

# MANUAL DO USUÁRIO

## SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR FLEX



**INDÚSTRIAS TOSI**  
T 11 3643.0433 | [www.jellyfish.com.br](http://www.jellyfish.com.br)





## Índice

Introdução	3
Outras recomendações importantes	4
Instruções de manuseio e segurança	4
Sistema de Aquecimento Solar Flex	5
Descrição do Equipamento	5
Princípio de Funcionamento	7
Vantagens	8
Características Técnicas	9
Preparação para instalação	10
Tipo de instalação: Painel Solar Evaporador	11
Tipo de instalação: Reservatório Térmico Acoplado	12
Instalação do Sistema de Aquecimento Solar Flex	15
Reservatório Térmico	20
Painel Evaporador	21
Sistema de Aquecimento Auxiliar	21
Operação e Controle	21
Como programar a temperatura	22
Como ligar o equipamento	22
Como desligar o equipamento	23
Esquema Elétrico Geral	24
Esquema Elétrico Unifilar	25
Recomendações de Uso e Conservação	26
Certificado de Garantia	27



## **Introdução**

As Indústrias Tosi atuam no mercado há mais de 56 anos, sempre se destacando pelo compromisso com a satisfação do cliente, pela contribuição com a matriz energética através de equipamentos de qualidade comprovada e aprimoramento contínuo de seus produtos e serviços. Com esse intuito, através de uma de suas divisões a Jelly Fish Soluções Térmicas, lança a linha de Aquecedor Solar Termodinâmico SOLAR FLEX.

Como exemplo desta política de trabalho, foi desenvolvido este manual, que tem como objetivo orientar os consumidores, vendedores e instaladores à instalar corretamente a linha de aquecedor solar termodinâmico SOLAR FLEX, e conseqüentemente, retirar do produto o máximo de rendimento possível.

É importante ressaltar que a linha de aquecedor solar termodinâmico SOLAR FLEX foi desenvolvida especificamente para o aquecimento de água para consumo, não sendo, portanto, recomendada para qualquer outro tipo de aplicação. A linha de aquecedor solar termodinâmico SOLAR FLEX é fabricado com tecnologia de ponta, mantendo assim os níveis mundiais de qualidade, o que confere ao produto praticidade na instalação, resistência estrutural, durabilidade e ótimo desempenho térmico.

Com o sistema de aquecimento solar termodinâmico SOLAR FLEX, além do conforto e do benefício econômico gerados com sua utilização, você estará colaborando com a preservação do meio ambiente.

Leia com atenção as instruções a seguir, pois a garantia dos painéis evaporadores e do reservatório térmico está condicionada a uma correta instalação. Nosso departamento de assistência técnica e engenharia estão à disposição para orientar e esclarecer dúvidas que possam surgir quanto à qualidade, aplicação e instalação de nosso produto.

Somente colocamos no mercado produtos com a qualidade comprovada através de testes em laboratório, testes de desempenho térmico, resistência estrutural e durabilidade.



## Outras recomendações importantes

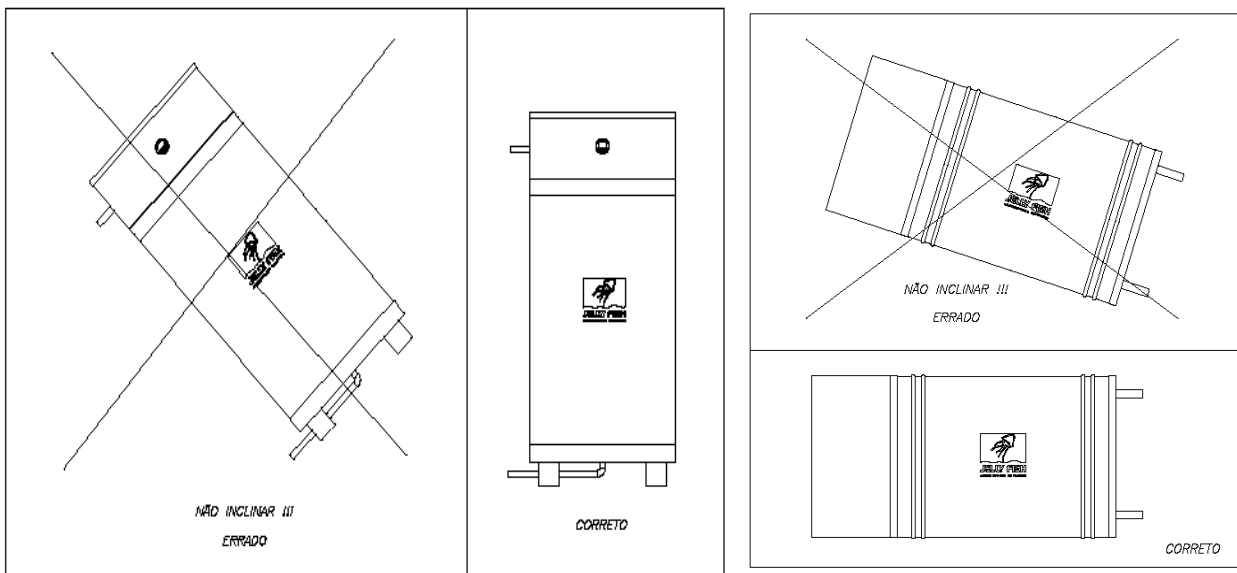
### Transporte e Movimentação do Equipamento

