

# Aquecedor solar: utilização e vantagens



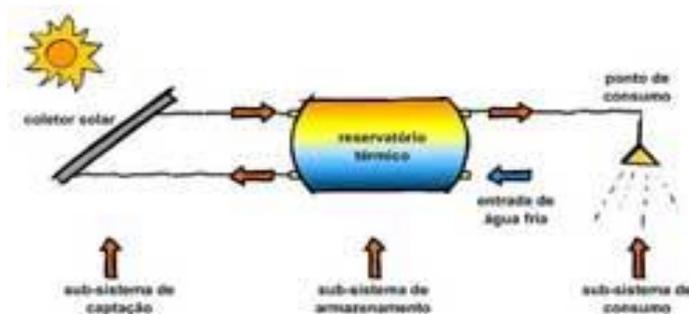
Como mais uma forma alternativa de geração de energia, os aquecedores solares vem ganhando espaço no mercado e na casa das pessoas. Prova disso é o aumento no na arrecadação da indústria de energia solar: em 2009, o faturamento global chegou a 38 bilhões de dólares. Se antes, essa forma de captação energética era empregada apenas em grandes construções, hoje a evolução é tanta que há até projetos de [moradia popular](#) que incluem aquecedores solares nas residências.

Conheça a seguir o funcionamento, as vantagens e variações desses aparelhos.

## O conceito de energia solar

Proveniente do Sol, a energia solar é captada por meio de painéis solares, formados por células fotovoltaicas, e transformada em energia elétrica ou mecânica. A energia solar é utilizada, também e principalmente, para o aquecimento de água.

Entre suas principais características positivas, destaca-se o fato de ser uma forma de energia renovável, inesgotável e limpa, não agredindo o meio ambiente. Já como negativa, caracteriza-se justamente para o fato de só funcionar durante o dia, enquanto o sol aquece. Por isso a energia solar é considerada uma forma complementar de energia.



## Histórico de aplicação

O sistema de aquecimento da água por meio do sol começou a ser utilizado na Califórnia por volta de 1890. Na época, ficou provado que esta forma de geração de energia era mais benéfica que o carvão ou a madeira queimada. Foi muito utilizada em residências, já que a eletricidade era ainda muito cara.

A energia solar começou a ser esquecida no início do século XX, quando foram descobertos depósitos subterrâneos de gás natural e petróleo. Com o aumento desses recursos, houve o barateamento da energia gerada por combustíveis fósseis, e os sistemas solares acabaram ficando de lado.

## A volta dos sistemas de aquecimento solar

Em tempos de [sustentabilidade](#), investir em energia solar é lei. Desde julho de 2008 é obrigatório na cidade de São Paulo o uso de aquecedores solares em residências com quatro ou mais banheiros, no sistema de aquecimento de piscinas e em estabelecimentos que fazem uso intensivo de água quente, tais como academias, hotéis, clínicas, entre outros, conforme determina o artigo 3 da lei municipal 14.459/07.

A lei também define que residências novas com até três dormitórios tenham pelo menos a infraestrutura instalada para futuramente receber o sistema de aquecimento, isto é: tubulação em cobre ou em outro material adequado à água quente, tal como o CPVC.

Outras cidades como Ribeirão Pires (SP), Jundiaí e Campo Grande (SP) criaram leis de incentivo ao uso de aquecedor solar.

### Benefícios

Além da criação de leis de obrigatoriedade do uso dos aquecedores solares, há outros dois tópicos essenciais que fazem a diferença na hora de investir no produto: a preservação do meio ambiente e a economia.

O primeiro quesito é de fundamental importância, visto que é com base nele que as leis de incentivo foram criadas. De acordo com um levantamento da DASOL (Departamento Nacional de Aquecimento Solar da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar condicionado, Ventilação e Aquecimento – ABRAVA), cada 1 m<sup>2</sup> de coletor instalado permite os seguintes benefícios para o meio ambiente:

- Evitar a inundação de 56 m<sup>2</sup> para geração de energia elétrica;
- Economizar 66 litros de diesel por ano;
- Economizar 55 kg de gás de cozinha por ano;
- Evitar o uso de usinas termo elétricas e de energia nuclear;
- Economizar 73 litros de gasolina por ano;
- Eliminar a queima de 220 kg de lenha por ano;
- Proporcionar a economia com gasto de energia elétrica.

Quanto ao critério econ mico, o aquecedor solar também proporciona benefícios. Segundo o mesmo levantamento, a economia nos gastos com a conta de luz pode chegar a 70%, o que propicia um retorno rápido do investimento. Além disso, a instalação de sistemas de aquecedor solar valoriza o imóvel.

