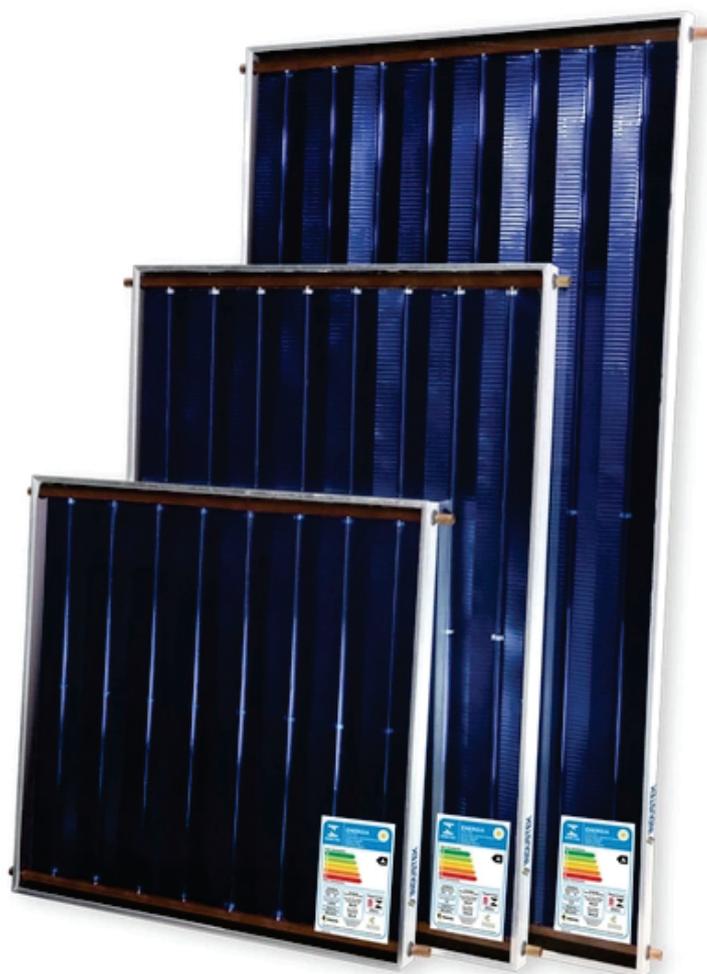




# INDUSTEK

transformando energia em sustentabilidade



## Aquecedor Solar Coletor HS

*Manual do Usuário*

# AGRADECIMENTO

---

Parabéns!

Você acaba de adquirir um produto de alta qualidade, com tecnologia 100% nacional que lhe oferece maior comodidade e satisfação a suas necessidades.

Agradecemos a sua confiança na INDUSTEK e temos a certeza de que seu equipamento lhe trará muitos momentos agradáveis, pois este é um produto de tecnologia moderna e de recursos avançados.

Ele é o resultado de muita pesquisa e mais de 15 (quinze) anos de experiência na área de refrigeração e aquecimento solar.

Este manual contém as principais instruções para que você possa instalar, operar e manter seu equipamento nas condições ideais de rendimento e segurança, tirando assim o máximo de proveito que ele tem a lhe oferecer.

Leia todas as instruções antes de instalar e utilizar sua bomba de calor INDUSTEK. Guarde este manual para futuras consultas.

Em caso de dúvidas, ligue para o nosso departamento de Assistência Técnica ou entre em contato através de nosso SAC (19) 3801-0431 ou através do e-mail: [sac@industek.com.br](mailto:sac@industek.com.br), afinal, você que depositou a confiança em nosso produto, merece toda nossa atenção.

# ÍNDICE

---

Agradecimentos.....	01
Índice.....	02
Considerações Importantes.....	03
É de sua Responsabilidade Pessoal.....	04
Precauções.....	04
Sistema de Aquecimento Solar (SAS).....	06
Conhecendo seu coletor solar.....	07
Especificações Técnicas.....	09
Pré-Instalação.....	10
Sombreamento.....	11
Alinhamento e nivelamento.....	13
Estrutura de fixação e suporte.....	15
Fixadores.....	16
Layout de instalação.....	17
Instalação.....	18
Manutenção preventiva.....	21
Problemas, Causas e Soluções.....	23
Termo de Garantia.....	24
Perda de Garantia.....	25
Anotações.....	26

# CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES

---

## **Inspeção e recebimento:**

Após retirar o produto da embalagem, verifique se eventualmente ocorreu algum dano motivado pelo carregamento e/ou transporte. Caso ocorrido, entre em contato com o departamento SAC INDUSTEK (19) 3801-0431 ou pelo e-mail [sac@industek.com.br](mailto:sac@industek.com.br).

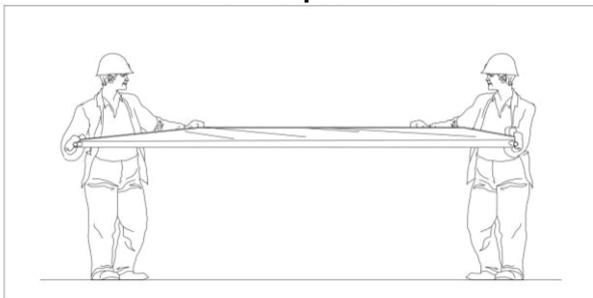
## **Local da instalação:**

A instalação dos coletores solares deve ser feita apenas em locais planos, com acesso para manutenção, com espaço suficiente para garantir segurança durante a instalação, tais como telhados (utilizando sempre os EPIs necessários) e lajes com acesso direto à radiação solar, com a alta importância de ser direcionado para a face Norte (detalhes na Página 10).

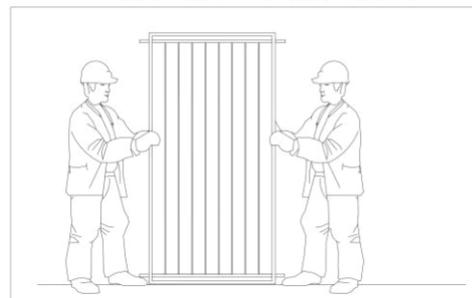
## **Transporte, movimentação e armazenamento:**

Os coletores solares HS devem ser transportados com extremo cuidado, de preferência por duas pessoas. Em questão de armazenamento, os coletores devem ser guardados sempre na vertical, ou seja, em pé, não podendo a face do vidro ficar voltada para parede ou qualquer obstáculo. Para maior cuidado, a Industek Ecopress recomenda fortemente que se coloque um protetor entre a face de vidro e outro coletor, como um papelão ou isopor. Não podem ficar expostos ao sol durante seu armazenamento. Não carregue os coletores segurando-os pelos tubos.

### Transporte



### Armazenamento



## ATENÇÃO

---

A instalação dos coletores solares HS INDUSTEK deve ser executada por um profissional certificado pela INDUSTEK, seguindo as orientações deste manual.

Em caso de problemas com seu produto, NÃO tente consertá-lo. Entre em contato com nosso departamento de Assistência técnica (19) 3801-0431, ou através de nosso site [www.industek.com.br](http://www.industek.com.br), ou e-mail [sac@industek.com.br](mailto:sac@industek.com.br), para que um de nossos técnicos possa orientá-lo (a) de como proceder.

Ao longo desse manual, detalharemos todas as orientações que deverão ser seguidas para um melhor aproveitamento do seu coletor solar HS INDUSTEK, bem como os exemplos de instalações a serem seguidas.

É importante destacar que nossos produtos foram desenvolvidos pensando em você, sempre com um objetivo claro e de fácil entendimento.

## É DE SUA RESPONSABILIDADE PESSOAL

---

- Ler atentamente todas as instruções desse manual;
- Que a instalação e manutenção do coletor solar sejam efetuadas em local e condições seguras e apropriadas;
- Que a instalação e manutenção sejam efetuadas apenas por pessoas qualificadas;
- Que seu produto esteja adequadamente devidamente amarrado durante a instalação;
- Evitar que crianças, pessoas incapacitadas ou com a mentalidade reduzida, tenham acesso ao produto, mesmo ele estando apenas armazenado;
- Não permitir que seu produto seja manuseado por pessoas não capacitadas.
- É expressamente proibida a utilização do produto em condições fora das especificações técnicas e de instalações. Deve-se respeitar todas as indicações do manual. Em casos de dúvida, consulte sua revenda ou a fábrica.

### PRECAUÇÕES

- Em caso de descuido, podem ocorrer danos irreparáveis no produto e colocar em risco a segurança de pessoas, pois o produto possui vidro em sua composição, que pode ser estilhaçado em partes agudas em casos de quedas, fortes impactos e condições extremas de pressão.
- Deve se ter em mente que o coletor solar fará parte de um sistema de aquecimento solar (SAS) e que outros componentes também podem trazer riscos, caso sejam manuseados por pessoas não qualificadas ou que tenham descuido, como queimaduras (tubulação de cobre, coletor), choque elétrico (pela parte elétrica do reservatório), escorregamento (em caso de vazamento de reservatório, bombas ou em parte do circuito) e outros.
- A Industek proíbe manutenção em seus coletores solares durante chuvas ou ventos fortes, sob risco de escorregamento e queda do telhado.

