

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

## INSTALAÇÃO, UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO

**COLECTOR SOLAR DE TUBOS DE VÁCUO**  
**Sistema Heatpipe Pressurizado**



# ÍNDICE

1. Características do sistema solar pressurizado de água quente
2. Estrutura do sistema solar de água
3. Princípios de Funcionamento
  - 3.1. O Princípio do tubo de vácuo
  - 3.2. O Princípio de Funcionamento do sistema
4. Características Técnicas
5. Instalação do sistema solar pressurizado
  - 5.1. Esquema de instalação da estrutura
  - 5.2. Esquema de montagem do tubo de vácuo e do acumulador
  - 5.3.. passos da montagem do sistema solar
    - 5.3.1 .instalação da estrutura
    - 5.3.2.Instalação do acumulador
    - 5.3.3 Instalação do heat pipe e dos tubos de vácuo
    - 5.3.4. Instalação do sistema solar e cuidados a ter
6. Instalação da tubagem
7. Desempenho térmico e fracção solar do sistema
8. Indicações de utilização
9. Problemas e soluções

# 1. Características do sistema solar pressurizado de água quente



- Aço inoxidável 304 2B. Soldadura indicada para obtenção de uma água potável de grande qualidade.
- Graças aos 365° atingidos no interior do tubo de absorção e aos reflectores por trás dos tubos, o tempo de aquecimento é extremamente rápido desde o momento em que o sol se levanta no lado Este do tubo até que desaparece no lado Oeste do tubo – ao contrário dos colectores planos que têm uma produção elevada por volta do meio-dia quando o sol nos apresenta mais energia.
- Utilização durante todo o ano, até nos climas frios e ventosos onde o gelo apenas ocorre abaixo dos -2°C por curtos períodos de tempo.
- O sistema funciona mesmo se os tubos de vácuo perdem o seu vácuo ou são acidentalmente danificados.
- Capacidade de gestão da temperatura durante todo o dia devido aos 360° do absorvedor dentro do tubo.
- A placa do reflector difusor atrás dos tubos de vidro acresce ao ganho de energia durante dias mais cinzentos.
- Quando existe mais do que uma unidade, podem ser instaladas várias unidades de forma paralela e/ou por ligação em série aumentando a capacidade de fornecimento de água quente.

## 2 - Estrutura do colector solar de água



### Descrição dos componentes:

**HEAT PIPES:** o colector do tubo de vácuo contém vários tubos de vidro, cada um com uma alheta em alumínio e um heat pipe. O heat pipe transfere o calor para a água dentro do acumulador de forma eficiente.

**ACUMULADOR OU TANQUE:** O acumulador é constituído por três camadas: estrutura interior, isolamento intermédio e revestimento exterior. A estrutura interna foi concebida para manter água a uma pressão máxima de 150 psi. O material da estrutura é aço inoxidável à prova de corrosão. A espessura do isolamento térmico é a adequada para manter a temperatura do acumulador estável durante vários dias cinzentos no período do Inverno. O revestimento exterior é normalmente constituído por uma folha de metal galvanizado fornecendo um acabamento esteticamente agradável e de longa duração.

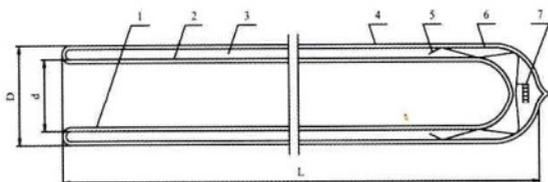
**TUBOS DE VÁCUO:** Foram escolhidos tubos de parede dupla de elevada qualidade. Na superfície interior da parede interior de vidro existe um espelho revestido a cobre ou alumínio. O espelho mantém a energia térmica dentro do tubo. Na camada de espelho, existe um revestimento de absorção selectivo que converte mais de 99% da energia da luz visível e invisível.

A parede de vidro exterior funciona como um segundo espelho criando um vácuo e protegendo o revestimento contra as intempéries. Na superfície interior do final do tubo, é aplicado um material de absorção prateado que absorve os restantes gases no espaço oco dentro do tubo. Deduzindo a absorção e a reflexão da superfície da parede exterior do tubo, a eficiência total do tubo está acima dos 92%.

