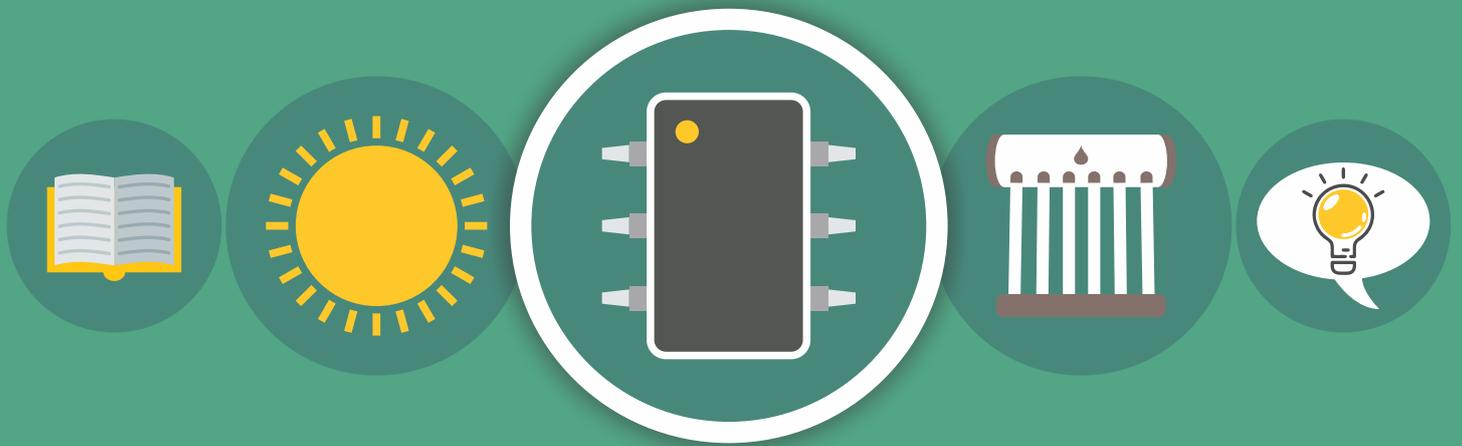


Energia Solar Térmica: Tecnologia e Diferenciais



① Principais tecnologias para aquecimento de água

As tecnologias de sistema de aquecimento de água variam amplamente em termos de eficiência, desempenho, disponibilidade, custo e benefícios ambientais. Abaixo um resumo das principais alternativas para aquecimento de água disponíveis no mercado:

- **Sistema de Aquecimento Solar (SAS):** o coletor solar capta a energia do sol e aquece a água que circula dentro da tubulação, permitindo armazená-la em reservatório(s) térmico(s) que mantém a água aquecida para atender a demanda de água quente.
- **Chuveiro elétrico/aquecedor de passagem elétrico:** funciona através da passagem de água por uma resistência elétrica que a aquece instantaneamente.
- **Sistema de aquecimento a gás (SAAG):** utiliza gás natural ou GLP (gás liquefeito de petróleo) para aquecer a água. O sistema usa um queimador e a transferência da energia térmica gerada para uma serpentina (aquecedor de passagem) ou um reservatório (aquecedor de acumulação).
- **Bombas de calor:** utiliza energia elétrica para aquecimento da água através de ciclos de absorção, ou seja, retira calor latente disponível no ar e o transfere para a água. Nesse processo, utiliza energia elétrica para que o compressor atue e comprima o gás refrigerante, transferindo o calor para a água.
- **Pellets:** utiliza resíduos de lenha compactados para aquecimento de água. Os pellets são queimados em uma câmara de combustão própria e o calor gerado é transferido para uma serpentina ou um reservatório, aquecendo a água.

② Energia Solar Térmica e Fotovoltaica

A distinção entre as duas tecnologias é descrita nos tópicos abaixo, facilitando o entendimento de suas devidas aplicações:

- **Aquecedor Solar:** Destina-se principalmente ao aquecimento de água e geração de calor, e é aplicável em diversos segmentos: residências, hospitais, hotéis, indústrias, asilos, escolas, entre outros.
- **Sistema Fotovoltaico:** Destina-se à produção de eletricidade que pode ser usada em equipamentos elétricos. A energia gerada pode ser armazenada em baterias (sistema off-grid) ou injetada nas redes elétricas (sistema on-grid).

O uso do fotovoltaico para o aquecimento de água, quando ocorre, é de forma indireta, pois a eletricidade gerada pelo sistema fotovoltaico alimenta um equipamento elétrico (resistência ou bomba de calor) que, então, aquece a água. Em contraste, o aquecedor solar transfere o calor diretamente para a água, promovendo maior eficiência para essa finalidade específica.

③ Principais benefícios do SAS

A crescente demanda por fontes de energia sustentáveis e renováveis e o alto custo da energia têm impulsionado o interesse por sistemas de aquecimento solar. Entre os principais benefícios dos sistemas de aquecimento solar, destacam-se:

- **Economia de Energia:** Redução do consumo de eletricidade para o aquecimento de água.
- **Menor Dependência de Combustíveis Fósseis:** Diminuição do impacto ambiental para aquecimento de água e contribuição aos programas de descarbonização e eficiência das edificações.
- **Conforto e Confiabilidade:** Permite uma gestão de fornecimento de água com temperatura e vazão constantes.
- **Incentivos e Subsídios:** Muitos países estão oferecendo incentivos e subsídios para a instalação desses sistemas, tornando-os mais acessíveis.