- A instalação dos coletores solares Industek exige uso de EPIs, sendo o instalador e quem autorizou a instalação, os responsáveis pelas consequências negativas caso não tenham sido utilizados durante a instalação.
- Os coletores solares HS devem ser usados exclusivamente para aquecer internamente água para banho e devem ter seu circuito preenchido por água em, no máximo, 7 dias contando do dia de sua instalação. Para aquecer outro tipo de fluido ou água (com cloro, por exemplo), pode ser usado o sistema de troca de calor indireta intermediária com consulta de um engenheiro mecânico, químico ou de processos.
- É proibida a utilização de água no coletor solar que altere suas propriedades físicas ou químicas, ou que promovam o desenvolvimento de colônias de fungos e bactérias.
- Não se deve alterar sob nenhuma circunstância a estrutura e componentes do coletor solar HS. Em caso de problemas e defeitos, é necessário consultar a fábrica.
- Os materiais para as instalações do produto devem suportar temperaturas acima de 140°C, que é a temperatura que pode ser atingida pelo coletor vazio, tais como conexões, tubulações e acessórios.
- Quando há um tempo longo sem utilização de água quente, é recomendado abrir pontos de saída e aguardar um pouco para diminuir a temperatura da água no reservatório, que poderá chegar a temperaturas altíssimas. A temperatura que poderá sair nos pontos de consumo nesses casos pode causar queimaduras.
- Durante viagens e períodos longos fora da residência, deve-se cobrir os coletores com lona, pano ou plástico não transparente para que a temperatura não se eleve e passe da máxima suportada pelo sistema de aquecimento solar.

### **Normas a serem seguidas:**

As normas brasileiras relacionadas à instalação do coletor solar devem ser obedecidas em sua versão mais recente:

- **ABNT NBR 15569:** Sistema de aquecimento Solar de água em circuito direto – Projeto de instalação;
- **ABNT NBR 5626:** Instalação predial de água fria;
- **ABNT NBR 7198:** Projeto e execução de instalações prediais de água quente;
- **ABNT NBR 6123:** Forças devidas ao vento em edificações (para dimensionamento de fixação);
- **ABNT NBR 16824:** Sistema de distribuição de água em edificações;
- **ABNT NBR 16641:** Requisitos específicos em reservatórios para utilização em sistemas de acumulação de energia térmica solar;
- **ABNT NBR 9223:** Corrosão de metais e suas ligas;
- **Recomendação normativa ABRAVAR RN4:** Proteção contra congelamento e coletores solares.

# SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR (SAS)

---

Em razão da sustentabilidade e economia de energia, o sistema de aquecimento solar beneficia a todos, dependendo menos de geração de energia (hidrelétricas, usinas nucleares, usinas termoelétricas), utilizando meio gratuito, inesgotável e disponível na natureza, que é a radiação Solar. Além disso, há geração de economia de energia, por ocorrer de forma gratuita e aumento de conforto durante o seu uso, por exemplo, sem o ruído de resistências elétricas de chuveiros.

O sistema de aquecimento solar é o conjunto de produtos que viabilizam o aquecimento de água por radiação solar. É composto por:

- Coletores solares;
- Reservatório termossolar (boiler);
- Tubulação de cobre e suas conexões, interligando reservatório e coletores solares;
- Caixa d'água ou tanque quebra-pressão;
- Tubulação de PVC para alimentação de água fria para o reservatório;
- Tubulação de CPVC ou cobre, ligando o reservatório à distribuição de água quente para pontos de uso;

Pode contemplar outros produtos em casos específicos, como:

- Bomba de circulação, para fazer a circulação da água entre o reservatório e os coletores solares, quando estes estão em altura maior do que a do reservatório;
- Sistema de apoio de aquecimento, como bombas de calor para banho, aquecedor a gás, entre outros.

Sistema de pressurização, que contempla:

- Pressurizador (bomba com controle de pressão);
- Vaso de expansão;
- Válvula de segurança;
- Válvula quebra-vácuo;
- Manômetro;
- Válvula eliminadora de ar;

## Coletores Solares

Os coletores solares tem a função de armazenar a água fria que vem do reservatório em seus tubos verticais e horizontais e esquentá-la através da radiação solar durante o dia. A superfície do coletor amplia a capacidade de aquecimento por radiação, através de pinturas ou superfícies seletivas (como é o caso dos coletores HS Industek).

**Circulação Natural (Termossifão):** A água aquecida tem a característica de subir dentro circuito fechado (tubulação de cobre) e retornar para o reservatório, e o espaço desocupado pela água quente é preenchido pela água fria, vindo do reservatório novamente.

**Circulação Forçada:** Em casos de os coletores ficarem em altura acima da do reservatório, necessita-se do uso de bombas circuladoras, que farão essa circulação de forma automática, através dos comandos de um controlador de diferencial de temperatura. No caso de uso de bombas circuladoras, é necessário a instalação de válvula eliminadora de ar após a bateria de coletores.

Os controladores de temperatura têm a função de medir a temperatura no reservatório e/ou nos coletores através de sensores de temperatura, e acionar equipamentos para aquecer ou circular a água entre reservatório e coletores.

## CONHECENDO SEU COLETOR SOLAR

---

O coletor solar HS, da Industek, abarca componentes de altíssimo desempenho e de melhor custo benefício, visando economia em materiais duráveis, seguros e necessários, sem exceder em luxo, mantendo o principal intuito de obter a maior eficiência energética, aliado a processos de fabricação enxutos e engenharia de ponta.

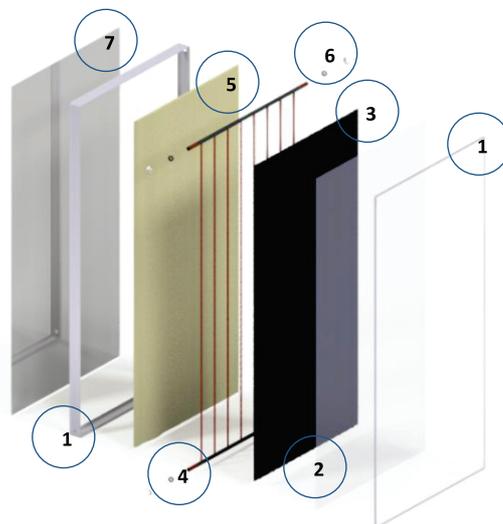
### **Funcionamento:**

O funcionamento de um coletor solar fechado para banho consiste em receber a água fria do reservatório térmico, preenchendo o volume dentro dos tubos de cobre. Durante os períodos de radiação, isto é, exposição direta ao Sol, as aletas que estão por cima dos tubos de cobre recebem a radiação solar, que é transformada em energia térmica e ampliam a capacidade de aquecimento com sua superfície seletiva, aquecendo o alumínio e transmitindo o calor para a serpentina (tubulação interna de cobre), que por sua vez aquecem a água dentro.

A água aquecida, como é menos densa, acaba subindo por termossifão, voltando para o reservatório, enquanto esse espaço que deixa de ser ocupado pela água quente é ocupado pela água fria, que vem do reservatório.

### **Componentes:**

- (1) Caixa (estrutura) de alumínio;
- (2) Vidro Termoendurecido resistente;
- (3) Aletas com superfície seletiva;
- (4) Serpentina em cobre;
- (5) Isolante térmico de lã de rocha ecológica;1
- (6) Anéis de vedação em EPDM e acabamento;4
- (7) Fechamento traseiro com perfil alumínio;



**Caixa (Estrutura) de alumínio:**

A estrutura do coletor HS é feita de alumínio, possuindo um design moderno ranhurado em todo o seu perímetro. Por ter uma espessura de 85mm, ela promove um efeito estufa interno, aumentando a retenção de calor dentro do coletor. Além disso, possui apenas um ponto de fechamento, sendo uma peça única que se une na parte inferior, garantindo maior resistência e estanqueidade.

**Vidro Termoendurecido:**

Através de processos de aquecimento e rápido resfriamento, o vidro termoendurecido chega a ter sua resistência mecânica multiplicada, em relação ao vidro comum (float), resistindo á fortes chuvas, impactos de granizos, e pressões.

**Aleta com Superfície Seletiva:**

Para obter a máxima performance de aquecimento, as 8 aletas de alumínio com superfície seletiva possuem absorção de radiação de até 95%, refletindo apenas 5%. A produtividade durante toda sua vida útil é mantida, devido à superfície seletiva usada não ser deteriorável durante a radiação. O sistema de contato com a serpentina utilizado é o Sistema Ômega, que cria uma área de condutibilidade nas aletas de até 85%, fazendo com que se transmita a temperatura para a serpentina mais rapidamente..