**SUPORTES:** a estrutura é concebida em material anti-corrosivo. Uma estrutura pode ter pernas traseiras longas adequada para a instalação em superfície plana ou barras traseira curtas, adequada para uma instalação inclinada. O comprimento das barras pode ser diminuído par se adequar ao local.

### 3. Princípios de Funcionamento

#### 3.1. O Princípio do tubo de vácuo



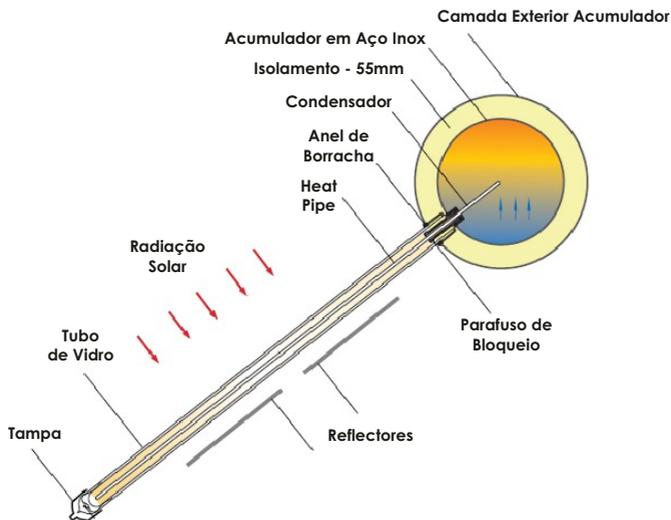
#### LEGENDA

1. Tubo interior
2. Camada de absorção selectiva
3. Espaço vácuo
4. Tubo exterior
5. Calços – gancho
6. Camada aspiratória
7. Material de absorção

O tubo de vácuo é composto de um tubo interno, um tubo exterior, camada de absorção selectiva, espaço de vácuo, camada aspiratória. Utilizamos o tubo para armazenar água. A parede externa do tubo interno consiste no espaço de vácuo. Na parte mais em baixo do tubo exterior, existe uma camada aspiratória que pode ser utilizada para absorver o ar remanescente.

#### 3.2. O Princípio de Funcionamento do sistema solar

Os tubos de vácuo absorvem a energia solar, a folha de alumínio passa a energia do calor ao heat pipe. O líquido médio situado no heat pipe é aquecido pela energia do calor e transforma-se em gás. Este vai até ao topo do heat pipe e transfere a energia para a água fria do acumulador ao mesmo tempo o gás transforma-se em líquido e corre para baixo. Recicle constantemente a água no tanque e a água quente será constante.

