



**ECONOMIA E**  
sustentabilidade



**+40** anos

# 1. INTRODUÇÃO

*Parabéns, você acaba de adquirir o Sistema de Aquecimento Solar com a qualidade Tempersol e com isso, ganhar economia e muito conforto! Utilizar a energia solar para aquecer a água é uma forma inteligente de preservar o meio ambiente.*

*Esperamos que a nossa tecnologia, que possui como fonte de energia inesgotável, o Sol, possa lhe trazer conforto e economia.*

*Este Manual contém todas as informações necessárias para efetuar a instalação do SAS (Sistema de Aquecimento Solar) Tempersol e todas as informações e normas que o usuário precisa conhecer para utilizá-lo.*

*É de extrema importância a leitura integral desse Manual técnico antes da utilização e da instalação do Sistema de Aquecedor Solar Tempersol.*

*O não seguimento das instruções de instalação e manuseio do equipamento contidas nesse manual poderão acarretar danos aos equipamentos e, conseqüentemente, perda total da garantia. A garantia é estendida apenas para assistências técnicas credenciadas à Tempersol afim de proporcionar mais qualidade, economia e principalmente conforto para seus usuários.*

## **Obrigado!**

*Agradecemos a você, CLIENTE Tempersol, pela preferência! Com um histórico desde 1976, esperamos superar as expectativas, sobretudo, proporcionando qualidade nos equipamentos fornecidos.*

**ATENÇÃO!!!**

**Antes de realizar a instalação,  
leia todo o conteúdo deste  
manual.**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. RECOMENDAÇÕES GERAIS</b>	<b>4</b>
2.1. Prazos e garantias	4
2.2. Qualidade da água	5
2.3. Proteção com ânodo de sacrifício	6
<b>3. DIMENSIONAMENTO</b>	<b>7</b>
3.1. Cálculo da capacidade do reservatório térmico	7
3.2. Cálculo da quantidade de coletores solares	9
<b>4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>10</b>
4.1. Reservatórios Térmicos	10
4.1.1. Especificações técnicas dos reservatórios térmicos	11
4.1.2. Posicionamento das ponteiras nos reservatórios	12
4.2. Coletor Solar	13
<b>5. INSTALAÇÃO</b>	<b>14</b>
5.1. Escolha do Local de Instalação	15
5.1.1. Posicionamento dos coletores solares	15
5.1.2. Inclinação dos Coletores Solares	16
5.2. Instalação normal/termossifão	18
5.3. Instalação em nível	19
5.3.1. Instalação da boia de nível	20
5.3.2. Encaixe no reservatório	21
5.3.3. Remoção da boia de nível	23
5.3.4. Verificação da qualidade da montagem	24
5.4. Circulação forçada	24

<b>5.5. Instalação em alta pressão</b>	<b>25</b>
<b>5.5.1. Reservatório Horizontal</b>	<b>25</b>
<b>5.5.2. Reservatório Vertical</b>	<b>26</b>
<b>6. Sistemas Acoplados</b>	<b>26</b>
<b>6.1. Reservatórios Térmicos</b>	<b>26</b>
<b>6.2. Coletores Solares</b>	<b>27</b>
<b>6.3. Caixa redutora de pressão (Caixa acoplada)</b>	<b>27</b>
<b>6.4. Suportes e dispositivos de fixação</b>	<b>27</b>
<b>6.5. Tubulações</b>	<b>27</b>
<b>7. CUIDADOS NA INSTALAÇÃO</b>	<b>28</b>
<b>7.1. Fixação dos coletores solares</b>	<b>28</b>
<b>7.2. Manutenção</b>	<b>28</b>
<b>7.3. Aquecimento auxiliar</b>	<b>29</b>
<b>7.4. Válvula anti-congelamento</b>	<b>29</b>
<b>7.5. Vaso/Tanque de expansão</b>	<b>29</b>
<b>8. SOLUÇÕES PRÁTICAS</b>	<b>30</b>
<b>9. NORMAS DA ABNT</b>	<b>31</b>
<b>10. SUSTENTABILIDADE</b>	<b>32</b>

## 2. RECOMENDAÇÕES GERAIS

### 2.1. Prazos e garantias

A garantia inicia-se a partir da emissão da nota fiscal do equipamento e para o SAS (Sistema de Aquecedor Solar) instalado por uma Assistência Técnica Credenciada Tempersol essa garantia é válida:

- ✓ Para **reservatórios térmicos de baixa pressão**: prazo de 36 meses;
- ✓ Para **reservatórios térmicos de alta pressão**: prazo de 12 meses;
- ✓ Para **reservatórios térmicos acoplados e sistemas de grande porte**: prazo de 12 meses;
- ✓ Para **reservatórios térmicos conforme projeto**: prazo de 12 meses;
- ✓ Para **coletor solar**: prazo de 60 meses;
- ✓ Para materiais **elétricos**: prazo de 3 meses;
- ✓ Para **atendimento técnico** posto em fábrica: 90 dias (Com embasamento no Código do Consumidor, Artigo 26, inciso II e Lei nº 8078 de 11/09/1990).

A garantia TEMPERSOL cobre apenas **DEFEITO DE FABRICAÇÃO**.

A garantia TEMPERSOL não tem cobertura nos casos descritos a seguir:

- ✓ Avarias provocadas no transporte inadequado;
- ✓ Conserto ou instalação realizado por profissional não autorizado pela TEMPERSOL;
- ✓ Mau uso ou negligência quanto às condições mínimas de conservação e limpeza;
- ✓ Danos ao coletor solar por exposição ao sol sem circulação de água;
- ✓ Adição de peças adquiridas de outros fornecedores;
- ✓ Utilização do SAS (Sistema de Aquecedor Solar) em desacordo com este Manual Técnico de Instalação;
- ✓ **CONGELAMENTO DOS COLETORES SOLARES POR GEADAS**;
- ✓ Danos ocasionados por água impura ou corrosiva, com pH fora dos parâmetros recomendados de 6,5<sup>1</sup> a 9,0<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Consultar item “2.2. Qualidade da Água”

- ✓ Reservatório térmico submetido acima da pressão admissível de trabalho, especificado neste manual;
- ✓ Falta de calibração do vaso de expansão;
- ✓ Raios ou descargas elétricas;
- ✓ Vendavais, enchentes, terremotos ou outras intempéries;
- ✓ O certificado de garantia ter sido alterado ou rasurado.
- ✓ A utilização de tubos ou conexões em aço carbono ou galvanizado
- ✓ Utilizar 2 luvas de 45° no respiro / suspiro (Recomendado)

## **FABRICANTE**

### **Razão Social**

Tempersol Indústria e Comercio de Aquecedores LTDA EPP

CNPJ: 06.284.477/0001-22

IE: 528.281.480.114

**Endereço:** Avenida Nossa Senhora do Bom Sucesso, 3344

Alto do Cardoso, Pindamonhangaba / SP

CEP: 12420-010

## **2.2. Qualidade da água**

O reservatório térmico é o equipamento mais impactado com a qualidade da água por causa do aço inoxidável e dos cordões de solda.