**Serpentina em Cobre:**

A serpentina em cobre do coletor HS possui 8 tubos verticais, gerando maior volume de aquecimento, aquecendo a água de seu reservatório mais rapidamente, somado ao cobre ser o metal de maior condução térmica natural. Os tubos horizontais (flautas) possuem vedações em suas extremidades, com fresta inferior, garantindo não entrada de água, porém promovendo a saída de umidade pela fresta e equilibrar a pressão interna.

**Isolamento Térmico:**

Com isolamento de lã de rocha ecológico, a Industek promove sustentabilidade e garante que o coletor mantenha seu alto desempenho, não perdendo calor e não o transmita à superfície de instalação, evitando danos na estrutura do produto, no telhado, e evitando colocar em risco a saúde de instaladores durante uma manutenção ou pessoas que tenham acesso ao produto durante a insolação.

**Fechamento traseiro:**

Com chapa de alumínio e perfil de PU completando a fixação e vedação traseira, o coletor solar HS possui resistência quando apoiado na superfície, evitando que sejam empurrados seus componentes internos.

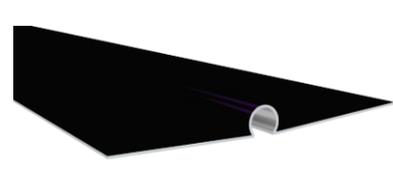
Caixa de Alumínio Extrusada



Vidro Termoendurecido



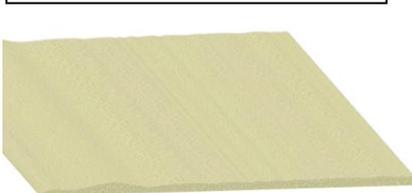
Aleta Seletiva Ômega



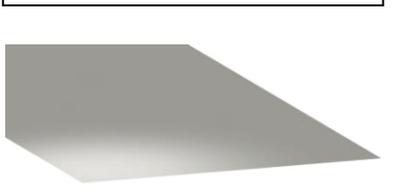
Serpentina em Cobre



Isolamento em Lã de Rocha



Fundo de Alumínio



## Especificações Técnicas - Coletores Solares HS

Características Técnicas	Unidade	HS 10 (1,0m x 1,0m)	HS 15 (1,5m x 1,0m)	HS 20 (2,0m x 1,0m)
Área externa	m <sup>2</sup>	1,0	1,5	2,0
Superfície da Aleta	-	Superfície Seletiva		
Produção de Energia por m2	kWh/mês.m2	82		
Produção de Energia mensal	kWh/mês	82	123	164
Eficiência Energética	%	59,5		
Pressão máxima de Operação	mca / kPa	40 / 400		
Volume interno da Serpentina	Litros	1,15	1,38	1,61
Tipo de Vidro	-	Termoendurecido		
Tipo de Aleta	-	Chapas Individuais de Alumínio – Encaixe Ômega		
Estrutura externa	-	Perfil de Alumínio Estruturado Ranhurado		
Dimensões Altura x Largura x Profundidade	mm	1000 x 1000 x 85	1500 x 1000 x 85	2000 x 1000 x 85
Peso	kg	13	18,7	24,5

## Perda de Carga estimada nos coletores (mca)

Nº de coletores solares por bateria	HS 10	HS 15	HS 20
1	0,003	0,003	0,004
2	0,011	0,011	0,023
3	0,025	0,025	0,050
4	0,045	0,045	0,095
5	0,070	0,070	0,155
6	0,100	0,100	0,230

**Observação:** É indicado que os coletores tenham uma vazão de 35 l/h.m<sup>2</sup> para obter o melhor aproveitamento de aquecimento e vazão.

# PRÉ-INSTALAÇÃO

---

A instalação deve ser feita apenas por técnicos capacitados de assistência técnicas ou revendas autorizadas pela Industek Ecopress.

## **Cuidados antes da instalação:**

- Antes da instalação, se atenha à norma NR-35: Trabalho em altura.
- Certifique-se de que suas ferramentas estejam em bom estado antes da instalação.
- Instale apenas em condições climáticas que não tragam riscos.
- Apenas siga com a instalação somente com condições físicas e mentais saudáveis.
- É obrigatório o uso de EPIs durante a instalação.
- Tenha extremo cuidado para que ferramentas, equipamentos, e objetos não estejam aptos a caírem.
- Comunique a todos do local ou cerque a área embaixo do local de instalação.

## **Local de instalação:**

- O local de instalação deve ter acesso para posterior manutenção (local para apoio de escada, etc).
- O ambiente de instalação deve suportar o peso dos instaladores, dos coletores, ferramentas, somado a uma boa margem de peso, para que não corra risco de queda ou eventual dano á estrutura.
- Reserve um espaço adequado para alocação de ferramentas e itens, sem que tenham riscos de caírem.

## **Escolhendo o local para os Coletores:**

O coletor solar, para que tenha sua máxima eficiência, deve seguir algumas premissas de posicionamento. Para que o coletor solar absorva maior radiação, é necessário que ele esteja posicionado com ângulo horizontal e vertical corretamente.

Como sabemos, o planeta Terra possui um formato esférico com algumas deformações e faz dois tipos de movimento, sendo eles a rotação e a translação. Ao longo desses dois movimentos, seu eixo de rotação varia, criando ângulos diferentes entre as estações.

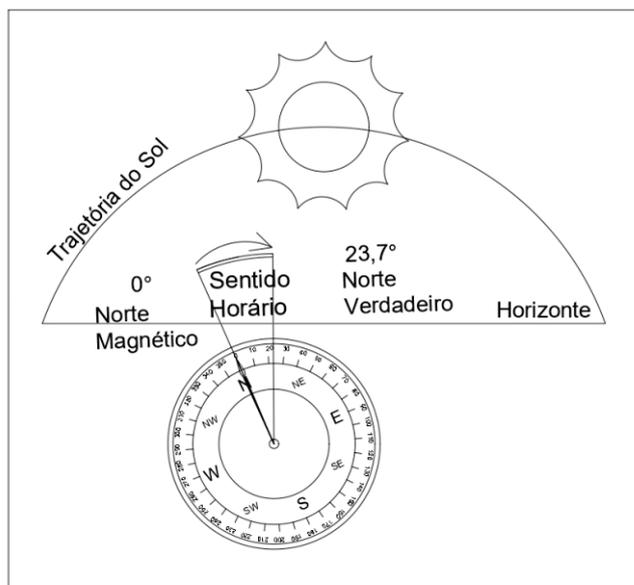
Para o máximo aproveitamento dos coletores, principalmente para que possam ter eficiência durante o inverno, os coletores solares devem ser posicionados da melhor forma baseado no horário ideal (meio dia) no inverno. O Norte verdadeiro é quando o Sol tem seu melhor posicionamento ao meio dia. Com uma bússola não é possível saber com alta precisão a posição exata do Norte verdadeiro, pois a bússola sempre apontará para o Norte magnético, que possui um desvio por conta do magnetismo da Terra (declinação).

Para que o ângulo horizontal esteja alinhado com o Norte verdadeiro (não magnético), use uma bússola e, apontando para o norte, adicione o valor de declinação.

E para obter o ângulo vertical ideal para um coletor, utiliza-se a Latitude do local +10° (já calculado na tabela seguinte).

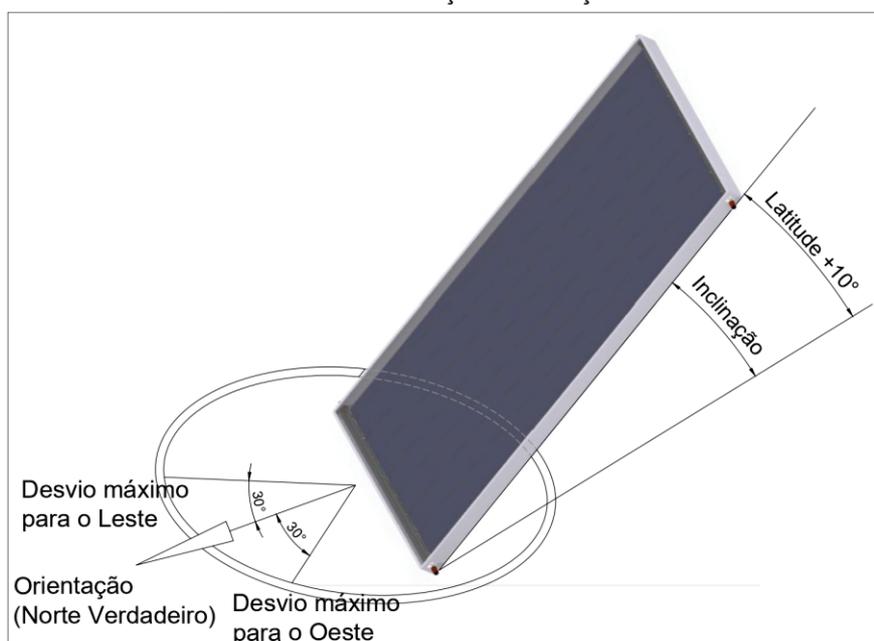
Para verificar a latitude de seu local e o valor de declinação, consulte a tabela a seguir.