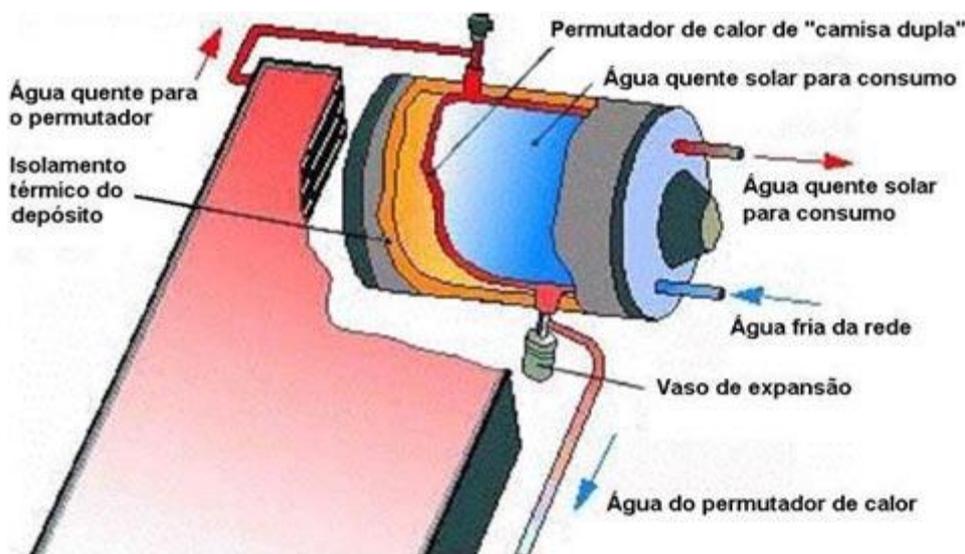
### Como funciona



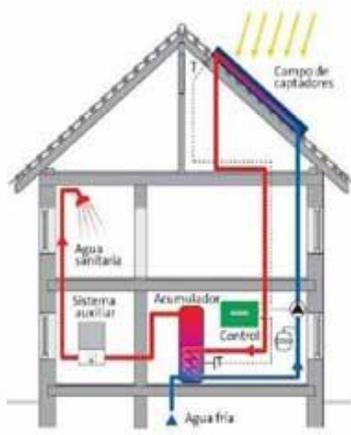
Os componentes principais do sistema de aquecimento solar são: coletor solar de alto desempenho e reservatório térmico. No primeiro ocorre a transmissão do calor por meio de três processos: condução, convecção e radiação. A energia solar que incide por radiação é absorvida pelas placas coletoras. Estas transmitem essa energia para a água que circula no interior de suas tubulações de cobre. Uma pequena parte da energia é refletida para o ar que envolve a chapa. A eficiência do coletor é dada pela proporção dessas três parcelas de energia (absorvida, transmitida e refletida) em relação à quantidade total de energia incidente.

O segundo dispositivo é o que armazena e mantém a água quente por longos períodos. O reservatório é termicamente isolado, abastecido por uma caixa de água fria e deve ser mantido sempre cheio. Pode ser equipado com apoio elétrico que garante água quente em períodos chuvosos.

Nos sistemas convencionais, a água circula entre os coletores e o reservatório térmico por meio de um sistema chamado termossifão ou circulação natural. Nesse sistema, a circulação faz-se por convecção natural, em que o fluido térmico aquece tornando-se menos denso, e sobe do coletor para o depósito, esfria, e desce novamente para o coletor. O processo é contínuo desde que haja radiação solar disponível e a temperatura no coletor seja superior à do acumulador.



A circulação da água também pode ser feita por meio de motobombas em um processo chamado de circulação forçada ou bombeado, normalmente instalados em piscinas e sistemas de grandes volumes. A bomba força o transporte do fluido térmico entre os coletores e o acumulador. Esta bomba é comandada por uma unidade de controle, que em sistemas simples, reage à diferença de temperatura entre o fluido térmico à saída dos coletores e a temperatura da água na parte mais baixa do depósito. O acumulador geralmente é colocado no interior do [edifício](#) e a bomba consome em média 9 kWh por mês.

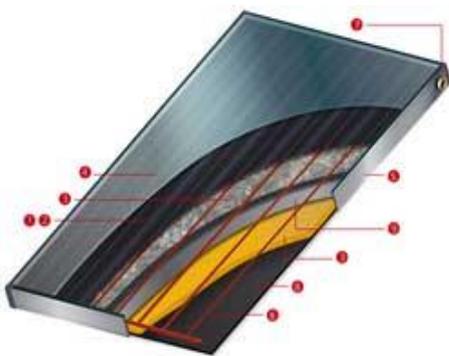


## Tipos

No mercado, há dois tipos básicos: os planos e os evacuados.