Para os Reservatórios Térmicos com cilindro interno em Aço Inox AISI 304 ou 444 e Aço Inox AISI 316, o padrão de características físico-químicas da água utilizada no SAS (Sistema de Aquecimento Solar) deve ser mantido, conforme a Tabela 1:

	<b>INOX AISI 304 E 444</b>	<b>INOX AISI 316</b>
<b>PH</b>	Entre 7 e 8	Entre 7 e 8
<b>Cloretos</b>	Menor que 120ppm	Menor que 200ppm
<b>Cloro Livre</b>	Menor que 3ppm	Menor que 5ppm
<b>Ferro</b>	Menor que 0,3ppm	Menor que 0,3ppm
<b>Alumínio</b>	Menor que 0,2ppm	Menor que 0,2ppm
<b>Dureza</b>	Entre 60 e 150ppm	Entre 60 e 150ppm
<b>Índice de Saturação de Langalier (LSI)</b>	-0,5 a 0,5	-0,5 a 0,5

ppm = Partes Por Milhão

**Tabela 1** – Tabela de qualidade da água.

\* Para certificar que a água utilizada está aceitável, são necessários realizar ensaios em laboratórios para certificar se a qualidade da água está dentro dos parâmetros descritos na Tabela 1, assim como a utilização de filtros para neutralizar as possíveis causas de corrosão nos equipamentos.

### **2.3. Proteção com ânodo de sacrifício**

A proteção por ânodos de sacrifício é uma técnica utilizada para proteger o cilindro interno de corrosão química originária de águas agressivas aos metais, tais como: Salobra, Mineral, Poço artesiano e não tratada por empresa distribuidora. Esta proteção baseia-se no fato de existir um metal que possui potencial de corrosão mais baixo do que o potencial do cilindro interno e, como tal, ser corroído durante o ciclo de aquecimento. Existem várias ligas (zinco, magnésio e alumínio) que são utilizadas como ânodos de sacrifício.

A manutenção do ânodo deve ser realizada a cada 6 meses e trocada a **cada 1 ano**, ou menos se a necessidade for identificada.

## **IMPORTANTE!!!**

A corrosão ocasionada por elementos nocivos a metais presentes na água não é coberta pela garantia, por não termos o controle sobre a qualidade da água a ser utilizada. Também, o ânodo não faz parte dos equipamentos padrões da TEMPERSOL, portanto, deverá ser solicitado.

### **3. DIMENSIONAMENTO**

No ato da aquisição do Aquecedor Solar Tempersol, é necessário que o mesmo seja dimensionado de acordo com a demanda de consumo e características da aplicação, seja residencial ou não residencial.

O dimensionamento de um Sistema de Aquecedor Solar deve seguir principalmente duas etapas para a sua correta especificação, a saber:

1. **Reservatório Térmico** - Calcular o Volume da água quente a ser utilizada diariamente.
2. **Coletores Solares** – Calcular a quantidade de coletores solares necessários para o aquecimento da água do reservatório térmico.

#### **3.1. Cálculo da capacidade do reservatório térmico**

A Capacidade do Reservatório Térmico deve ser proporcional à demanda diária de água quente. Para o dimensionamento do volume de água quente a ser consumido é necessário levar em consideração os pontos de utilização de água quente que serão conectados ao sistema e o número total de usuários, conforme a Tabela 2. Um ponto importante a ser considerado no dimensionamento é o nível de conforto que se deseja obter nas duchas (chuveiros) onde é seguida uma média de consumo de 8 litros/minuto.

Conforme a Norma NBR 15569, o tempo de uso da ducha é de aproximadamente 10 minutos por pessoa. No entanto, pode significar 2

banhos de 5 minutos ou 1 banho de 4 minutos e outro de 6 minutos, ou outras configurações possíveis (consultar Tabela 3).

<b>Peças</b>	<b>Consumo mínimo</b>	<b>Consumo máximo</b>	<b>Ciclo diário (minuto/pessoa)</b>	<b>Temperatura de consumo °C</b>
Ducha de banho	3,0 L/min	15,0 L/min	10	39 - 40
Lavatório	3,0 L/min	4,8 L/min	2	39 - 40
Ducha higiênica	3,0 L/min	4,8 L/min	2	39 - 40
Banheira	80 L	440 L	Banho	39 - 40
Pia de cozinha	2,4 L/min	7,2 L/min	3	39 - 40
Lava Louças (12 pessoas)	20 L	20 L	Ciclo de lavagem	39 - 40
Máquina de lavarroupa	90 L	200 L	Ciclo de lavagem	39 - 40

**Tabela 2** - Consumo de pontos de utilização de água quente - NBR 15.569

Para dimensionar o Sistema de Aquecimento Solar (SAS), utiliza-se a Tabela 3 de consumo de água quente estimado para cada ponto.

<b>Pontos de Uso</b>	<b>Litros de água utilizado</b>
<b>Banho (incluso lavatório)</b>	<b>50 litros/pessoa/dia</b>
<b>Cozinha</b>	<b>30 litros/pessoa/dia</b>
<b>Banheira simples</b>	<b>120 litros</b>
<b>Banheira dupla</b>	<b>200 litros</b>
<b>Lavanderia</b>	<b>20 litros/pessoa/dia</b>

**Nota: Conforme citado no dimensionamento**

**Tabela 3**- Consumo por ponto de uso

## Exemplo:

Conforme a Tabela 4, considere um consumo diário para uma residência com 4 habitantes. O uso de água quente ocorrerá nas duchas (8 litros/minuto), banheira simples e cozinha. Qual o volume de reservatório térmico que atenderá esses requisitos?

<b>Chuveiros</b>	<i>50 litros x 4 moradores</i>	<i>200 litros</i>
<b>Banheira Simples</b>	<i>120 litros</i>	<i>120 litros</i>
<b>Cozinha</b>	<i>30 litros x 4 moradores</i>	<i>120 litros</i>
<b>TOTAL</b>		<b><i>440 litros</i></b>

**Tabela 4** – Exemplo de cálculo de consumo de água quente

1. O cálculo é baseado em consumos médios diários e poderão variar em função do projeto hidráulico de água quente dos dispositivos de saída (duchas, torneiras etc.), da forma que são abertos os registros de água quente no momento de seu consumo também e do tempo que a água quente será utilizada.
2. O resultado total de consumo de água quente, no exemplo, foi de 440 litros / diários. Neste caso, é aconselhável a aquisição de um reservatório térmico TEMPER SOL com capacidade igual ou superior a 500 litros. Dessa forma, obterá a condição ideal de uso e evitará falta de água quente na residência.
3. Para projetos de grande porte como, por exemplo, hotéis, motéis, hospitais, restaurantes, edifícios residenciais, entre outros, aconselha-se que, antes da aquisição do Sistema de Aquecimento Solar (SAS) TEMPER SOL, seja solicitada uma visita técnica para a verificação de especificação adequada à edificação.

### 3.2. **Cálculo da quantidade de coletores solares**

O cálculo da quantidade de coletores solares necessários para uma instalação deve ser feito em função do modelo do coletor solar, do local e

das condições da instalação. Para um cálculo mais preciso um técnico especializado deverá ser consultado.

Normalmente, a quantidade de coletores solares é proporcional ao volume de água a ser aquecida, seguindo a relação de 1 m<sup>2</sup> de área coletora para cada 100 litros, embora sejam possíveis várias combinações dependendo da localidade da instalação, conforme a Tabela 5.

<b>Volume</b>	<b>Área coletora</b>
<b>200 litros</b>	<b>2 m<sup>2</sup></b>
<b>300 litros</b>	<b>3 m<sup>2</sup></b>
<b>400 litros</b>	<b>4 m<sup>2</sup></b>
<b>500 litros</b>	<b>5 m<sup>2</sup></b>
<b>600 litros</b>	<b>6 m<sup>2</sup></b>
<b>800 litros</b>	<b>8 m<sup>2</sup></b>
<b>1000 litros</b>	<b>10 m<sup>2</sup></b>

**Tabela 5** - Volume de água quente x m<sup>2</sup> de área coletora

## **4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

### **4.1. Reservatórios Térmicos**

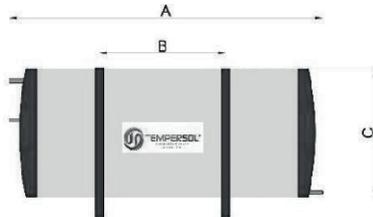
O reservatório térmico é um equipamento onde será armazenada a água aquecida pelos coletores solares. O reservatório térmico precisa ser dimensionado de modo que seja compatível com o volume do consumo diário, sendo isolado termicamente até o próximo ciclo de aquecimento pelo sol. Para suprir os dias de baixa radiação solar, baixas temperaturas ou até mesmo em dias onde o consumo de água quente excedeu ao dimensionado, os reservatórios térmicos Tempersol são equipados com resistências elétricas, com acionamento automático através de um termostato que aciona a uma temperatura aproximada de 45 °C e desliga a uma temperatura aproximada de 55 °C.