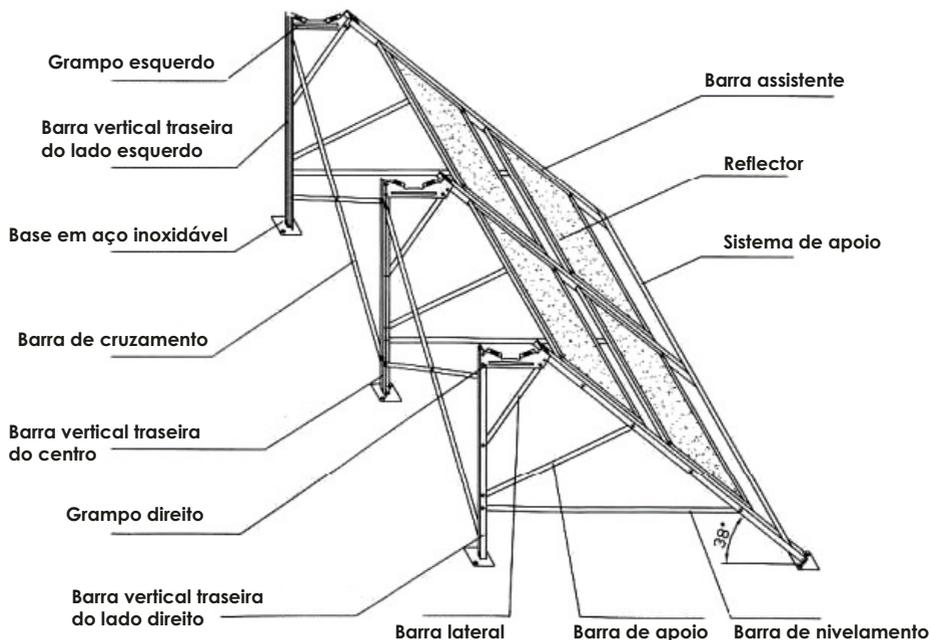


## 4. Características Técnicas

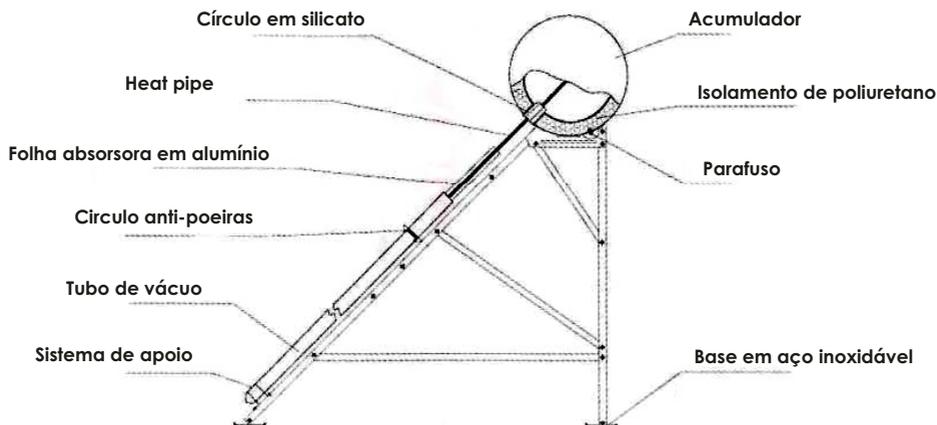
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Sistema Pressurizado 20	Sistema Pressurizado 30
Nº de Tubos	20	30
Área Total (m <sup>2</sup> )	1,985	2,983
Capacidade Acumulador (Lts)	165	240
Peso Líquido (Kg)	65	90
Comprimento dos Tubos (mm)	1500	
Diâmetro Exterior dos Tubos (mm)	47	
Espessura do Tubo (mm)	1,6	
Vácuo (Pa)	P<0,005	
Perdas Térmicas(W/m <sup>2</sup> )	<0,8	
Isolamento Térmico do Acumulador	Poliuretano - 55mm	
Temperatura de Estagnação (°C)	< 220	
Temperatura Máx. Funcionamento (°C)	90	
Pressão Máx. Funcionamento (MPa)	0,6	
Pressão de Serviço (MPa)	0,4	
Carga Máx. de Vento e Neve (kN/m <sup>2</sup> )	0,49	
Ângulo de Inclinação (°)	45	
Ligações Hidráulicas (")	1/2	
Ligaçõ Válvula T/P (")	3/4	
Suporte	Liga de Alumínio	

## 5. Instalação do sistema solar

### 5.1. Esquema de instalação da armação



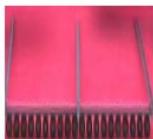
### 5.2. Esquema de montagem do tubo de vácuo e do acumulador



## 5.3. Passos da montagem do sistema solar

### 5.3.1. Instalação da estrutura

Inicialmente deve abrir a embalagem para verificar os elementos relacionados com a estrutura e as suas quantidades. Incluem barras da frente e de trás, barras assistentes, barras de cruzamento, grampos do acumulador, régua de encaixe de topo, reflectores, bases e saco com parafusos.



1. Tire a régua de encaixe de topo para fora e coloque-o por baixo da armação. Abra o saco dos parafusos, encontre os que correspondem aos orifícios de união para ligar o sistema às patas da frente.