## Referência de Norte



Capital	Declinação	Latitude +10°
Porto Alegre	-14,7°	40°
Florianópolis	-17,4°	38°
Curitiba	-17,3°	36°
São Paulo	-19,6°	34°
Belo Horizonte	-21,5°	30°
Rio de Janeiro	-21,4°	33°
Vitória	-22,8°	30°
Salvador	-23,1°	23°
Recife	-22,6°	18°
Natal	-22,1°	16°
Fortaleza	-21,6°	14°
São Luis	-20,7°	13°
Manaus	-13,9°	15°
Porto Velho	-10,6°	19°
Goiânia	-19,2°	27°
Cuiabá	-15,1°	26°
Campo Grande	-15,2°	31°

## Orientação e Inclinação



## SOMBREAMENTO

Para o seu funcionamento, o coletor de aquecimento solar necessita de maior tempo de exposição de boa qualidade. Isso quer dizer que tempo nublado, sombreamento, fumaça ou qualquer situação em que o ar esteja carregado de resíduos físicos ou químicos, atrapalharão o seu desempenho.

O sombreamento é o maior vilão do coletor solar, pois ele estará a todo tempo afetando uma área de coletor solar e fará com que tenha uma alta perda de rendimento no aquecimento. É ideal que seja identificado antes mesmo da instalação, e levado em conta durante a decisão do local de instalação, pensando que, as sombras serão diferentes em cada estação do ano.

As causas de sombreamento geralmente são: árvores próximas, prédios e outras edificações, morros, equipamentos como condensadores, outros coletores com suporte, etc.

### Sombreamento causado por coletores que utilizam suporte:

Para evitar sombras de coletores na instalação de baterias de coletores utilizando suportes, considere a inclinação do telhado, o comprimento do coletor (altura), o ângulo de inclinação do coletor, o ângulo formado pela sombra do coletor inclinado e a distância do coletor traseiro.

Lembre-se que as sombras podem variar de ângulo e comprimento de acordo com as estações do ano, portanto é altamente recomendado que seja verificado e posicionado para o inverno, que é quando o Sol tem sua trajetória em menor ângulo em relação ao horizonte.

Com essas informações é possível calcular o comprimento da sombra projetada pelo coletor e sequencialmente, a distância do próximo coletor.

$$X = L * \left( \frac{\text{Sen}(\alpha - \delta)}{\tan \beta} + \cos(\alpha - \delta) \right)$$

#### Legenda:

X = comprimento do sombreamento

$\beta$  = ângulo de inclinação entre o Sol e o horizonte

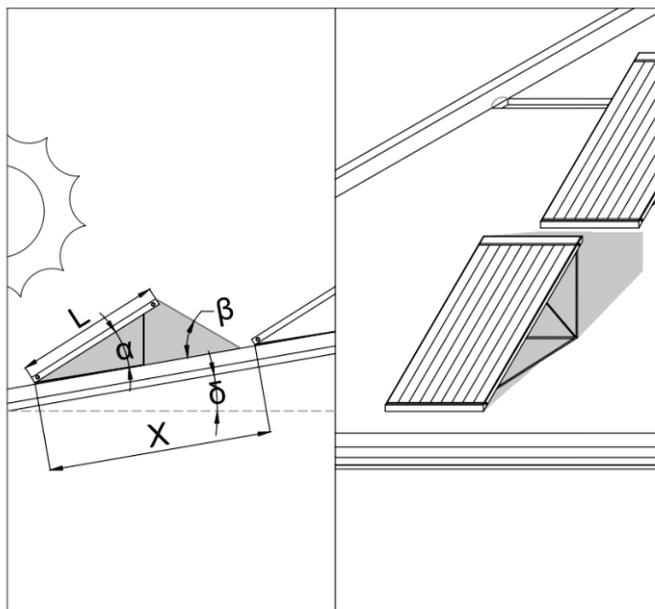
L = comprimento do coletor

(utilizar 35° - menor ângulo durante o fim da tarde)

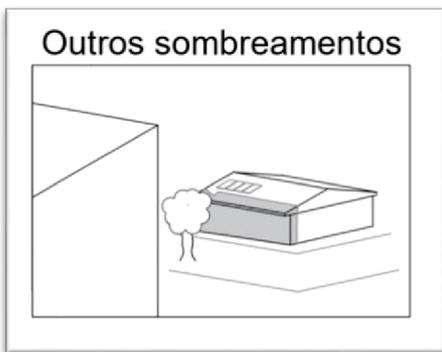
$\alpha$  = ângulo de instalação do suporte

$\delta$  = ângulo de inclinação do telhado

#### Sombreamento - Coletor com suporte



Ângulo de inclinação do telhado ( $\delta$ )	Distância Mínima X (m)			Ângulo suporte coletor ( $\alpha$ )
	HS 10 (m)	HS 15 (m)	HS 20 (m)	
<b>*0°</b>	1,00	2,26	3,02	<b>25°</b>
<b>5°</b>	1,42	2,14	2,85	<b>25°</b>
<b>10°</b>	1,33	2,00	2,67	<b>25°</b>
<b>15°</b>	1,23	1,85	2,46	<b>25°</b>



Lembre-se de prever sombreamento de outros objetos, como edifícios, árvores, outras residências, postes e qualquer outro obstáculo.

Os coletores são amarrados no telhado durante a instalação, porém é necessário ter cuidado e levar em conta as ações do vento sobre o coletor. Caso tenha uma distância pequena entre o coletor e o fim do telhado, pode ser que ocorra deslocamento ou queda do coletor ou até mesmo danos na tubulação por conta da carga exercida nos coletores através das áreas expostas ao vento.



Por isso, deve-se respeitar as áreas determinadas para a instalação dos coletores seguindo as legendas da ilustração ao lado.

**Legenda:**

**A e B** = Superfície necessária para o campo de coletores.

**C** = Duas fileiras de telha à partir da cumeeira.

**D e a** = Pelo menos 0,5m de cada lado.

**E** = Distância do topo do coletor até o suporte.

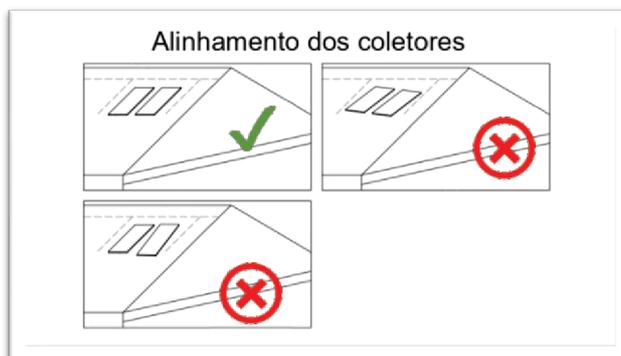
**Área de Coletores - Telhado**

Nº de coletores por bateria	Distância (mm)					
	HS 10		HS15		HS20	
Quantidade	A**	B	A**	B	A**	B
1	1005	1000	1005	1500	1005	2000
2	2168	1000	2168	1500	2168	2000
3	3233	1000	3233	1500	3233	2000
4	4298	1000	4298	1500	4298	2000
5	5363	1000	5363	1500	5363	2000
6	6428	1000	6428	1500	6428	2000

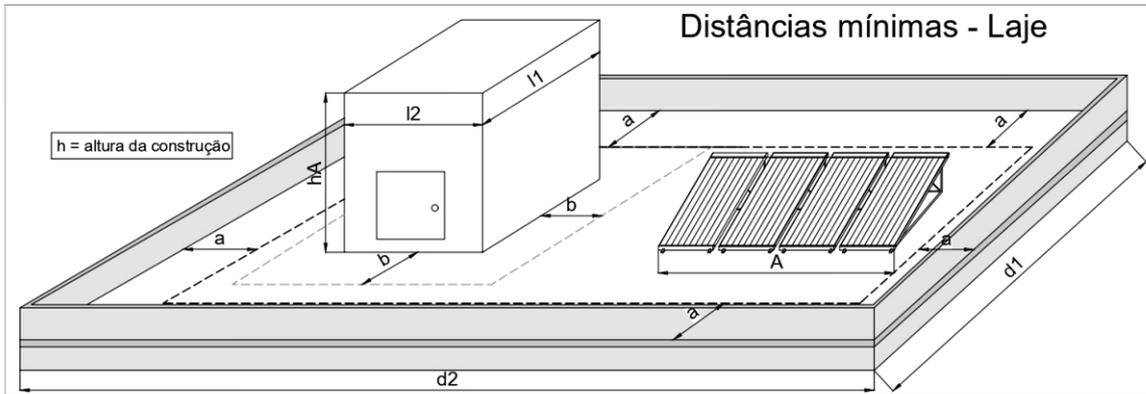
\*\* a distância A possui valores sugestivos de acordo com o número de coletores e suas distâncias

**Alinhamento e nivelamento - Telhado**

A instalação deve acontecer de modo que os coletores fiquem alinhados entre si e também alinhados conforme o telhado, ou seja, o coletor inicial e o final devem ter a mesma distância vertical, tanto para baixo, contando de sua base até o topo dos coletores inferiores, e para cima, contando de seu topo até as bases dos coletores de cima ou do início da cumeeira. Também devem estar nivelados perante as telhas ou a laje onde estão instalados.