### 4.1.1. Especificações técnicas dos reservatórios térmicos

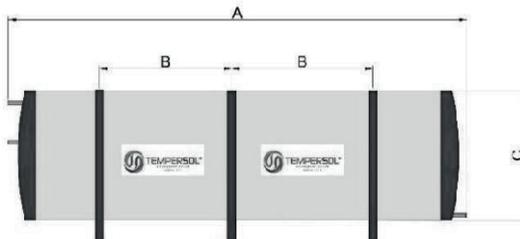
Os reservatórios térmicos são fabricados com as seguintes características técnicas:

Especificações Técnicas dos Reservatórios Térmicos										
Capacidade	Dimensões (mm)			Peso (Kg)		Resistência Elétrica			Bíscolas das Tubulações	
	Volume (litros)	A	B	C	Baixa Pressão	Alta Pressão	Potência (Watts)	Tensão (Volts)	Disjuntor (Ampere)	Saída / Entrada
200	1057	600	630	18,00	30,00	3000	220	25	1"	3/4"
300	1340	960	630	21,50	40,50	3000	220	25	1"	3/4"
400	1720	960	630	25,50	52,00	3000	220	25	1"	3/4"
500	2100	960	630	32,00	56,50	3000	220	25	1"	3/4"
600	2480	960	630	34,50	69,00	3000	220	25	1"	3/4"
800	2050	925	820	48,50	88,50	4000	220	25	1"	1"
1000	2500	925	820	60,00	116,50	4000	220	25	1"	1"

**Tabela 6** – Especificações dos Reservatórios Térmicos (Tolerâncias: +50/-50mm)



**Reservatórios térmicos de 200 a 500 e 800 litros**



**Reservatórios térmicos de 600 e 1000 litros**

## LEMBRETES

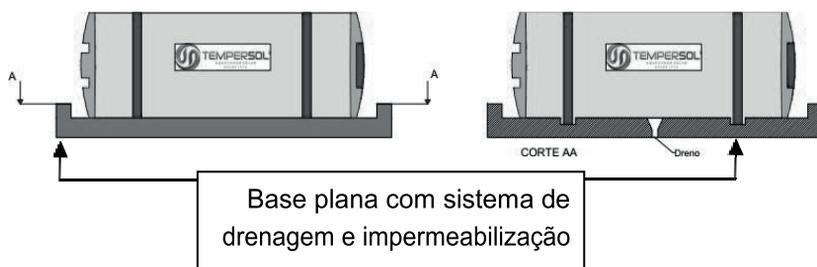
- ✓ Além das capacidades apresentadas, a Tempersol, de acordo com o Sistema de Gestão da Qualidade, possui um Controle de Processos Especiais. Nesse controle, fabricamos reservatórios de grandes volumes ou conforme a especificação do cliente.
- ✓ **Pressão:** Todos os reservatórios térmicos Tempersol de baixa pressão são testados com uma pressão hidrostática de **7,5mca** sendo sua pressão máxima de trabalho de 5,0mca. Os reservatórios de alta pressão são testados com uma pressão hidrostática de **60mca** sendo sua pressão máxima de trabalho de 40mca.
- ✓ **Reservatórios de nível:** Os reservatórios são preparados para adaptação de nível, para mais informações consulte o **Item 5.1 Instalação em nível**.

### 4.1.2. Posicionamento das ponteiros nos reservatórios



### Localização do reservatório

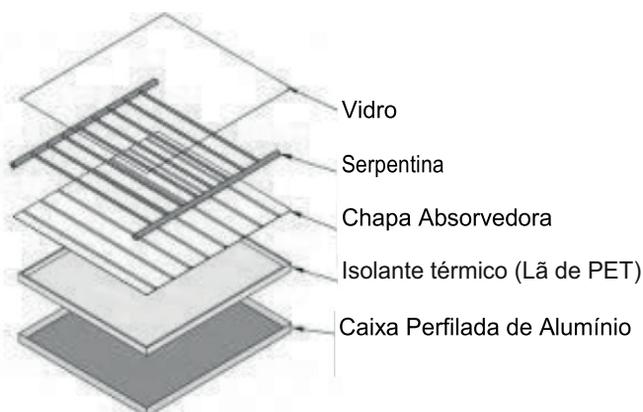
O reservatório deve ser instalado numa base plana nivelada para distribuir o peso ao longo do comprimento. Essa base deve possuir um sistema de escoamento e impermeabilização, para direcionar a água quente proveniente de uma eventual manutenção ou vazamento, conforme a figura a seguir:



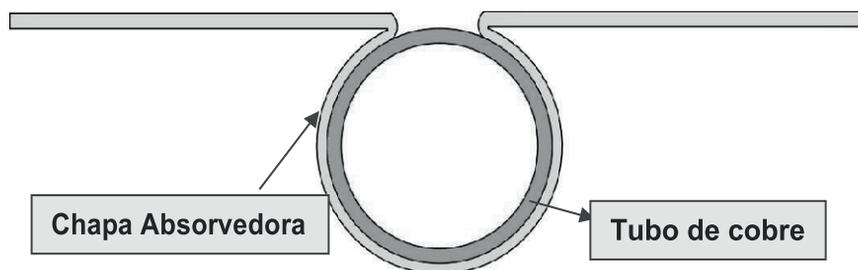
A confecção da base com drenagem é de total responsabilidade do cliente e a opção por não instalar a mesma, torna o cliente único responsável por futuros danos decorrentes de fuga/manutenção em sua residência, uma vez que difere do recomendado neste manual.

## 4.2. Coletor Solar

Os coletores são constituídos de serpentina em cobre, o que favorece na condutividade térmica, ou seja, há uma troca de calor mais rápido. Utilizamos, dependendo do modelo de coletor, de 8 ou 16 tubos na serpentina. Também, utilizamos um vidro de alta transparência com 3mm de espessura para auxiliar na passagem da luz para as aletas, que são constituídas de chapa de alumínio com tinta preta especial. O isolamento térmico utilizado é o Poliuretano expandido, que evita perda de temperatura mantendo-a concentrada no coletor.



De acordo com as especificações da Portaria Inmetro nº 395 de 2008 os coletores térmicos possuem um fator de contato com a chapa absorvedora testada no laboratório autorizado da OCP (Organismos de Certificações de Produtos) de 75%.