Os aquecedores solares termodinâmicos devem ser transportados em veículos apropriados e cobertos, de modo a não sofrer impacto e deslocamento. A movimentação deve ser feita individualmente por embalagem, utilizando dispositivos de transporte ou transporte manual, evitando colisões com obstáculos, paredes, portas, telhados etc.

### Instruções de manuseio e segurança

Nunca transportar o equipamento segurando-o pelos tubos;

Nunca inclinar o equipamento devido ao nível de óleo que contém no compressor.





## Sistema de Aquecimento Solar Flex

O aquecedor solar termodinâmico SOLAR FLEX é responsável por captar a energia em todas as situações climáticas, transformá-la em energia térmica e juntamente com o fluido refrigerante transferir o calor para a água do reservatório.

### Descrição do Equipamento

**Painel Evaporador:** Fabricado em alumínio por processo de estampagem, dobrado e pintado eletrostaticamente.

**Bomba de Calor:** Seu gabinete é fabricado em aço galvanizado/alumínio por processo de estampagem, dobrado e pintado eletrostaticamente.

Seu sistema frigorígeno é composto por: Compressor, Condensador e Evaporador.

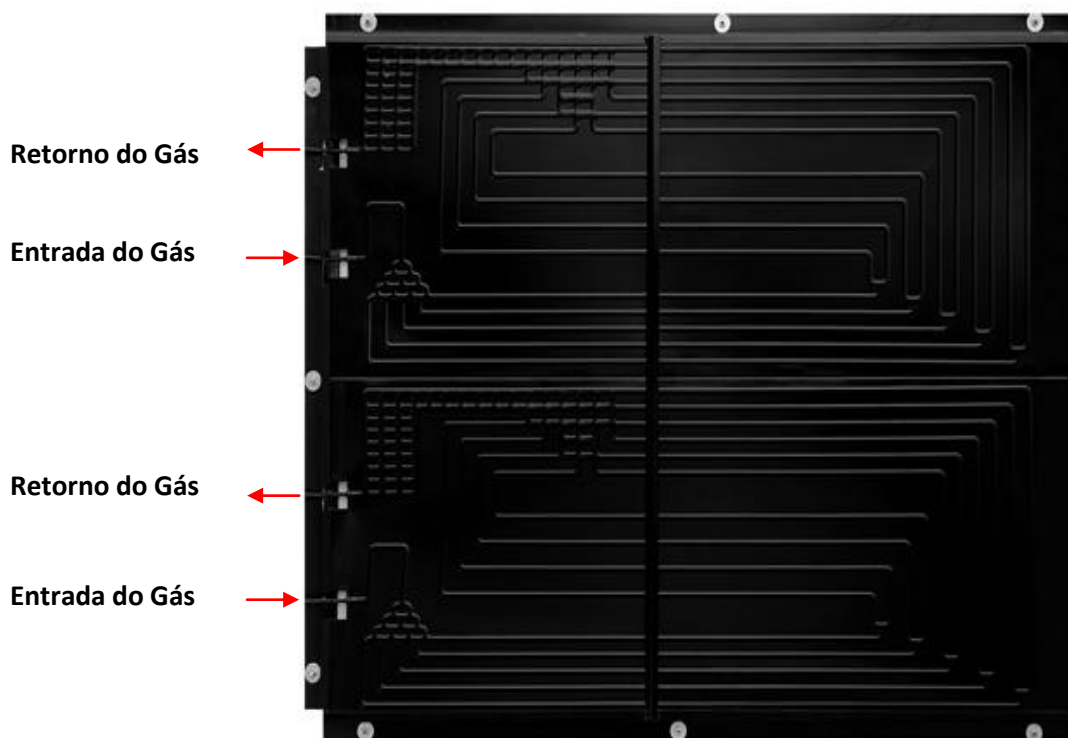
**Reservatório Térmico:** É fabricado especialmente para acumulação de água para consumo em altas temperaturas. Seu modo construtivo é baseado em dois modelos: Modelo de baixa pressão: Atua em pressões de até 05mca (0,5 Kgf/cm<sup>2</sup>). Modelo de alta pressão: Atua em pressões de até 40mca (4 Kgf/cm<sup>2</sup>). São compostos por:

- Tanque interno: Aço inoxidável AISI 304 ou 316L
- Revestimento externo: Alumínio
- Isolamento Térmico: Poliuretano expandido
- Tubulações de água: Aço inoxidável
- Termostato: Digital com regulagem de temperatura
- Resistência elétrica blindada
- Anodo de sacrifício em magnésio para tanque em inox 316L



**Modelo Horizontal**

**Modelo Vertical**



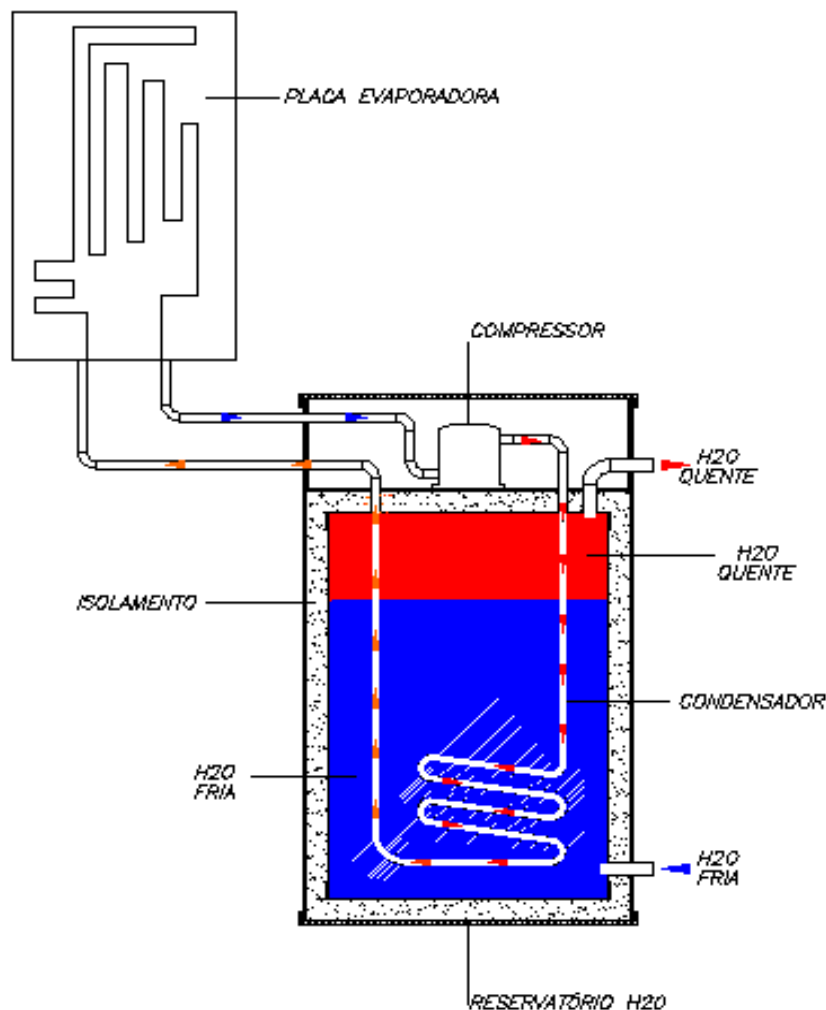
**Painel Evaporador**



## Princípio de funcionamento

O Solar Flex uma vez acionado comprime o fluido refrigerante o qual vai à direção do condensador que está internamente acoplado no reservatório térmico cheio d'água transferindo assim o calor do fluido refrigerante comprimido pela bomba de calor para a água do reservatório térmico, fazendo assim a primeira troca de calor.

Depois disso, o fluido refrigerante que está dentro do condensador vai à direção do painel solar evaporador, onde lá ocorre à segunda troca de calor do fluido refrigerante com o ar externo que está no painel evaporador, direcionando assim o fluido refrigerante para o compressor novamente tornando assim um circuito fechado transferindo sempre o calor absorvido para a água armazenada que pode chegar até a temperatura de 50°C.