## Distribuição da área da laje



Para instalação de coletores na laje, deve-se respeitar as distâncias mínimas para segurança e eficiência do sistema de aquecimento solar. Essas distâncias prevêm a diminuição da ação dos ventos sobre os coletores, protegendo-os de soltarem e caírem, e também a diminuição de riscos de queda para os instaladores. Siga as seguintes equações.

**Observação:** Em locais de ocorrência de ventos fortes, consulte um engenheiro civil ou de estruturas.

$d1 \leq 3 * h$	$d1 > 3 * h$
$a = 0,15 * d1$	$a = 0,45 * h$
$a \geq 1 \text{ metro}$	$a \geq 1,04 * d1$
	$a \geq 1 \text{ metro}$

$$d1 < d2$$

$b = 0,5 * \sqrt{l1^2 + l2^2}$
$b = hA$

**Legenda:**

**A e B** = área total para de ocupação dos coletores.

**a** = Distância de segurança a partir do beiral. Não instalar coletores nesta área.

**b** = Espaço de movimentação para a torre. Não instalar coletores nesta área.

Para saber o valor de "a" e "b", utilize as fórmulas acima, considerando sempre o maior valor como o resultado.

### Área de Coletores - Laje

N° de coletores por bateria	Distância (mm)					
	HS 10		HS15		HS20	
Quantidade	A**	B	A**	B	A**	B
1	1005	1000	1005	1500	1005	2000
2	2168	1000	2168	1500	2168	2000
3	3233	1000	3233	1500	3233	2000
4	4298	1000	4298	1500	4298	2000
5	5363	1000	5363	1500	5363	2000
6	6428	1000	6428	1500	6428	2000

\*\* a distância A possui valores sugestivos de acordo com o número de coletores e suas distâncias

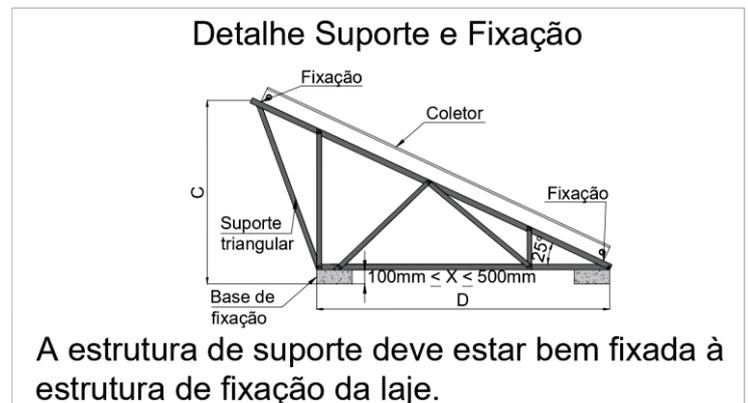
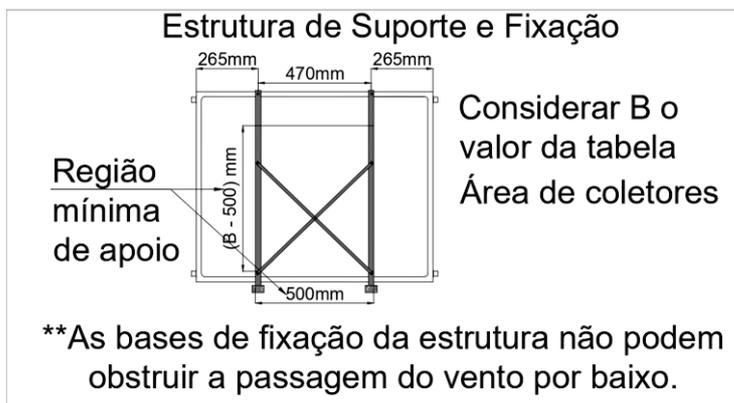
## Alinhamento e nivelamento - Laje

A instalação de coletores em laje exige fixação de suportes para os coletores, de forma que garantam a resistência contra ações dos ventos e permitam o nivelamento dos coletores, medindo e comparando a distância entre a laje e o topo do primeiro coletor da bateria e do último. Isso ajuda na eficiência do sistema de aquecimento e também evita problemas como acúmulo de ar quente na tubulação, que pode gerar obstrução durante seu funcionamento. Verifique o lado superior do coletor (seta indicadora para cima). Caso seja instalado com o lado inferior para cima, poderá deteriorar o produto rapidamente.

## ESTRUTURA DE FIXAÇÃO E SUPORTE

Ao fazer as estruturas para fixação de suporte, tenha em mente a impermeabilização do local, para que a perfuração não prejudique a laje e cause vazamentos. Pode-se usar a concretagem de pequenos blocos de concreto ou alvenaria para apoiar os pontos de fixação, evitando assim, a perfuração da laje.

Certifique-se de que a estrutura do suporte esteja nivelada, bem alinhada, de forma que toda a área traseira do coletor fique apoiada na estrutura, e que os pontos de conexão das barras estejam firmes.



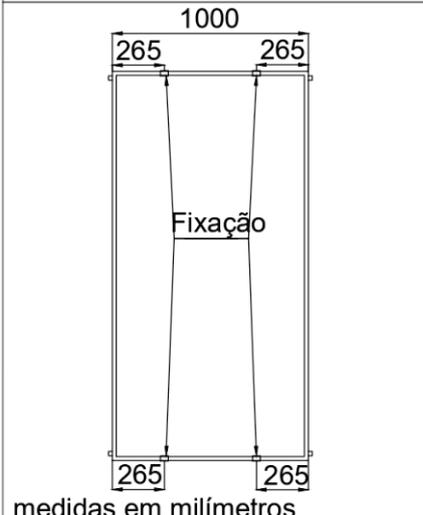
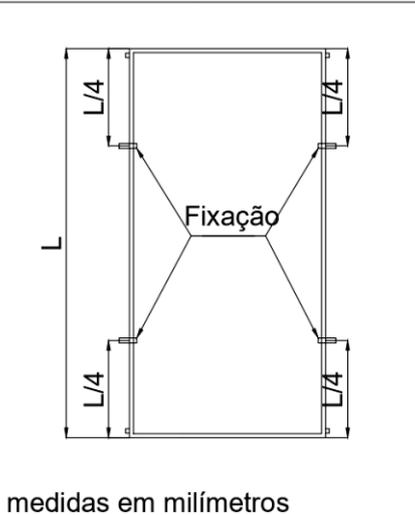
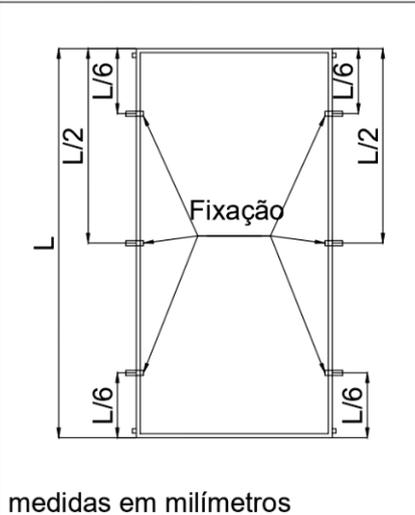
Modelo	D (mm)	C (mm)
HS 10	500	530
HS 15	900	790
HS 20	1200	950

Carga de vento	Pontos de fixação
Até 1,2 kN/m <sup>2</sup>	4 pontos   Vertical
Até 2,0 kN/m <sup>2</sup>	4 pontos   Horizontal
Até 2,8 kN/m <sup>2</sup>	6 pontos   Horizontal
> 2,8 kN/m <sup>2</sup>	Não permitido

A robustez necessária para que o suporte resista às ações do vento vai depender da carga de vento, posição e quantidade de pontos de fixação.