### Especificações Técnicas dos Coletores

Modelo	Área	Peso (KG)	Tubulação - Entrada Saída	Nº Tubos de Serpentina
Premium 1,00x1,00	1,0m <sup>2</sup>	13,0	Ø22 mm	8
Premium 1,50x1,00	1,5m <sup>2</sup>	24,0	Ø22 mm	8
Premium 1,70x1,00	1,7m <sup>2</sup>	27,0	Ø22 mm	8
Premium 2,00x1,00	2,0m <sup>2</sup>	30,0	Ø22 mm	8
Soft 1,00x1,00	1,0m <sup>2</sup>	11,5	Ø22 mm	7
Soft 1,50x1,00	1,5m <sup>2</sup>	23,0	Ø22 mm	7
Soft 1,70x1,00	1,7m <sup>2</sup>	26,0	Ø22 mm	7
Soft 2,00x1,00	2,0m <sup>2</sup>	30,0	Ø22 mm	7
Soft Inox 1,00x1,00	1,0m <sup>2</sup>	11,5	Ø 25,4 mm	7
Soft Inox 1,50x1,00	1,5m <sup>2</sup>	27,0	Ø 25,4 mm	7
Soft Inox 1,70x1,00	1,7m <sup>2</sup>	30,0	Ø 25,4 mm	7
Soft Inox 2,00x1,00	2,0m <sup>2</sup>	33,0	Ø 25,4 mm	7

Tabela 7 - Especificações dos coletores solares

## 5. INSTALAÇÃO

### NOTAS IMPORTANTES:

- ✓ Antes de instalar o seu reservatório, certifique-se de que haja água para abastecer o sistema, pois não aconselhamos que o coletor fique sem água após a instalação para que não ocorra dano ao sistema;
- ✓ A instalação deverá ser realizada por um técnico especializado, com conhecimento em instalações elétricas e hidráulicas de água fria e quente;
- ✓ A tubulação deve ser própria para água quente;

- ✓ Para instalações de reservatórios térmicos cuja a saída para consumo e entrada de água fria são de tubos de diâmetro de 28 mm, deve-se utilizar a tubulação com diâmetro de 22 mm no respiro.

## 5.1. Escolha do Local de Instalação

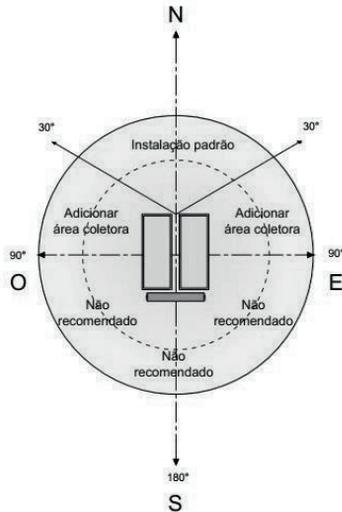
### 5.1.1. Posicionamento dos coletores solares

A localização dos coletores deverá estar voltada sempre para o norte geográfico - com um desvio máximo de 30° - com exceção das cidades localizadas acima da linha do Equador, onde os coletores deverão estar voltados para osul.

Diferença à Direita da Orientação do Norte Geográfico							
9°	14°	16°	17°	18°	20°	21°	23°
Acre	Amazonas Roraima Rondônia	Rio Grande do Sul	Santa Catarina	Mato Grosso do Sul Paraná	Amapá Mato Grosso São Paulo Rio de Janeiro Espírito Santo	Goiás Minas Gerais Pará	Bahia Tocantins Maranhão Piauí Ceará Rio Grande do Norte Pernambuco Paraíba Alagoas Sergipe

**Tabela 8 – Declinação Magnética Média por Estado**

Para encontrar a posição ideal dos coletores solares, é necessário o uso de uma bússola, sendo necessário buscar o norte geográfico, que tem direção diferente em alguns graus do norte magnético, (essa diferença tem variação dependendo da região).



**Orientação dos coletores**

### **5.1.2. Inclinação dos Coletores Solares**

De acordo com a NBR 15569:2021, os coletores solares devem ser instalados com uma inclinação que favoreça o rendimento térmico no período de inverno (consultar Tabela 9 para orientação do ângulo a ser utilizado por região).



**Inclinação dos coletores**

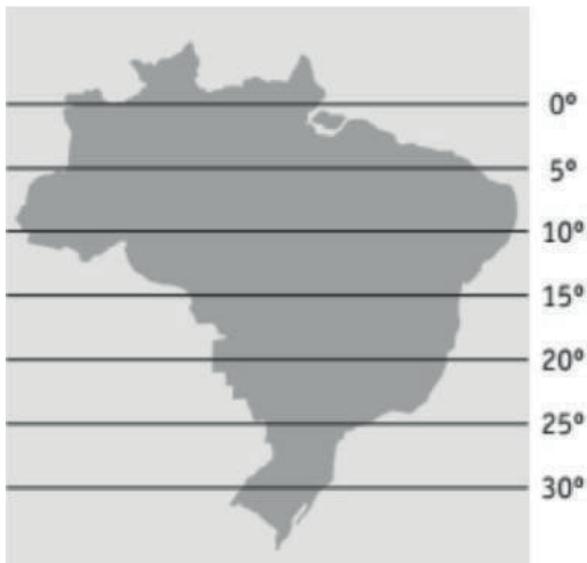
O cálculo da inclinação se dá pela seguinte fórmula:

$$\text{Inclinação dos coletores} = \text{latitude do local} + 10^\circ$$

Para exemplificar o cálculo usaremos a latitude média para o estado de São Paulo de  $24^\circ$ . Concluimos que a inclinação ideal será de  $34^\circ$  ( $24 + 10 = 34$ ) para o plano dos coletores solares.

Cidade	Latitude	Inclinação	Cidade	Latitude	Inclinação
São Paulo	$24^\circ$	$34^\circ$	Salvador	$13^\circ$	$23^\circ$
Porto Alegre	$30^\circ$	$40^\circ$	*Fortaleza	$4^\circ$	*
Curitiba	$25^\circ$	$35^\circ$	Brasília	$16^\circ$	$26^\circ$
Florianópolis	$28^\circ$	$38^\circ$	*Manaus	$2^\circ$	*
Rio de Janeiro	$23^\circ$	$33^\circ$	Cuiabá	$16^\circ$	$26^\circ$
Campo Grande	$20^\circ$	$30^\circ$	*Natal	$6^\circ$	*
Belo Horizonte	$20^\circ$	$30^\circ$	*Recife	$8^\circ$	*
* Nestas capitais, inclinação mínima de um coletor solar é de $20^\circ$ .					
Nas localidades acima da linha do equador, os coletores devem ser orientados contra a face sul.					

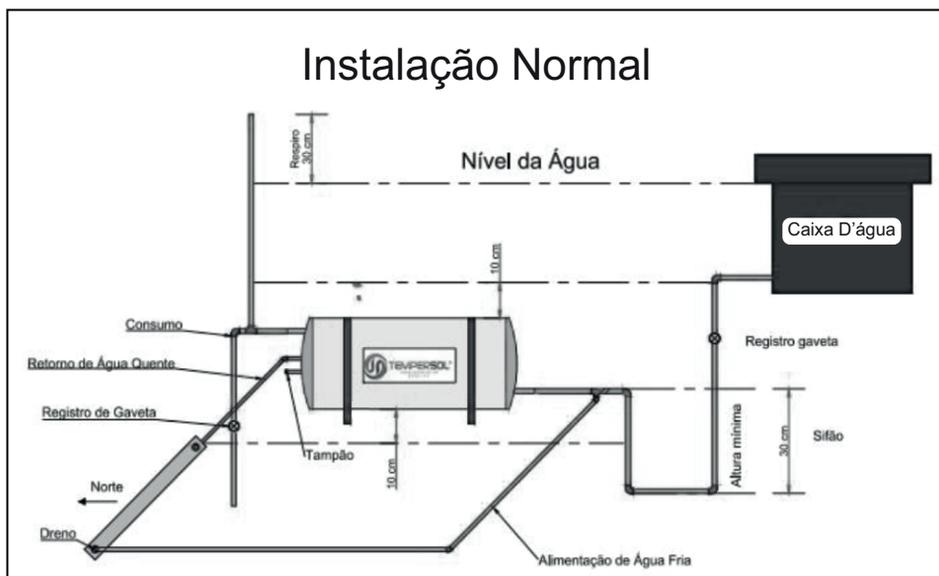
**Tabela 9 – Latitudes de algumas cidades brasileiras e ângulo de inclinação ideal**