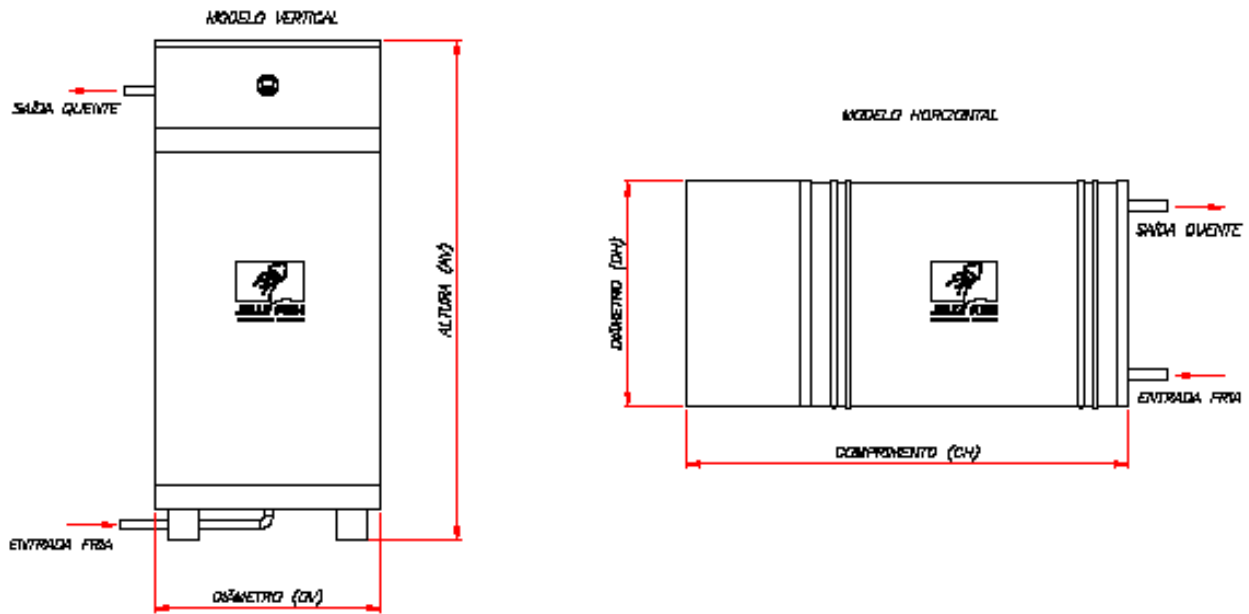


## Vantagens

- Água quente o ano todo;
- Menor custo operacional para aquecimento;
- Menor investimento inicial;
- Temperatura da água até 50°C;
- Otimização de área em relação aos coletores tradicionais, melhorando assim a estética da arquitetura;
- Funcionamento em qualquer condição climática;
- Não necessita de desnível para instalação;
- Não necessita de ângulo de inclinação e orientação;
- Pode ser instalado em telhados ou paredes;
- Não necessita de sistema anti-congelamento;
- Sistema compacto de fácil instalação;
- Não necessita de limpeza;
- Volume e peso 50% menor aos sistemas tradicionais;
- Livre de danos causados por fenômenos da natureza;
- Resistente a choque-térmico;
- O equipamento pode ser instalado em área de serviço residencial ou também entre o telhado e o forro, ficando próximo a caixa d'água.