Consulte a tabela de carga de vento para saber o número de pontos de fixação, e a figura abaixo para verificação dos locais onde são necessários os pontos de ancoragem.

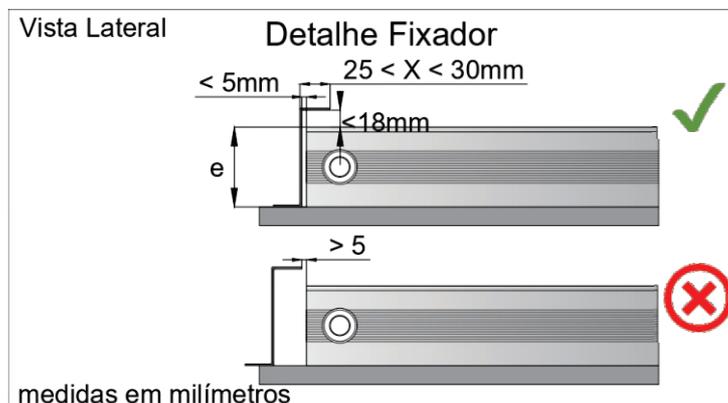
## Posição dos pontos de fixação

Mínimo de 4 pontos verticais de ancoragem para cargas de vento de até 1,2 kN/m <sup>2</sup>	Mínimo de 4 pontos horizontais de ancoragem para cargas de vento de até 2,0 kN/m <sup>2</sup>	Mínimo de 6 pontos horizontais de ancoragem para cargas de vento de até 2,8 kN/m <sup>2</sup>
 <p>medidas em milímetros</p>	 <p>medidas em milímetros</p>	 <p>medidas em milímetros</p>

- Os fixadores deverão ser instalados nas partes indicadas pelas figuras acima (detalhes).
- É recomendado que materiais de diferentes tipos de metais não tenham contato entre si, pois isso poderá ocasionar em uma corrosão precoce do material.
- Coletores expostos à maresia ou a forte poluição poderão ter uma oxidação mais rápida.
- É essencial que tenha manutenções e inspeções preventivas para monitorar o estado do seu coletor.

### Fixadores

Os fixadores a serem utilizados deverão garantir resistência necessária para manter o coletor junto ao suporte durante e depois da instalação. O fixador deverá ficar rente, ou ter no máximo de 18mm da face superior do coletor, e deverá ter no máximo 5mm entre a lateral do coletor e o suporte, proibindo o deslocamento lateral do coletor.



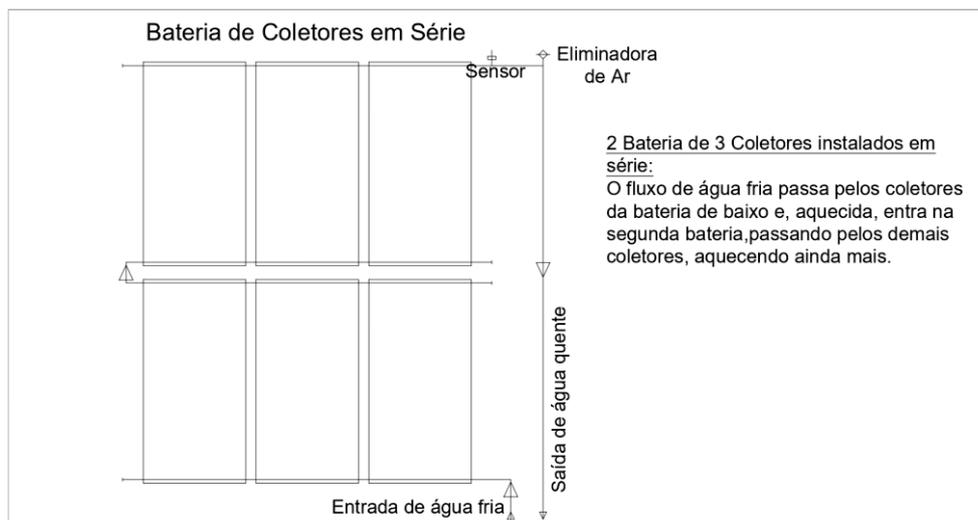
O fixador pode ser de qualquer modelo, desde que seja de material resistente e garanta a imobilidade do coletor perante a instalação e as cargas de vento. Para que garanta a imobilidade, o fixador deve estar preso firmemente no suporte, segurando o coletor (sem danificá-lo) não encostando na superfície do vidro, apenas do perfil superior. Fixadores amassados, torcidos ou danificados de qualquer outra forma, não podem ser utilizados. Para maiores dúvidas, consulte um engenheiro civil ou mecânico sobre o fixador que poderá suportar a carga de vento sem se deformar.

# LAYOUT DE INSTALAÇÃO

Os coletores podem ser instalados de duas maneiras possíveis, sendo elas **Em Série** ou **Em Paralelo**.

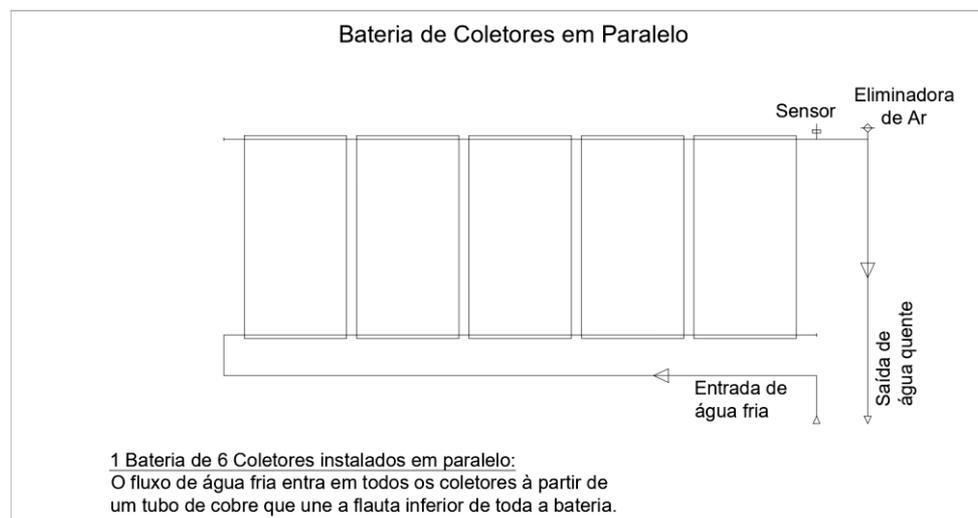
## Em Série:

O fluxo de água passa por uma bateria de coletores dividindo esse fluxo entre eles, e posteriormente, saindo pela parte superior dos tubos, entra na parte inferior da bateria de cima.



## Em Paralelo:

O fluxo de água é dividido por todos os coletores, passando pelos tubos de cobre que os une na parte inferior (entrada de água fria) e na parte superior (saída de água quente).



- É necessário que a distribuição do número de coletores seja igual em cada bateria, no caso de a instalação ser em série.
- Para melhor vazão e fluxo de água nos coletores, é necessário que a entrada de água (fria) dos coletores seja pelo lado oposto à saída de água (quente) dos coletores.
- O número máximo de coletores por bateria é de 5, com no máximo 5,5 metros de largura considerando a largura dos coletores e conexões, com no máximo 3 baterias.
- O número máximo de 10 coletores com o sistema de termossifão, dividido em duas baterias.

- O retorno dos coletores deve ter o menor percurso possível, sendo menor que o percurso de ida (da água fria do reservatório).
- A temperatura do coletor não pode passar de 100°C. Temperaturas de superaquecimento superiores à esta, pode ocasionar danos no sistema, equipamentos ou a pessoas. Em caso de uso de controlador de diferencial de temperatura, o mesmo deverá fazer este controle. Em caso de termossifão, é necessário maior cautela no dimensionamento.
- Materiais utilizados na instalação dos coletores tais como solda, tubulação e outros que permanecerão no sistema, deverão suportar temperaturas de até 140°C, como o cobre.
- Dar preferência ao uso de curvas de 90° ao invés de joelhos.
- O posicionamento dos coletores deve ser o mais próximo possível do reservatório.
- Devem ser instalados registros nos pontos inferiores dos coletores, na saída que não será utilizada para o fluxo de água para outros coletores.
- É proibido ter sifões ou formatos que gerem estagnação da água e acúmulo de ar quente, no percurso da tubulação.
- A instalação só poderá ser executada por instaladores autorizados pela Industek Ecopress, que tenham sido devidamente capacitados.
- A instalação só poderá ocorrer se tiver garantia de uso do sistema (mesmo que para apenas teste) até nos próximos 2 dias (com os coletores no local). Em casos de a instalação ser prolongada por mais tempo, é necessário cobrir os coletores com capa ou lona.

**Nota Importante:** O não cumprimento de algum desses itens pode ocasionar em danos no produto ou em algum dispositivo ou equipamento do sistema de aquecimento solar.