2. Retire os reflectores e ligue-os às barras da frente com parafusos e porcas. **Atenção: o reflector perto da régua de encaixe de topo não deve ser instalado neste momento para facilitar a instalação das barras traseiras e das barras assistentes.**



3. Encontre os grampos do acumulador e fixe-os às barras traseiras. **Atenção: a instalação dos três grampos do acumulador é muito importante, observe atentamente para evitar uma instalação defeituosa.**



4. Retire as barras traseiras e fixe-as aos orifícios correspondentes dos grampos do acumulador com os devidos parafusos. Observe atentamente como as barras estão fixadas aos grampos do acumulador.



5. Una as barras da frente às barras traseiras através das barras assistentes, preste atenção ao comprimento das barras assistentes. Retire a pata do centro e fixe-a com os grampos do acumulador. **Atenção: coloque dois ângulos em ferro juntos enquanto armação traseira central e de seguida una-os com os grampos do acumulador.** As barras assistentes são unidas aos reflectores pelo mesmo parafuso. Pegue na última barra traseira e una-a aos grampos do tanque. De seguida use as barras assistentes para unir as barras da frente e as traseiras da forma mencionada anteriormente.



6. Pegue nas barras cruzadas que são usadas para prender as barras traseiras. Junte-as todas. Una as barras cruzadas com as duas barras traseiras adjacentes. As barras cruzadas prendem as barras traseiras para evitar que ventos fortes destruam a estrutura.



7. Una as bases às barras traseiras e da frente correspondentes.



8. Vire a estrutura e coloque-a no chão no ângulo de instalação entre as barras frontais e as traseiras.

### 5.3.2. Instalação do acumulador



1. Aperte as porcas dos parafusos de união do acumulador de água. Tire o acumulador de água para fora. Coloque-o lentamente e cuidadosamente em cima da armação devidamente instalada. **Atenção: Coloque os parafusos do acumulador nos orifícios de união correspondentes nos grampos do acumulador.**



2. Instale os acessórios e vire a pequena tampa vermelha da purga do ar no topo para ventilar.



3. Instale a válvula TP.

### 5.3.3 Instalação do heat pipe e dos tubos de vácuo

- 1). Coloque os círculos anti-poeiras no tubo de vácuo.
- 2). Retire as réguas de encaixe de topo.
- 3). Retire o heat pipe do tubo de vácuo cerca de 20 cm.
- 4). Colocar massa térmica (não fornecida) no heat pipe (de forma a facilitar a transferência térmica) e coloque-o no círculo de cobre.
- 5). Coloque os heat pipes lentamente dentro do acumulador. **Atenção: se não for fácil e conveniente, o ângulo entre o acumulador e o chão pode ser ajustado.**
- 6). Una os parafusos às porcas dentro do acumulador e aparafuse-os fortemente com uma chave de 22mm. É favor prestar atenção à força do aperto, não deixe demasiadamente solto ou poderá causar fuga de água.
- 7). Insira o tubo de vácuo no círculo anti-poeiras do acumulador. De seguida, instale a régua de encaixe de topo que tinha sido retirado. **Atenção: quando inserir os tubos de vácuo não tenha medo de destruir os tubos de aquecimento. Se completar a operação correctamente tal não acontecerá.**
- 8). Instale os tubos de aquecimento segundo este método. Ajuste o ângulo de forma a os manter na horizontal.

Finalmente aperte todos os parafusos.

### 5.3.4. Instalação do sistema solar e cuidados a ter

(1). O sistema solar deve ser instalado em locais com carga de vento e neve inferior a 0.49kN/m<sup>2</sup>. Se a carga de neve e vento ultrapassar estes valores, fortaleça a instalação do sistema.

(2). Enquanto instala o sistema solar, o colector solar deve estar de frente para o sol, com variações entre 10° a 20° Sudoeste. Certifique-se que nem os lados nem a parte de cima do colector estão tapados.

(3) a melhor altura para instalar os heat pipes e os tubos de vácuo é da parte da manhã ou ao início da noite ou quando o sol estiver mais fraco. Se houver irradiação forte os heat pipes aquecerão rapidamente e a temperatura ultrapassará os 100°. Tal facilmente causaria queimaduras nos técnicos. Pode também envolver os tubos de vácuo com um pano para que não estejam directamente sob o sol.