**Latitudes do território brasileiro**

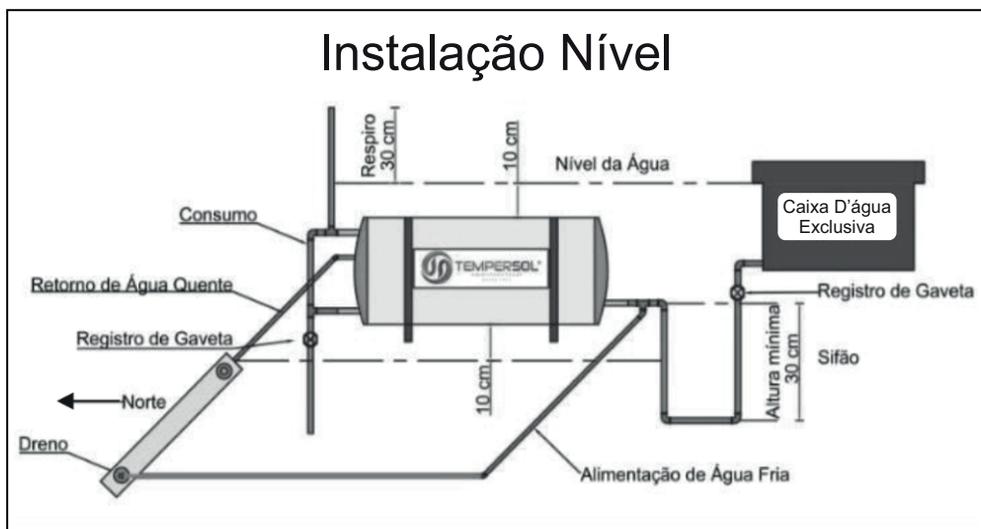
## 5.2. Instalação normal/termossifão

A circulação ocorre devido à diferença de densidade entre a água fria e a quente. A água fria, com densidade maior, fica no nível inferior da parte interna do reservatório empurrando a água quente que tem densidade menor, realizando a circulação do sistema. Esse sistema chama-se termossifão. Para que haja este tipo de circulação, é necessário que a parte superior das placas esteja no mínimo 100 mm abaixo da base do reservatório térmico e a caixa d'água com 100 mm acima da parte superior do reservatório térmico. Para melhorar o desempenho da circulação da água entre o reservatório térmico e o coletor solar, deve-se observar que a distância máxima entre ambos não pode ultrapassar a 6 metros, conforme a ilustração a seguir:



### 5.3. Instalação em nível

Este sistema possibilita a instalação do reservatório térmico no mesmo nível da caixa d'água. Funciona em termossifão e não é necessária bomba hidráulica. No entanto, é imprescindível a adaptação de um kit nível no reservatório térmico. Esta instalação deverá ser utilizada quando a altura entre a laje e o telhado não for suficiente para executar a instalação normal. É importante que o nível de água dentro da caixa d'água esteja no mínimo 100 mm acima da parte superior do reservatório térmico. Para esta instalação a saída de consumo do boiler deve-se unir ao respiro, conforme o desenho:

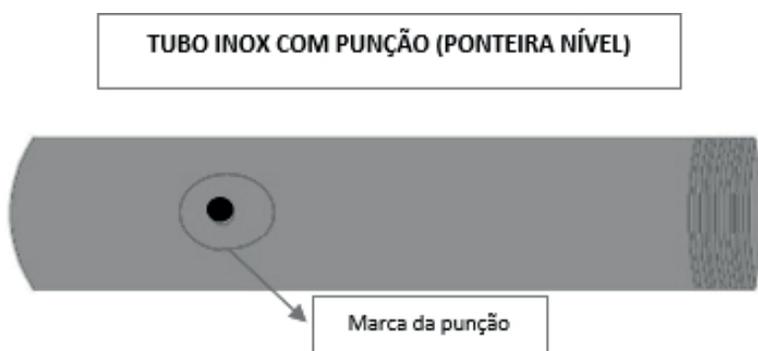
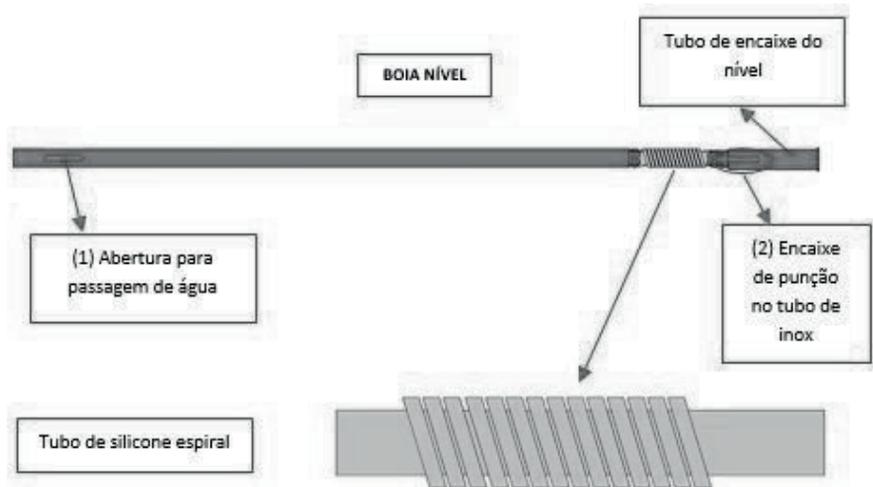


## ATENÇÃO!

A boia de nível é uma aquisição opcional por parte do cliente, ou seja, deverá ser solicitado no ato do pedido do orçamento.

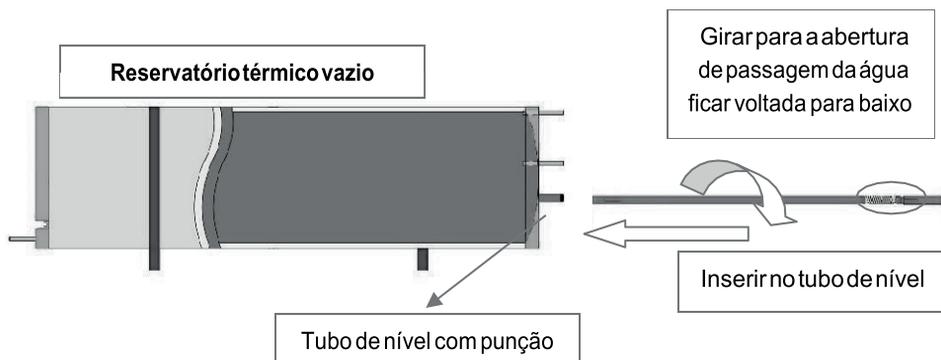
### 5.3.1. Instalação da boia de nível

Para adaptar o nível, deverá introduzir a boia:



### 5.3.2. Encaixe no reservatório

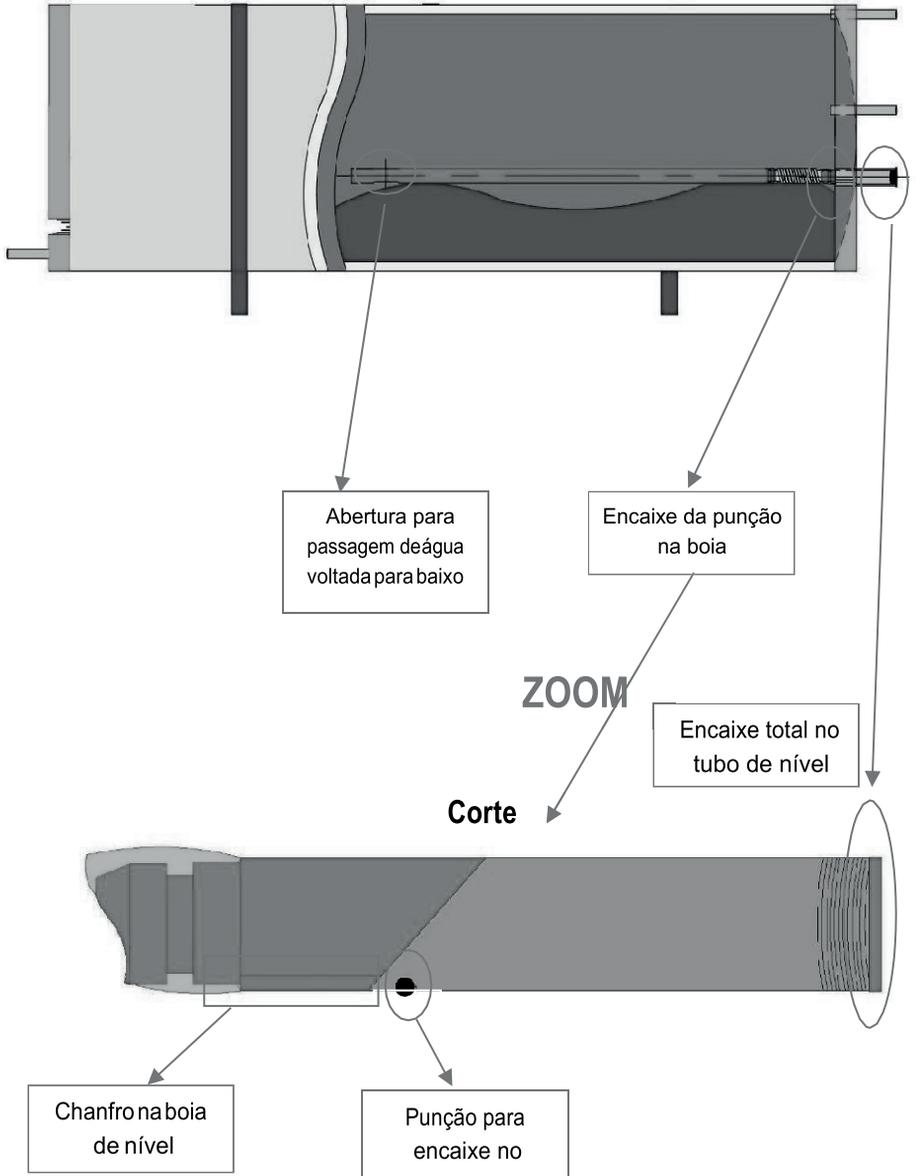
Para realizar o encaixe da boia no tubo de nível do reservatório, deverá inseri-lo com a **abertura para passagem da água (1)** virado para baixo afim de que o **encaixe da punção (2)** do nível conecte na boia de nível, conforme as ilustrações.

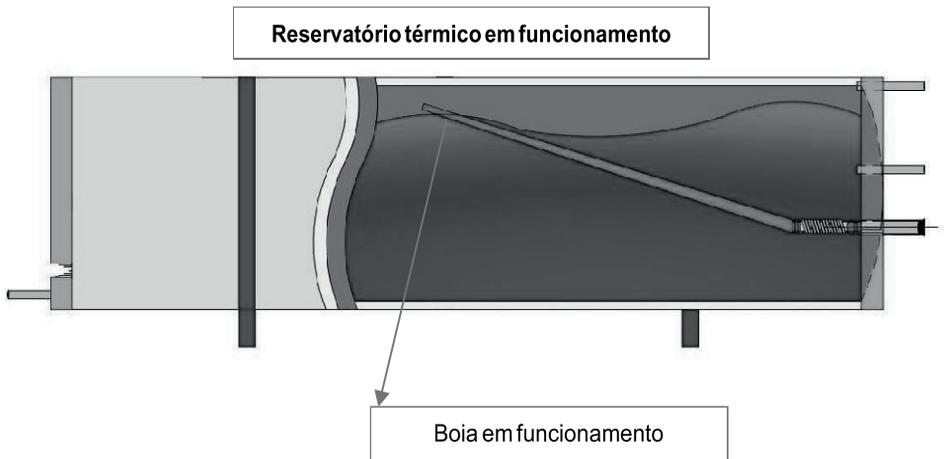


Esquema do reservatório com boia de nível

Esquema do reservatório com boia de nível em funcionamento:

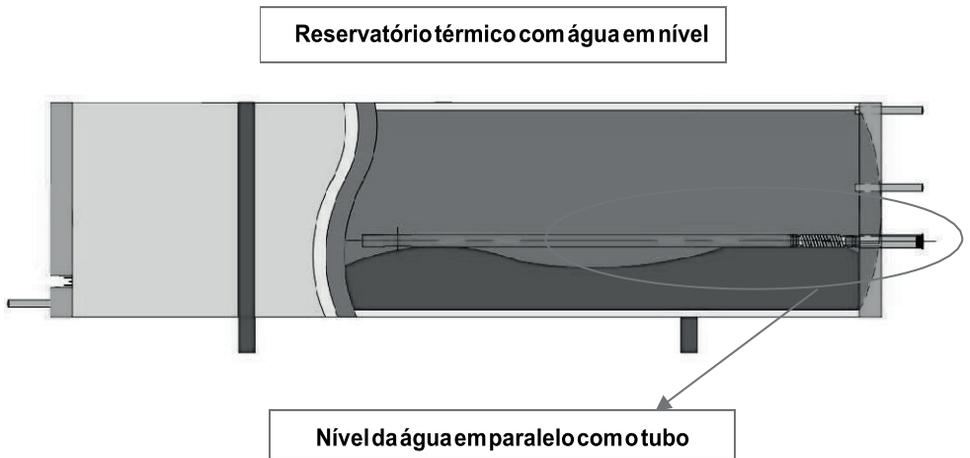
# Reservatório térmico enchendo





### 5.3.3. *Remoção da boia de nível*

Para remover a boia de nível, o reservatório térmico terá que estar com água no nível do tubo, ou seja, conforme o esquema a seguir:



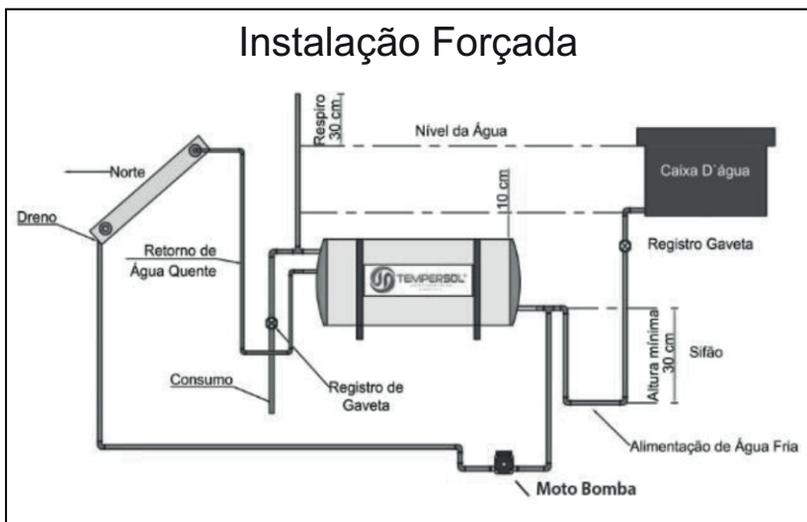
### 5.3.4. Verificação da qualidade da montagem

Somente estará montada a boia quando a mesma estiver bem encaixada no tubo de inox.

Cuidado ao introduzir e remover o tubo da boia para que o tubo de inox não corte o silicone.