### Aquecedores Planos

Caracterizam-se por terem coletores do tipo planos: placas de absorção comumente chamadas de placa solar. Aquecem a água a uma temperatura de até 70° C e são mais usados em residências. São normalmente feitos a partir da montagem de uma tubulação de cobre soldado a uma chapa também de cobre. O topo da superfície de absorção é revestido com placas pintadas com tintas escuras, já que a superfície escura absorve a maior parte da radiação solar incidente. Assim que a radiação solar atinge esta superfície, é automaticamente convertida em energia térmica (calor). Para minimizar a perda do calor absorvido pela placa, o conjunto é geralmente alojado em um invólucro feito de alumínio, capaz de suportar muitos anos de exposição exterior. As paredes laterais e traseira do conjunto são isoladas com materiais capazes de resistir a temperaturas superiores a 200° C. A superfície do conjunto é geralmente de vidro temperado, com baixo teor de óxido de ferro, a fim de interferir minimamente na passagem dos raios solares. A escolha se dá devido a esse tipo de vidro poder suportar altas temperaturas e suas variações.



### Esquema de coletor plano

1. Placa de absorção: chapa de cobre texturizada (aumento da superfície de contato) soldada por sobre a tubulação de cobre.
2. Revestimento: fluoropolímeros (PTFE) para maximizar a absorção da energia.
3. Isolamento: espuma rígida de Poliuretano e Poliisocianurato para a máxima retenção de calor.

4. Vidro: Vidro temperado de alta performance é indispensável para reduzir reflexos, permitindo alta transmissão da luz solar.
5. Moldura: Alumínio para durabilidade, resistência à corrosão e boa aparência.
6. Tubulação: de cobre para obter fluxo otimizado da condução de calor e durabilidade.
7. Conexão de saída para o cabeçote ou tanque de armazenamento.
8. Fundo: Chapa de alumínio
9. Chapa intermediária: Folha de alumínio atua como barreira contra fluxo de ar quente para o segundo isolante.

### **Aquecedores Evacuados**



O sistema evacuado recebe esse nome por causa dos coletores com tubo de vácuo. Podem ser encontrados em versões de fluxo direto ou com reservatório acoplado. O envelopamento de sua estrutura dentro de um tubo de vácuo minimiza a perda de calor. Os [tubos](#) são compostos de dois tubos de vidro concêntricos que são esfericamente fechados de forma separada em uma extremidade e fundidos na outra. O espaço entre os tubos é esvaziado e fechado hermeticamente, criando um isolamento a vácuo. No interior dos tubos encontramos três camadas de deposição seletiva de componentes, promovendo absorção plena da luz visível e do infravermelho. São elas: cobre metálico, aço inoxidável e nitreto de alumínio. O tubo de vácuo garante ao coletor grande durabilidade, estabilidade e alto desempenho: alcança temperaturas acima de 100° C e por isso são utilizados em escala industrial.

### **Minha casa, meu aquecedor**



Programas habitacionais do governo aderiram à instalação de aquecedores solares nas residências populares. É o caso do Minha Casa, Minha Vida, de âmbito federal. A segunda fase do programa prevê a construção de mais 2 milhões de moradias no Brasil com aquecimento por energia solar para famílias de baixa renda.

Os equipamentos serão compatíveis com a medição individual de cada casa, uma providência para que o morador tenha consciência do quanto está gastando. As placas de aquecimento solar que serão instaladas nos telhados das casas tem entre dois e três metros quadrados. A manutenção dos equipamentos ficará por conta do próprio condomínio.

## Quanto custa?

Para saber quanto custa, é preciso também saber qual o tamanho do reservatório que será necessário ao projeto. Ao definir o tamanho do reservatório, pode-se definir o número de coletores necessários, e então chegar ao modelo e preço do produto. Cada coletor aquece 200 litros de água, então para começar a fazer o cálculo de qual o aquecedor mais apropriado para o seu projeto é preciso saber qual o [gasto de água](#) da casa e ou estabelecimento.

A tabela a seguir apresenta o consumo diário aproximado de água quente em uma residência. Acompanhe:

Utilização diária por pessoa	Quantidade
Chuveiro	75 Litros
Banheira pequena	120 Litros
Banheira média	150 Litros
Banheira grande	200 Litros
Pia lavatório	7 Litros
Cozinha	15 a 90 Litros

O preço médio de um sistema de aquecedor solar com capacidade para 200 litros é R\$ 1300,00. Esse tipo é o usado nas habitações do projeto Minha Casa, Minha Vida, por exemplo. Há linhas ainda mais populares, com aquecedores com capacidade de 150 litros, a um custo de cerca de R\$ 900,00. Para casar maiores, de no mínimo 180 m<sup>2</sup>, o preço dos aquecedores ideais variam de 3 a 5 mil reais.

## Recomendações

Os aquecedores solares costumam ter uma durabilidade de 15 a 20 anos, mas para isso é preciso tomar alguns cuidados na hora de usá-lo:

- Durante o banho, tente usar o menos possível a água a fim de maximizar a utilização do que está armazenado no termotanque;
- Prefira banhos no período da tarde ou à noite, quando há uma maior temperatura da água no termotanque.
- Lave os vidros dos coletores duas vezes por ano. Além disso, é importante drenar a água do sistema no mínimo uma vez por ano para eliminar as impurezas que acumulam na tubulação.