(4). Após instalar e ajustar o sistema solar de água una as bases à placa de construção com o parafuso de aumento. Fixe-o a 4 espas de aço para evitar que o vento destrua a construção.

(5). Certifique-se que não existe qualquer fuga nas juntas de válvulas dos tubos.

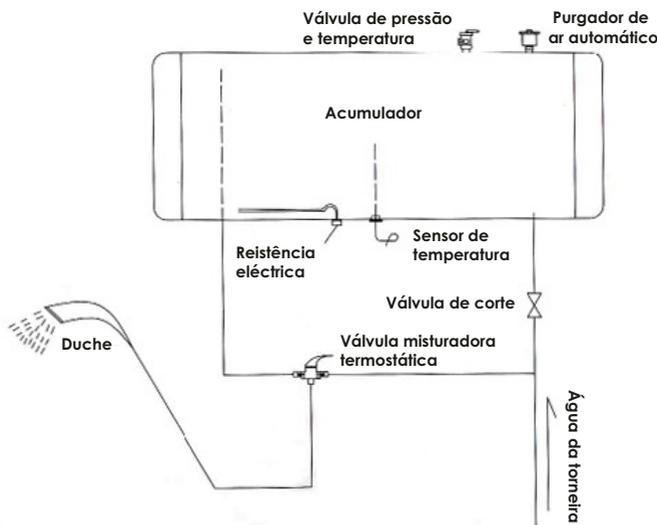
(6) A purga de ar no topo do sistema solar não pressurizado deve ser rápida.

(7). A tubagem externa deve ser tratada com anti-congelante e preservador de calor. Em áreas especialmente frias, deve ser adicionado um cabo anti-congelamento.

(8). Se o sistema solar não estiver ligado ao condutor de protecção ou ao anti-raios da infra-estrutura, o utilizador deve instalar um condutor de raios.

## 6. Instalação da tubagem

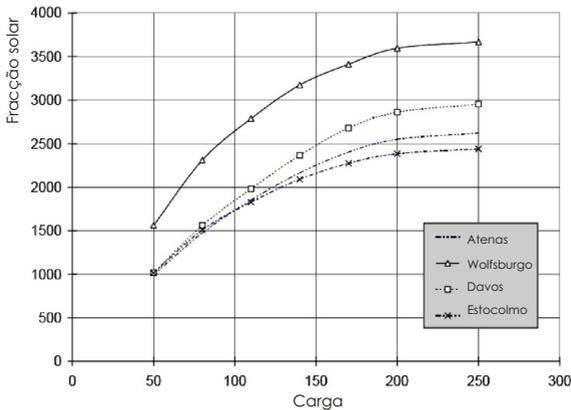
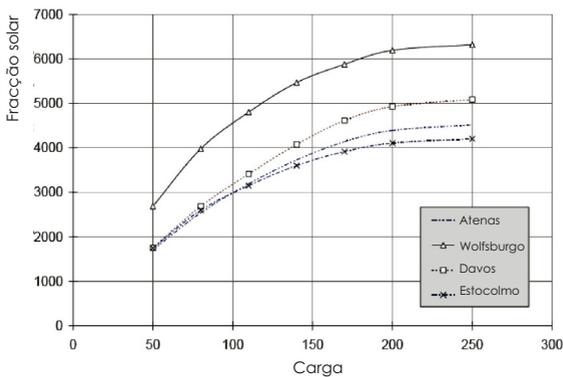
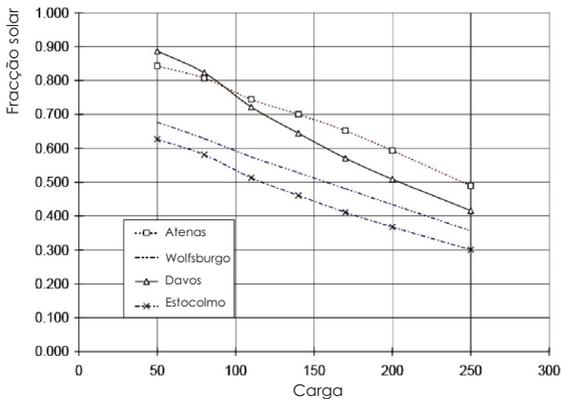
A imagem apresenta a linha de tubagem do sistema solar pressurizado. A direcção de cada válvula e a posição correspondente devem estar correctas. Não deve existir qualquer fuga nas ligações. A linha de tubagem deve ser tratada com anti-congelante e isolamento térmico. Finalmente aperte todos os parafusos.



