletor solar |  | Caso tenha, indicação reservatório de água quente |

BENEFÍCIOS

- Redução das necessidades de energia.
- Promoção de energia de fontes renováveis.
- Melhoria do aspeto e prestígio do imóvel.
- Facilidade de implementação.

ESQUEMAS ILUSTRATIVOS

TERMOSSIFÃO



- 1 Água fria (da rede)
- 2 Fluido Frio para o coletor solar
- 3 Fluido quente para o depósito
- 4 Permutador de calor
- 5 Água quente para consumo
- 6 Equipamentos de apoio

No sistema em termossifão todos os componentes do sistema solar térmico estão no exterior e o depósito é colocado a uma cota superior à do coletor solar. O fluido térmico é aquecido no coletor e, com o aumento da temperatura, fica mais leve deslocando-se para o ponto mais alto, o depósito, onde transfere a energia à água da rede armazenada. Este movimento é contínuo e só cessa quando a radiação é baixa ou nula, por exemplo, à noite.

O depósito recebe a água da rede e tem uma saída para entregar água quente ao consumo.

CIRCULAÇÃO FORÇADA

O sistema de circulação forçada requer uma bomba de circulação para movimentar o fluido térmico do coletor para o depósito, o que permite a colocação do depósito numa zona protegida das intempéries. A bomba de circulação é controlada por um sistema de comando que integra sondas de temperatura, permitindo o seu acionamento só quando a temperatura do fluido no coletor for superior a da água no depósito.



- 1 Coletor Solar
- 2 Depósito
- 3 Apoio
- 4 Grupo de controle e segurança (controlador, vaso de expansão e bomba de circulação)
- 5 Ponto de Consumo
- 6 Água da Rede

REQUISITOS TÉCNICOS

- N.º 1 do art.º 29.º do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 68-A/2015, de 30 de abril, 194/2015, de 14 de setembro, 251/2015, de 25 de novembro e 28/2016 de 23 de junho.
- N.º 5 do Anexo da Portaria n.º 349-D/2013, de 29 de novembro, alterada pela Portaria n.º 379-A/2015, de 22 de outubro.