## Características Técnicas

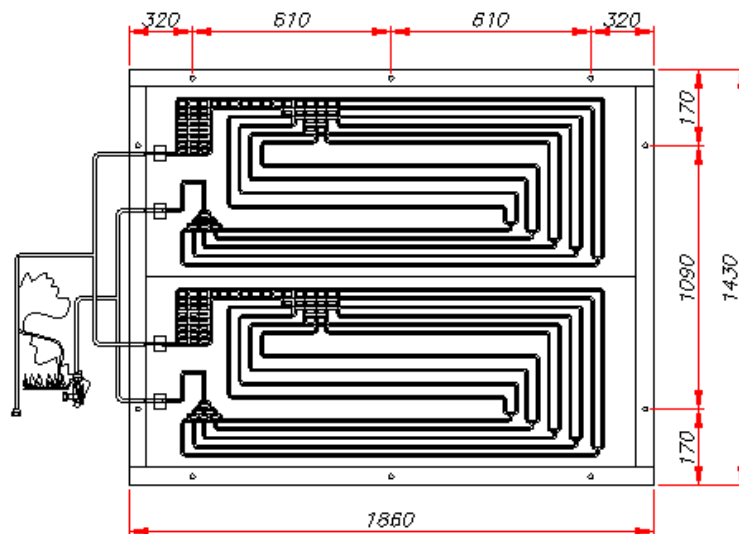


Volume	DV	AV	DH	CH	Horizontal	Vertical	Tensão	Consumo	Amperagem	COP	Capacidade	Tubos
					Peso (Kg)	Peso (Kg)	(V)	(Kw)	(A)	(Kcal/h)	Ø	
300L	690	1615	690	1510	80	90	220V	0,76	3,6	3,95	2595	1"
400L	690	1950	690	1800	95	105	220V	0,76	3,6	3,95	2595	1"
600L	NF*	NF*	690	2400	120	NF*	220V	0,76	3,6	3,95	2595	1"

\*NF – Não fabricamos esse volume de reservatório

Capacidade calculada para aquecimento: 15°C a 50°C (H2O) Temperatura ambiente: 10°C a 30°C Temperatura máxima H2O: 50°C

A Jelly Fish reserva o direito de alterar as especificações técnicas sem aviso prévio.



PAINEL EVAPORADOR SOLAR FLEX (PESO 23Kg)



## Preparação para Instalação

O Aquecedor Solar Termodinâmico SOLAR FLEX pode ser instalado em telhados, plano inclinado ou suportes, contudo antes de iniciar a instalação, é fundamental dar atenção a alguns pontos que garantirão uma perfeita instalação e a segurança do equipamento. São eles:

- Não permitir o manuseio do equipamento por crianças, principalmente de componentes elétricos como resistência, controladores e bombas;
- Não ligar a parte elétrica sem antes ter certeza de que o reservatório está cheio d'água, desligando-a também antes de drená-lo;
- Instalar a parte elétrica de acordo com as especificações técnicas contidas neste manual, realizando sempre o seu aterramento;
- Verificar a tensão do equipamento antes de conectá-lo a tomada;
- Qualidade da água de abastecimento: Deve-se utilizar água com tratamento e fornecida pela rede pública. Em caso de água de poço, fonte, nascente, açude, carro pipa ou de redes públicas sem tratamento adequado, deve-se optar por reservatórios fabricados com aço inoxidável AISI 316L com proteção catódica, através do ânodo de sacrifício, que deve este ser avaliado de 3 (três) em 3 (três) meses, sendo substituído quando necessário. Esse critério também deve ser utilizado em regiões litorâneas, principalmente nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil;
- O reservatório térmico deve ser alimentado por outro reservatório superior de água fria ou por sistema de pressurização, sendo PROIBIDA a ligação direta com a rede de água pública;
- Deve-se prever a existência de sistemas de escoamento, impermeabilização de lajes e coberturas ou outros meios de escoar água de possíveis vazamentos dos componentes do sistema de Aquecimento Solar Termodinâmico SOLAR FLEX;