## 5.4. Circulação forçada

Esta instalação é normalmente utilizada em projetos de grande porte, em residências onde não é possível executar a instalação normal ou em caso de instalação superior a 10 coletores solares. Para obter uma condição necessária e o bom funcionamento do sistema, usa-se a circulação forçada por meio de moto-bomba de circulação de água quente. Esse sistema também é usado como anticongelante, em cidades onde geadas são frequentes. Emprega-se nesse sistema um CDT (Controle Diferencial de Temperatura) que através do diferencial de temperatura entre os coletores solares e o reservatório térmico, atua no comando da moto-bomba, forçando a circulação da água entre o reservatório e o coletor solar.

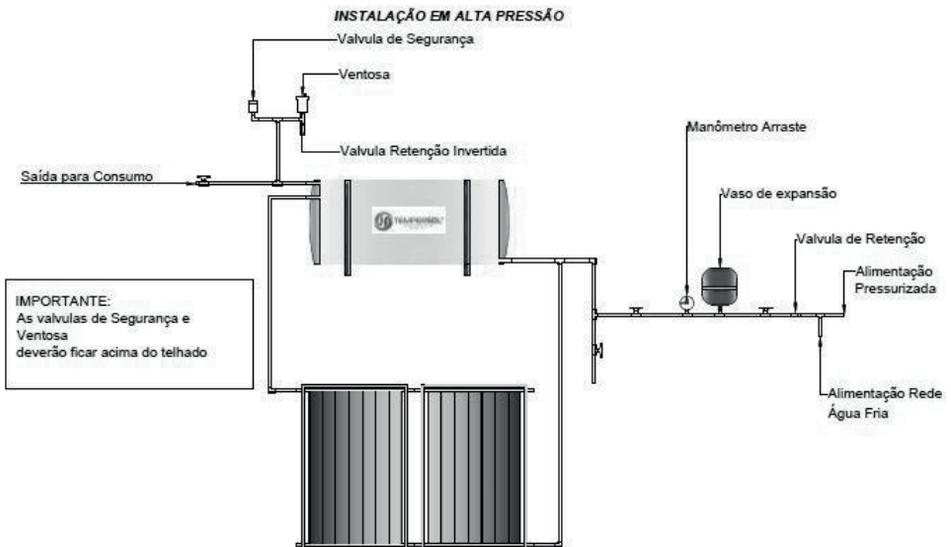


Obs.: O sistema de circulação forçada obtém um rendimento superior, com melhor aproveitamento da energia solar.

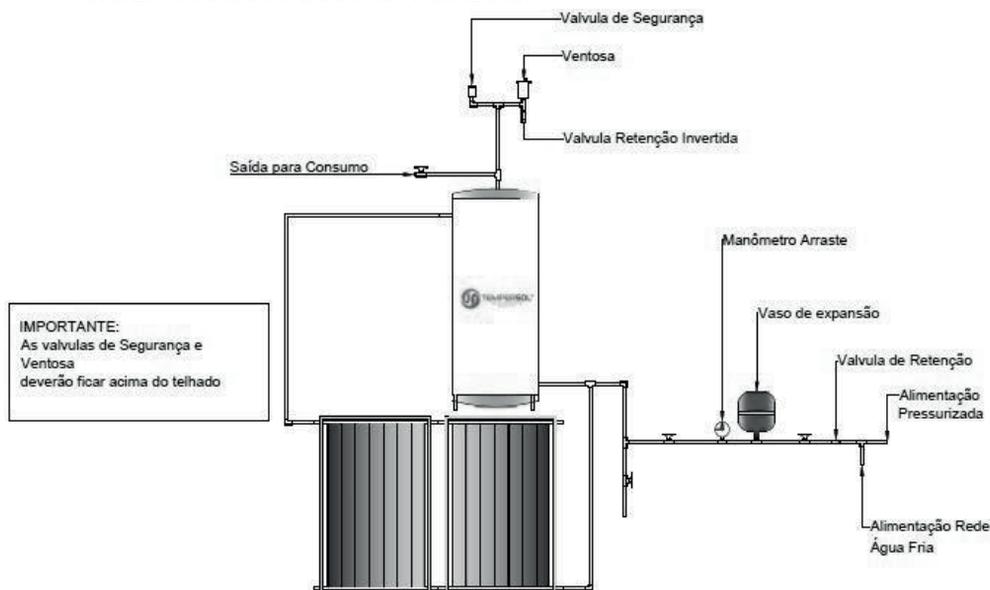
## 5.5. Instalação em alta pressão

Na instalação do sistema de alta pressão é obrigatório (conforme a NBR 15569:2008) o uso de válvula de segurança e vaso/tanque de expansão na alimentação de água fria, bem como a instalação um tanque de expansão (consultar item 7.5).

### 5.5.1. Reservatório Horizontal



## 5.5.2. Reservatório Vertical



## 6. Sistemas Acoplados

Os sistemas acoplados podem ter capacidade de 200 e 300 litros e sua disposição é na horizontal. Como padrão de fabricação, esse equipamento não possui resistência elétrica visto que o aquecimento auxiliar é realizado pelo próprio chuveiro elétrico.

### 6.1. Reservatórios Térmicos

O reservatório térmico possui um corpo interno em aço inox 304 e a parte externa de galvalume suporta as diferentes condições climáticas. As tampas do reservatório são de material termoplástico resistente a temperaturas e raios do sol.

## ***6.2. Coletores Solares***

O coletor solar trabalha em conjunto ao reservatório térmico, garantindo o maior aquecimento da água. Eles são fabricados em alumínio e cobre, materiais nobres que permitem maior capacidade de aquecimento. Como isolamento térmico, possui uma tecnologia com lã de PET.

## ***6.3. Caixa redutora de pressão (Caixa acoplada)***

A caixa tem como função alimentar o sistema de aquecimento solar. A água que viria direto da rua, vai para essa caixa fazendo uma “quebra de pressão”, deixando a pressão do sistema mais baixa, evitando danos ao reservatório térmico. A caixa é produzida em polietileno (PE) e como características principais, possui boa resistência mecânica e resistência a impactos.

## ***6.4. Suportes e dispositivos de fixação***

Os suportes e dispositivos de fixação utilizados, são de inox e aço carbono com pintura epóxi. São resistentes à corrosão.

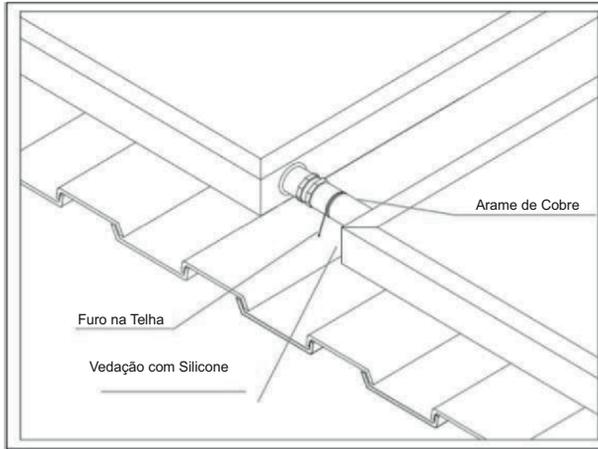
## ***6.5. Tubulações***

As tubulações de alimentação da água quente e as tubulação que realizam a ligação entre o reservatório térmico e coletores toleram altas temperaturas e pressão do sistema.

## **7. CUIDADOS NA INSTALAÇÃO**

### **7.1. Fixação dos coletores solares**

Os coletores solares devem ser fixados no telhado por meio de arames de cobre ou galvanizados, conforme a figura a seguir:



### **7.2. Manutenção**

O aquecedor solar é um equipamento de baixa manutenção, sendo necessária a lavagem periódica dos vidros dos coletores solares para garantir o seu bom funcionamento.