## INSTALAÇÃO

---

A execução da instalação deve seguir o manual em sua totalidade, para que não haja risco de danificação do produto e do sistema de aquecimento solar ou de saúde, como danos corporais para os instaladores ou usuários do sistema. Após se atentar aos cuidados da pré-instalação na página 9, e tomar conhecimento das informações deste manual, o instalador capacitado e autorizado por revendas da Industek poderá executar de forma plena a instalação de coletores. Tome precauções para que não ocorra acidentes de durante a instalação, como queda de ferramentas ou materiais, ou mesmo queda do produto ou de pessoas.

Mantenha as distâncias de segurança necessárias e tome cuidado com o tipo de telhado que será usado para a instalação dos coletores, pois alguns tipos de telhados são frágeis e podem quebrar conforme o peso aplicado.

## **Lembrete para a instalação**

Com o produto no endereço da instalação, EPIs e boas condições climáticas, físicas e mentais, leve o equipamento para próximo da área de instalação. Lembre-se de escolher locais sem sombra, de preferência, voltados ao Norte verdadeiro, com a inclinação ideal para obter o melhor resultado para o inverno. Se atenha à distância vertical entre o reservatório e os coletores e o tipo de instalação (termossifão ou de circulação forçada). Se necessário, utilize suportes, para melhorar a inclinação ou dar mais firmeza ao coletor, garantindo maior segurança do produto. Apesar do seu material robusto, é indicado que não pise ou coloque seu peso sobre o coletor no ato da instalação, pois isso pode forçar os materiais e diminuir sua vida útil.

## **Instalação no telhado**

Posicione um coletor por vez, amarrando-o alinhadamente de acordo com o telhado, deixando-o totalmente nivelado perante o caimento. Para o sistema de termossifão, tenha uma inclinação pra cima de 2% do primeiro coletor para o último da bateria, para que a água quente siga um fluxo natural. Para a instalação no telhado, amarre-o com fita perfurada de aço inox ou fio de cobre e deixe-o firme para que suporte futuras cargas de vento, somado ao seu peso próprio e de materiais de instalação. Esta fita deve resistir ao UV, degradação, corrosão e fadiga.

Para que não ocorram reações químicas entre os metais, como formação de pilha, é necessário que se tenha uma separação de materiais, por exemplo, utilizando borracha entre os metais distintos. Fixe os demais coletores no telhado, deixando espaço horizontal entre eles para fazer a junção das flautas (tubos horizontais dos coletores).

## **Instalação na Laje**

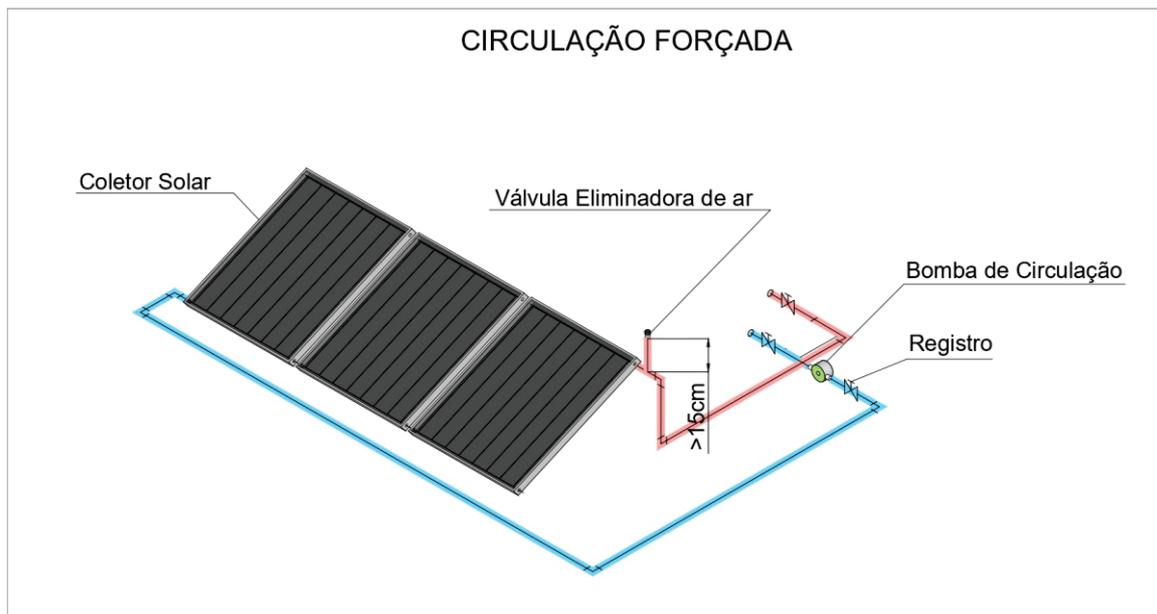
Preveja o posicionamento dos coletores e suportes. Garanta que os materiais utilizados para a perfuração e fixação dos suportes e coletores não danifiquem a laje. Posicione o bloco de alvenaria ou concreto e faça sua fixação (concretagem). Fixe os suportes nos blocos com fixadores resistentes e de longa vida útil.

Posicione um coletor por vez, fixando-o ao suporte utilizando material resistente à futura carga de vento (característica do local) conforme já visto no manual (página 16), se atentando ao número de fixadores e suas posições.

## **Instalação do circuito primário**

Solde as tubulações entre os coletores utilizando uniões ou luvas de cobre e solda de material resistente ao extremo calor. Para as tubulações dos coletores que não serão utilizadas para o fluxo de água, utilize um cap ou tampão de cobre ou registro de cobre. Solde o restante do circuito primário utilizando tubulação de cobre e conexões (dê preferência à curvas ao invés de joelhos), não deixando sifões durante o percurso ou trajeto que facilite a formação e acumulação pontual de ar quente. Tenha em mente que será necessário registro na parte de entrada de água e saída, para fazer manutenções posteriores, e também um dreno. Este dreno pode ocorrer através da instalação de um registro, para que, na hora da manutenção, basta apenas abri-lo para escoar toda a água do coletor, desde que tenha-se fechado o registro da entrada de água no coletor.

Caso a instalação seja com circulação forçada (uso de bomba de circulação no circuito primário), instale uma válvula eliminadora de ar (purgadora) após a saída dos coletores (no retorno para o reservatório térmico) com uma elevação de, no mínimo, 15 centímetros acima do nível da tubulação de saída, formando um "T".



### Fim de instalação

Depois de concluída a instalação dos coletores e de todo o sistema de aquecimento solar (seguindo também os manuais dos respectivos fabricantes de cada equipamento e componente), faça a limpeza do local e abra os registros de dos pontos de água e depois, o registro de entrada de água, até que seja preenchido todo o circuito do sistema com água e saia todo o ar da tubulação de água quente. Feche os pontos de água quente e verifique se há vazamento presente no sistema de aquecimento solar. Caso tenha, tome providências para corrigir.

Após a verificação, deixe ocorrer um primeiro aquecimento por um dia. Faça o teste ou peça para que o usuário relate o uso, porém, antes de solicitar ao usuário que teste, instrua-o sobre o uso e jogo de registros do ponto de água (ou monocomando), pois a alta temperatura pode ocasionar queimaduras. Lembre-o de que o sistema solar é totalmente dependente do Sol, e pode variar a eficiência de acordo com o clima, aparecimento de nuvens e conforme as estações do ano. Caso ele opte por ter água quente, ele deverá consultar o manual de seu reservatório térmico e verificar a possibilidade do uso de apoio elétrico, ou de outros tipos de apoio, como a bomba de calor para banho, durante os dias nublados.

# MANUTENÇÃO PREVENTIVA

---

É extremamente recomendado que todos os serviços de instalação e manutenção sejam executados por profissionais autorizados pela Industek Ecopress.

## Limpeza

A limpeza periódica dos coletores é fundamental para seu funcionamento, pois o acúmulo de partículas ou folhagens pode prejudicar sua eficiência.

Lave os vidros com água e sabão neutro a pelo menos cada 6 meses sempre em horários sem sol, para evitar choques térmicos da água fria com as tubulações e componentes do coletor que estão quentes. Não utilize álcool ou outro produto de limpeza, pois estes podem alterar a química de componentes como vidro, vedante (PU), gerando frestas nas aberturas.

Para facilitar, poderá utilizar uma vassoura, retirando resíduos mais resistentes de sujeira. Apesar de os vidros serem resistentes, não os force demasiadamente. Enxague a água até que saia todo o sabão.

Tome cuidado com o telhado no momento da limpeza, pois telhados com altas inclinações.

Em regiões de Maresia ou alta poluição, é recomendado fazer a limpeza a cada 3 meses.