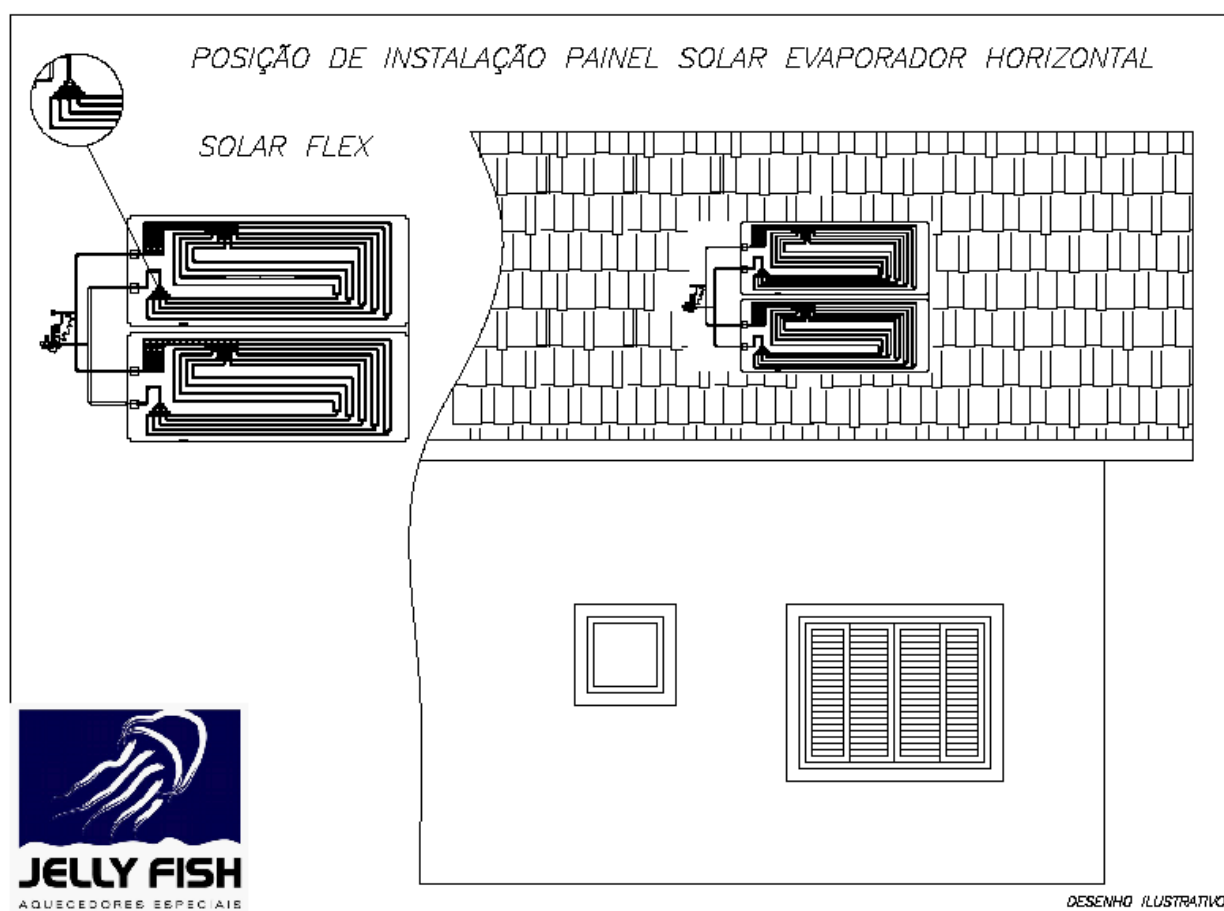


## Tipo de Instalação: Painel Evaporador

Os painéis evaporadores podem ser fixados na posição horizontal.

Abaixo segue o esquema de instalação:

### Instalação na Posição Horizontal



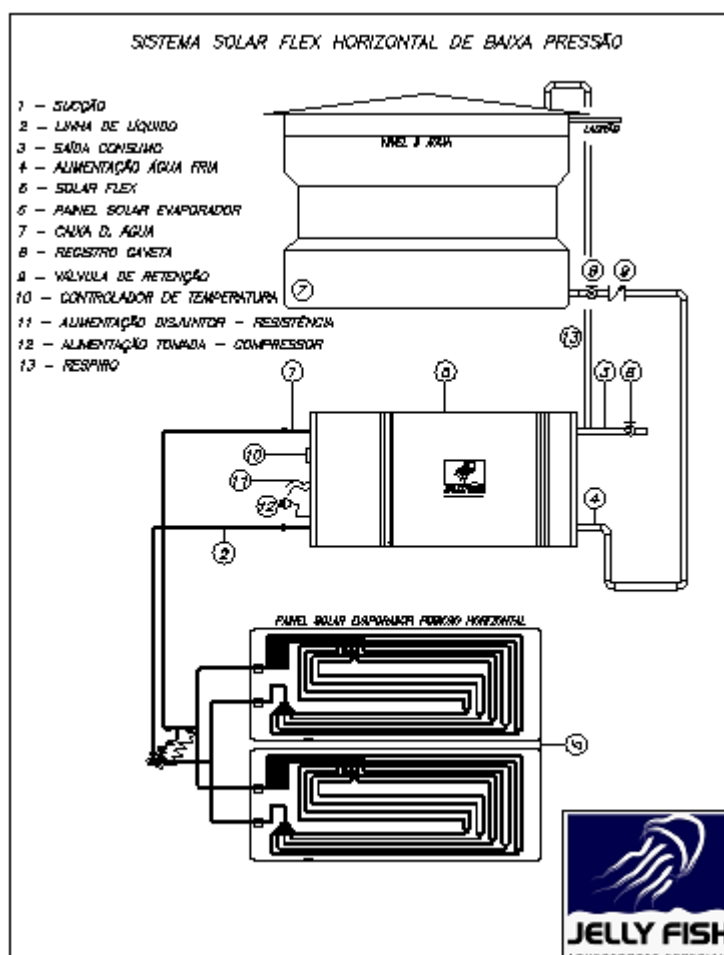


## Tipo de Instalação: Reservatório Térmico Acoplado

O sistema de Aquecimento SOLAR FLEX pode ser instalado entre o telhado e o forro nos modelos verticais ou horizontais, baixa ou alta pressão, ou em áreas de serviço no modelo vertical alta pressão.