### Atenção:

1. Verifique se todas as válvulas estão a funcionar devidamente e se o sistema está totalmente repleto de água antes de colocar o sistema em funcionamento.
2. Instale uma válvula misturadora termostática para se certificar que temperatura de saída é inferior a 60°C (não incluída no kit).
3. Use o tubo que liga o orifício da válvula T/P para libertar o vapor causado pela temperatura e pela pressão elevadas do sistema. Efectue tal operação de forma que não cause nenhum dano ao sistema ou a qualquer outro material no edifício devido à água quente drenada. Acerca de informações sobre as operações regulares das válvulas de segurança, leia o manual fornecido com as válvulas de segurança.
4. A manutenção do sistema deve ser efectuada por um especialista durante um determinado período.

## 7. Desempenho térmico e fracção solar do sistema



## 8. Indicações de utilização

(1) Se o acumulador não estiver cheio, pode acrescentar água a qualquer momento. Adicione água depois de utilizar água quente. Se o acumulador estiver sem água durante mais de 15 minutos, não verta água e certifique-se que a deita à noite ou na manhã seguinte para proteger os tubos de vácuo de forma a não partirem devido à grande diferença de temperatura.

(2) Para evitar que alguém se queime, ligue inicialmente a válvula de água fria e de seguida ajuste a válvula de água fria e a água quente até obter uma temperatura da água adequada.

(3) Antes de utilizar a resistência eléctrica, encha o acumulador de água. Não o utilize sem água no seu interior. Para sua segurança desligue a corrente para obter água quente. Todos os elevadores eléctricos devem estar devidamente ligados à terra.

(4) Nas áreas em que a pressão da água é elevada, diminua a pressão na válvula de enchimento de água para que a água fria entre no acumulador lentamente.

(5) O absorvedor deve estar numa posição em que parece espelhado. Se não for o caso é porque o tubo não está em condições de vácuo. Se o tubo lhe parecer baço, substitua-o.

(6) A purga de ar do acumulador não pode estar obstruída, evitando inchar ou partir o acumulador.

(7) Mantenha o acumulador cheio durante os ventos fortes. Desligue a ficha e pare temporariamente de utilizar o equipamento durante as trovoadas e chuvas fortes.

(8) No Inverno mantenha a tubagem isolada para a proteger o congelamento em áreas mais frias.

(9) Fixe a estrutura cuidadosamente contra ventos fortes para prevenir acidentes.

(10) Não altere aleatoriamente a estrutura do colector solar de água

## 9. Problemas e soluções

Problema	Possíveis soluções
Fuga no sistema solar	Pare o sistema e contacte o serviço de assistência imediatamente
Desempenho do sistema solar baixo	a) Pouca irradiação solar na sua área geográfica. Acrescente uma outra fonte de energia adicional como um sistema de aquecimento eléctrico.
	b) Tubo de vácuo partido. Substitua por um novo
	c) O heat pipe não foi devidamente instalado. Retire o tubo e coloque silicone no condensador do heat pipe e volte a inseri-lo no colector.
	d) A tubagem não está devidamente selada ou isolada e conseqüentemente há mais perda de energia. Verifique e sele os tubos e mantenha-os isolados.
	e) Heat pipe defeituoso. Substitua o tubo e contacte um técnico autorizado.
Água a sair da válvula T&P	Pode ser uma situação normal. Assim que alguma água ou ar sair da válvula T&P, a válvula fechar-se-á automaticamente.
Quando se enche o sistema surge ar em vez de água quente	Há ar no acumulador solar. Mantenha o ar a sair da torneira até que este desapareça e dê lugar à água.