A limpeza deve ser feita nas primeiras horas da manhã ou no final da tarde, tomando cuidado para não forçar os vidros. A periodicidade desta manutenção se dá de acordo com o nível de poluição e poeira do local onde o equipamento foi instalado.

### **7.3. Aquecimento auxiliar**

Equipado com resistência tubular de imersão direta, blindada e construída em tubo de aço inoxidável, equipada com termostato de encosto blindado e pré-regulado de 45 °C a 55 °C, cuja utilidade é apoiar o sistema de aquecimento na falta de energia solar.

### **7.4. Válvula anti-congelamento**

Em locais muito frios com possibilidade de geada, é aconselhável a instalação de válvula anti-congelamento para diminuir o risco de danos na tubulação dos coletores solares. Quanto ao dimensionamento, deve-se seguir a orientação do fabricante. É imprescindível que se faça uma inspeção na válvula sempre no início de cada inverno.

### **7.5. Vaso/Tanque de expansão**

Para calcular o tamanho do tanque de expansão a ser utilizado em um Sistema em Alta Pressão, considerar no mínimo 5% e no máximo 10% da capacidade do reservatório. E, para realizar a calibração do tanque de expansão, verificar qual a pressão utilizada pelo pressurizador. Ao constatar a pressão, multiplicar pelo fator constante 14 PSI. O resultado desta multiplicação será em libras, e é o valor a ser calibrado no tanque de expansão (podendo ser feito em bombas de ar de postos de gasolina).

**OBS.: A TEMPERSOL NÃO SE RESPONSABILIZA PELO NÃO FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA.**

## 8. SOLUÇÕES PRÁTICAS

<b>Problema</b>	<b>Causa provável</b>	<b>Solução</b>
<b>Água não esquentada com a resistência ligada</b>	<input type="checkbox"/> Não está acionado o sistema elétrico; <input type="checkbox"/> Resistência queimada; <input type="checkbox"/> Termostato em mal funcionamento; <input type="checkbox"/> Fiação elétrica da residência ou comércio.	<input type="checkbox"/> Verificar se o disjuntor está ligado; <input type="checkbox"/> Entrar em contato com a assistência técnica.
<b>Água não esquentada com energia solar</b>	<input type="checkbox"/> Pouca radiação solar para aquecimento do fluido no coletor solar; <input type="checkbox"/> Ar na tubulação; <input type="checkbox"/> Ligação inadequada entre coletores / reservatório.	<input type="checkbox"/> Entrar em contato com a assistência técnica.
<b>Não sai água na torneira de água quente</b>	<input type="checkbox"/> Ar na rede; <input type="checkbox"/> Registro de distribuição fechado; <input type="checkbox"/> Registro entre caixa d'água e reservatório fechado; <input type="checkbox"/> Volume na caixa d'água insuficiente para pressurizar o reservatório.	<input type="checkbox"/> Abrir todas as torneiras de água quente e aguardar 5 minutos, fechando-as assim que o fluxo d'água normalizar; <input type="checkbox"/> Verificar registros e abrir; <input type="checkbox"/> Solicitar assistência técnica.
<b>Sai água quente na torneira de água fria</b>	<input type="checkbox"/> Falha na válvula de retenção na alimentação do reservatório térmico.	<input type="checkbox"/> Substituir a válvula.
<b>Aquecimento excessivo da água</b>	<input type="checkbox"/> Termostato desregulado; <input type="checkbox"/> Defeito no termostato.	<input type="checkbox"/> Solicitar assistência técnica.
<b>Choque nas torneiras</b>	<input type="checkbox"/> Fiação elétrica sem isolamento em contato com a tubulação de cobre; <input type="checkbox"/> Aterramento inadequado; <input type="checkbox"/> Defeito na resistência.	<input type="checkbox"/> Verificar fiação e reparar; <input type="checkbox"/> Solicitar assistência técnica.
<b>Disjuntor não arma</b>	<input type="checkbox"/> Defeito no disjuntor; <input type="checkbox"/> Fiação elétrica em curto; <input type="checkbox"/> Resistência queimada.	<input type="checkbox"/> Trocar disjuntor; <input type="checkbox"/> Verificar e reparar fiação; <input type="checkbox"/> Solicitar assistência técnica.
<b>Vazamento - conexões</b>	<input type="checkbox"/> Dilatação térmica e/ou falta de vedação rosca. <input type="checkbox"/> Tubulação ou conexões com defeito;	<input type="checkbox"/> Fazer novo aperto; <input type="checkbox"/> Solicitar assistência técnica.
<b>Vazamento - coletor</b>	<input type="checkbox"/> Dano por congelamento após geadas. <input type="checkbox"/> Falha na solda.	<input type="checkbox"/> Solicitar assistência técnica.
<b>Vazamento – reservatório</b>	<input type="checkbox"/> Falta de vedação rosca ou aperto insuficiente na resistência elétrica e demais canos; <input type="checkbox"/> Formação de corrosão;	<input type="checkbox"/> Solicitar assistência técnica.
<b>Vazamento de água pelo ladrão na caixa d'água</b>	<input type="checkbox"/> Mistura de água fria e quente através da ducha higiênica ou registro de comando único; <input type="checkbox"/> Boia com defeito.	<input type="checkbox"/> Colocar válvula de retenção na tubulação de água quente e de água fria da ducha higiênica ou comando único; <input type="checkbox"/> Trocar boia.

## **9. NORMAS DA ABNT**

Origem: NBR 15569:2021– Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto projeto e instalação.

ABNT/CB 55 Comitê Brasileiro de refrigeração, ar-condicionado, ventilação e aquecimento.

É proibido instalar válvulas de retenção na entrada de água fria do reservatório térmico de baixa pressão.

É obrigatório o uso de respiro em aquecedor solar de baixa pressão.

É proibido ligar água diretamente da rede pública de abastecimento em reservatórios térmicos.

Toda estrutura projetada para o sistema de aquecimento solar e sua estrutura de montagem devem estar baseadas em boas práticas de engenharia.

Todo carregamento deve estar de acordo com a NBR 6162.

### **IMPORTANTE!**

**A Tempersol se reserva no direito de modificar o conteúdo deste manual, sem prévio aviso, de acordo com suas necessidades.**

## 10. SUSTENTABILIDADE

Ao instalar um aquecedor solar TEMPERSOL você contribui com o meio ambiente, pois a energia solar não é poluente. Além disso, para cada metro quadrado de coletor solar instalado, você pode evitar:



Deixa-se de inundar cerca de 55m<sup>2</sup> para a geração elétrica



Elimina-se o consumo de 215 Kg de lenha/ano



Afasta-se a utilização indesejada da energia nuclear



Economiza-se 55 Kg de GLP/ano



Poupa-se 73 litros de gasolina/ano



E ainda economiza-se com gastos de energia



Garante-se a geração de muitos empregos



Poupa-se 66 litros de diesel/ano

### **Considerações finais:**

1. Para conserto ou troca, a garantia não é acumulativa;
2. A Tempersol não se responsabiliza por perdas e/ou danos que eventualmente ocorram em virtude de mau funcionamento, ainda que por defeito de fabricação;
3. Não é de responsabilidade da Tempersol qualquer consequência por utilização indevida do sistema de água quente e
4. **Essa garantia é válida para compra em conjunto reservatório térmico e coletor solar.**











Tempersol Ind. e Com. de Aquecedores LTDA-EPP

 Av Nossa Senhora do Bom Sucesso, 3344 - Alto do Cardoso  
CEP 12.420-010 - Pindamonhangaba/SP

 +55 12 3681-1044

 +55 12 98299-8142

 [contato@tempersol.com.br](mailto:contato@tempersol.com.br)

 [www.tempersol.com.br](http://www.tempersol.com.br)