## Drenagem

Drene a água dos coletores e reservatório a cada 6 meses para limpeza dos mesmos. Em sistemas que há fluido anticongelante, não é necessário a drenagem do circuito primário, apenas do secundário (alimentação de água fria do reservatório e saída para consumo). Não drenar o reservatório caso ele não possua válvula eliminadora de ar e válvula quebra-vácuo. Isso pode ocasionar em danos permanentes nos equipamentos e na perda de garantia.

### **Para a drenagem, siga os seguintes passos:**

- Feche o registro de entrada de água
- Desligue os disjuntores dos equipamentos envolvidos no sistema de aquecimento solar (e apoios).
- Abra uma torneira de um ponto de consumo de água quente mais baixo possível.
- Abra a saída do dreno do coletor (preferivelmente um registro instalado) na parte inferior da bateria.
- Após esvaziar todo o sistema, abra o registro de entrada de água até que a água corrente esteja límpida.
- Feche o registro de dreno do coletor.
- Verifique a saída de todo ar da tubulação no ponto de consumo aberto.
- Feche o ponto de consumo e ligue os disjuntores.

### **Conservação**

Ao receber o produto, confira seu estado e, caso tenha alguma avaria, reporte imediatamente. Após a verificação e constatar nenhuma avaria, armazene o coletor em local com sombra, sem riscos de queda ou pressões diretas, principalmente no vidro, como outros objetos de peso apoiando no coletor.

Caso instalado, em situações de não utilização do sistema de aquecimento solar por mais de 7 dias, cubra os coletores com lona, pano ou plástico não transparente para evitar um superaquecimento. Se possível, utilize-o pelo menos uma vez por semana fazendo a água circular em todo o seu percurso.

### **Inspeções**

Inspeccione os coletores periodicamente, acompanhado da limpeza, olhando o estado dos fixadores e suportes, alinhamento dos coletores, e sua vedações e tubulações. Verifique também o estado das válvulas, registros, bombas e outros dispositivos instalados no sistema para checar se há obstruções ou degradação.

# PROBLEMAS, CAUSAS E SOLUÇÕES

Problema	Possível Causa	Solução
<b>Os Coletores não aquecem a água</b>	Tempo nublado ou chuvoso	Utilizar sistema de apoio
	Falta de água	Ver registro de entrada de água e nível da caixa d'água
	Coletores desalinhados	Contatar a revenda para alinhamento
	Sombreamento nos coletores	Contatar a revenda para reposicionamento
	Inclinação incorreta	Contatar a revenda para melhorar a inclinação
	Orientação incorreta	Contatar a revenda para melhorar a orientação
	Registros de água quente fechados	Verificar registros e abri-los
	Formação de sifão no circuito primário	Verificar instalação e contatar a revenda
	Consumo de toda água quente	Utilizar sistema de apoio ou redimensionar sistema
	Não leitura do sensor dos coletores	Verificar sensores e poços sensores
	Acúmulo de sujeira ou partículas	Executar limpeza nos coletores
<b>Falta de água no consumo de água quente</b>	Registro da saída de água do reservatório fechado	Verificar e abrir os registros do percurso
	Registros anteriores ao reservatório fechados	Verificar e abrir os registros do percurso
	Falta de pressurização	Verificar pressurizador
	Excesso de ar na tubulação	Abrir todos pontos de consumo de água quente até sair todo ar da tubulação
	Obstrução da tubulação	Verificar presença de partículas e detritos nas tubulações e realizar limpeza
<b>Água muito quente no consumo</b>	Alta temperatura no reservatório	Verificar temperaturas configuradas no controlador
	Registro de água quente muito aberto	Abrir mais o registro de água fria e fechar mais o registro de água quente
	Superdimensionamento de coletores	Entrar em contato com a revenda
<b>Vazamento</b>	Vazamento nos coletores	Verificar os coletores e o circuito primário
	Vazamento no circuito secundário	Verificar reservatório térmico e circuito secundário

**Caso nenhuma das situações mencionadas acima se aplique na sua ocasião, entre em contato com nosso SAC para obter instruções.**

# TERMO DE GARANTIA

---

A Industek garante os produtos por ela fabricados e comercializados, contra todo e qualquer eventual defeito de fabricação, durante os períodos abaixo descritos:

O Período de garantia total dos coletores solares para banho HS é de 36 meses (3 meses de garantia legal + 33 meses de garantia contratual) ;

Os prazos serão contados a partir da data existente na nota fiscal de venda do produto. Caso o consumidor não mais a possua, os prazos serão contados a partir da data de fabricação do produto; Cobertura Durante os 3 (três) primeiros meses após a entrega do produto, a garantia em vigor segue os termos da LEI nº 8078 de 11 de setembro de 1990 - Garantia Legal de adequação do produto aos fins a que se destina, cobrindo as peças necessárias bem como a mão de obra especializada para sua substituição, o transporte do produto para análise na fábrica ou em posto autorizado e o deslocamento de um técnico até o local da instalação do produto;

Decorrido o prazo da garantia legal, entra em vigor a Garantia Contratual, que cobre somente as peças necessárias para a substituição em caso de defeito de fabricação;

A validade desta garantia está condicionada à conformidade da instalação com as instruções descritas no Manual de Instalação e uso que acompanha o produto, possibilitando a perda de garantia no caso de descumprimento de alguma das exigências do manual;

Os custos com transporte do produto para análise na fábrica ou em posto autorizado ou na solicitação de deslocamento de um técnico até o local da instalação do produto não estão cobertos pela garantia contratual e são por conta do cliente;

A garantia da instalação é de responsabilidade da empresa instaladora contratada pelo cliente, e tem prazo de 90 dias, conforme previsto no Código de Defesa do Consumidor (lei 8078/90);

O consumidor deve conferir o produto no ato da entrega, em caso de desconformidade, deve recusar o recebimento do produto. Em caso de aceitação estará também aceitando este certificado de garantia na íntegra de seus termos;

Deve ser consultado o Manual de Instalação e Uso antes de realização da instalação e manutenção do produto;

O consumidor se obriga a comunicar imediatamente a ocorrência de quaisquer defeitos que verifique no equipamento adquirido, descritos em sua Nota Fiscal, a fim de que a empresa fabricante possa cumprir os termos desta garantia. As obrigações decorrentes da garantia serão cumpridas na respectiva fábrica, correndo por conta do beneficiário da garantia todas as despesas de mão de obra, fretes, seguros e embalagens para que o atendimento possa ser prestado;

Quando constatado que a reclamação não procede, as despesas decorrentes, troca de produto, peças, transporte, mão-de-obra, entre outros, serão de responsabilidade do reclamante;

Todas as despesas decorrentes da retirada, reinstalação e deslocamento do produto até a Industek, são por conta exclusiva do proprietário do equipamento (cliente);

Nenhum Ponto de Venda ou Representante está autorizado a fazer exceções desta garantia, ou assumir compromissos em nome da Industek;

# PERDA DE GARANTIA

---

Casos de extinção da garantia, e perda da validade nos seguintes casos:

- Extinção do prazo de validade;
- Avarias provocadas no transporte;
- Falta de manutenção preventiva por pessoal especializado;
- Utilização do produto para fins que não tenha sido projetado;
- Conserto ou ajuste do produto por profissional não autorizado pela Industek;
- Utilização do produto em desacordo com as instruções deste manual de instrução e instalação;
- Mau uso ou negligência quanto às condições mínimas de conservação e limpeza;
- Manuseio inadequado;
- Impacto de objetos estranhos;
- Exposição do produto a agentes que possam acelerar seu desgaste;
- Instalação elétrica em desacordo com as normas locais (bitola dos cabos, sistema de proteção etc.);
- Vendavais, enchentes, chuvas de granizo, terremotos ou outras intempéries;
- Danos causados por eventos fortuitos, de força maior ou por agentes naturais, como descargas elétricas, sobrecargas de energia elétrica ou não aterramento do equipamento conforme NBR5410;
- Ter sido violado os lacres ou consertado por pessoas não autorizadas pela Industek;
- Adaptação ou uso de peças que alterem o funcionamento do equipamento;
- Circulação de substâncias químicas, tais como óleos, corrosivos ou qualquer fluido que venha danificar internamente o equipamento;
- Ocorrência de terra, areia ou detritos no interior do equipamento que venha a causar obstrução na circulação da água;
- Uso em redes hidráulicas com pressão acima da especificação do equipamento ou que apresente "golpe de Aríete".

MODELO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

REVENDA: \_\_\_\_\_

versão 1.2 - 07-11-2024

CARIMBO REVENDA





Assistência Técnica

Endereço: Rua Ettore Soliani, 522 - Distrito Industrial Nova Era  
Indaiatuba - SP

Telefone: (19) 3801-0474

Email: [sac@industek.com.br](mailto:sac@industek.com.br)

Contato pelo Site: <https://www.industek.com.br/#Contato>