Neste contexto, explorar os benefícios dos sistemas de aquecimento solar é essencial para compreender como essa tecnologia pode ser uma solução viável e eficaz para os desafios energéticos atuais. Os coletores solares comercializados no Brasil possuem alto desempenho, com eficiência que pode chegar próximo dos 80% na conversão da irradiação solar em calor para aquecimento de água.

Contribuição para Redução do Consumo Elétrico

No Brasil, cerca de 7% do consumo total de energia elétrica é destinado ao aquecimento de água para banho, especialmente durante os horários de pico. A instalação de um Aquecedor Solar pode resultar em uma redução de até 40% na conta de energia de uma residência.

Minimização de Investimentos em Infraestrutura

A redução da demanda de eletricidade durante o horário de pico diminui a necessidade de investimentos pesados em geração e distribuição de energia. O sistema de aquecimento solar conta com um reservatório térmico que funciona como uma "bateria" de água quente, gerada durante o dia para ser consumida em horários de maior demanda. Por ser um sistema de geração descentralizado, não requer infraestrutura externa, facilitando sua implantação.

Economia para as Famílias

A substituição dos chuveiros elétricos por aquecedores solares proporciona maior aproveitamento da renda familiar, refletindo-se diretamente nas despesas mensais.

Estímulo ao Emprego e Autossuficiência

O setor emprega mais de 50.000 colaboradores diretos e indiretos e possui uma cadeia produtiva quase 100% nacional, promovendo autonomia e reduzindo a vulnerabilidade a flutuações internacionais.

Tecnologia Altamente Eficiente e Alinhamento com ESG

Os aquecedores solares são 3 a 4 vezes mais eficazes do que outras tecnologias e têm menor impacto ambiental, alinhando-se aos objetivos de ESG ao reduzir a dependência de insumos importados e combustíveis fósseis.

④ Custo-Benefício

O sistema de aquecimento solar térmico apresenta-se como a alternativa de melhor custo-benefício para o aquecimento de água, quando comparado a outras tecnologias, incluindo a solar fotovoltaica. Sua eficiência na conversão direta de energia solar em calor, utilizada especificamente para aquecimento de água, torna o processo altamente eficaz e econômico. Além disso, o sistema de aquecimento solar térmico demanda menos infraestrutura e oferece uma implantação simplificada, pois sua instalação é dedicada ao aquecimento de água e dispensa baterias ou sistemas complexos de interconexão elétrica.

Diferentemente do fotovoltaico, o sistema térmico não sofre com perdas energéticas significativas na conversão e no transporte da energia. O calor captado é diretamente transferido para a água, que pode ser armazenada em reservatórios e utilizada conforme a necessidade do usuário. Esse método não apenas reduz custos de operação e manutenção para o consumidor, como também minimiza os custos de geração e distribuição elétrica em escala nacional, ao aliviar a demanda nos horários de pico.

Vantagens na Relação Custo-Benefício:

- **Eficiência energética superior:** o sistema térmico converte cerca de 80% da energia solar em calor diretamente utilizável, enquanto os sistemas fotovoltaicos têm eficiência média de apenas 15-20% na conversão de eletricidade.
- **Economia direta na conta de energia elétrica:** ao reduzir a dependência do aquecimento elétrico, o sistema térmico oferece uma economia significativa nas despesas mensais das famílias e empresas.
- **Menor investimento inicial:** o sistema de aquecimento solar térmico geralmente exige um investimento inicial menor do que o fotovoltaico para atender à mesma demanda de aquecimento de água.
- **Longa vida útil e baixa manutenção:** o sistema térmico possui componentes simples e duráveis, com menor necessidade de substituição ou reparos frequentes, maximizando o retorno do investimento ao longo dos anos.

5 Recomendações da ABRASOL

A ABRASOL recomenda que, ao planejar a instalação de sistemas de energia, **o sistema de aquecimento solar térmico seja priorizado para o aquecimento de água.** Com sua alta eficiência na conversão de radiação solar em calor (cerca de 80%), o aquecimento solar térmico se destaca como a solução mais eficaz e direta para atender à demanda de água quente, que é uma das principais responsáveis pelo consumo energético em residências.



Embora o sistema fotovoltaico também seja uma excelente opção para gerar eletricidade, ele é mais adequado para demandas elétricas gerais e não tem a mesma eficiência direta para o aquecimento de água. Para isso, seria necessário o uso de um aquecedor elétrico adicional, o que pode aumentar o consumo de energia elétrica.

Dessa forma, **os primeiros metros quadrados de telhado devem ser priorizados para o sistema de aquecimento solar térmico,** permitindo otimizar o uso da energia solar de forma mais eficiente para o aquecimento de água, o que gera uma economia significativa, além de aliviar a demanda sobre a rede elétrica, especialmente em horários de pico.

Autores

Carlos Saviano - Saviano Engenharia
Jorge Chaguri Jr. - Chaguri Engenharia
Luis Claudio Karpenko Benedetti - Aquatherm
Ronaldo Yano - Komeco

Equipe ABRASOL

Eduardo Montalvão - Vice-Presidente de Tecnologia e Meio Ambiente (VPTMA)
Danielle Johann - Diretora Executiva
Jainy Batista - Estagiária