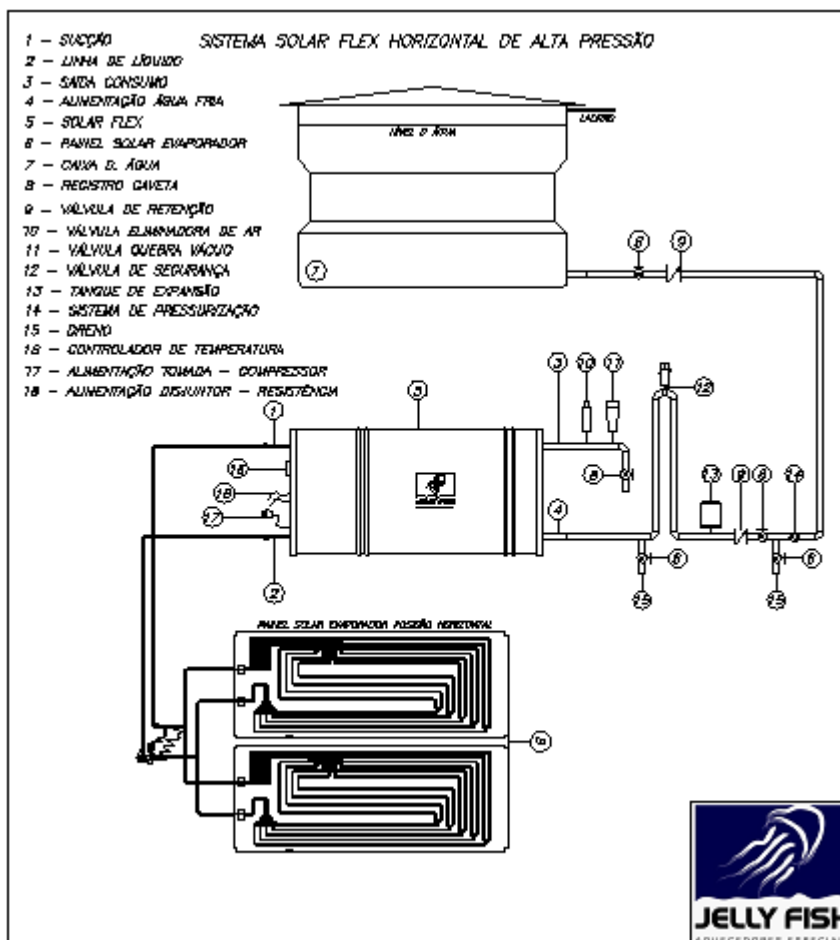
Abaixo segue os esquemas de instalação:

### Sistema Horizontal de Baixa Pressão



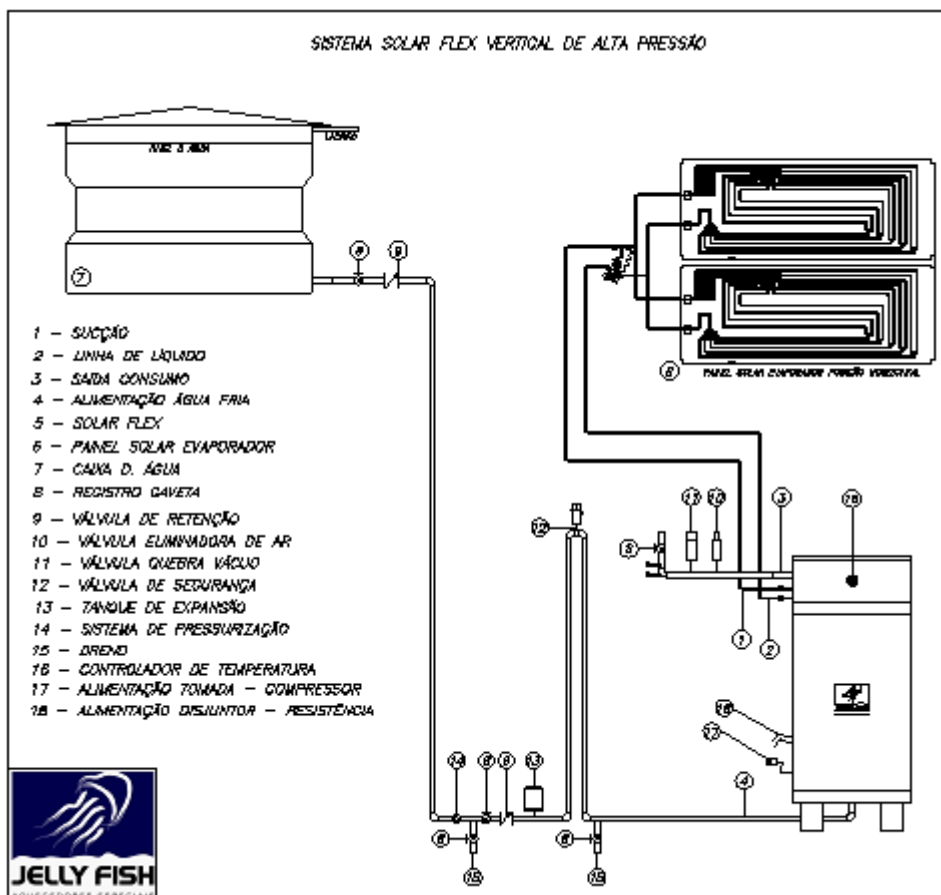


## Sistema Horizontal de Alta Pressão





## Sistema Vertical de Alta Pressão



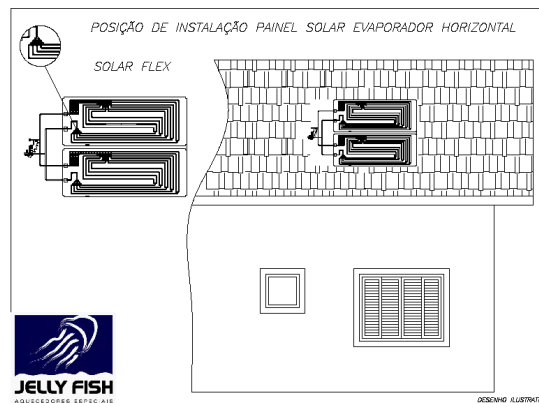


## Instalação do Sistema de Aquecimento Solar Flex

Verificar o local da instalação:

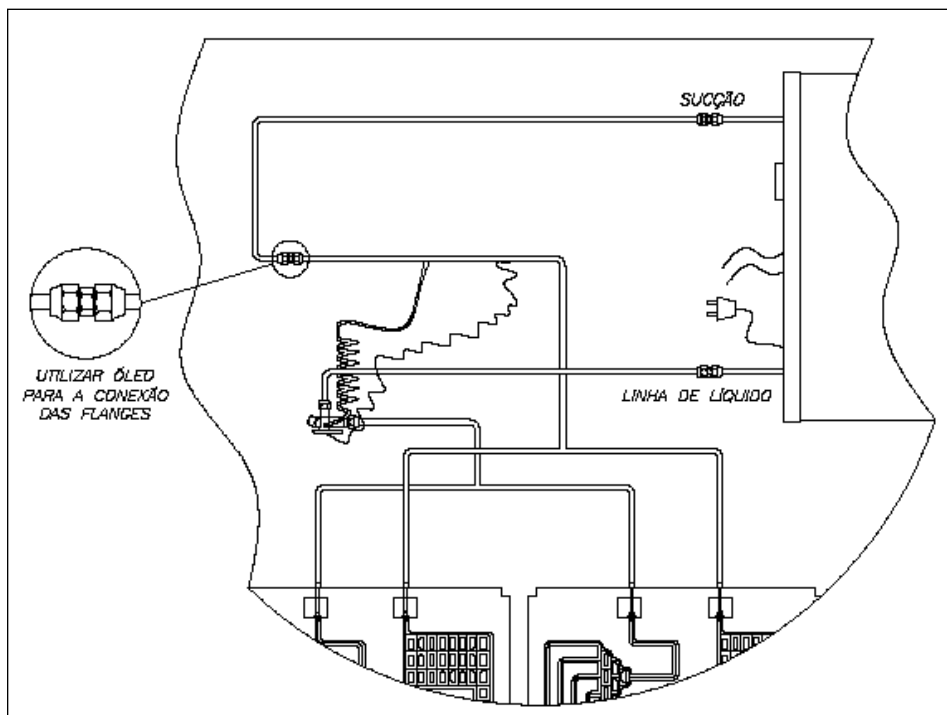
Reservatórios: Área de serviço ou telhado.

Painel Solar Evaporador: Posição horizontal.



## Instalando a parte frigorígena

Fazer as conexões entre o Solar Flex e o Painel Evaporador utilizando tubos de cobre Ø 3/8" x 0,79mm.



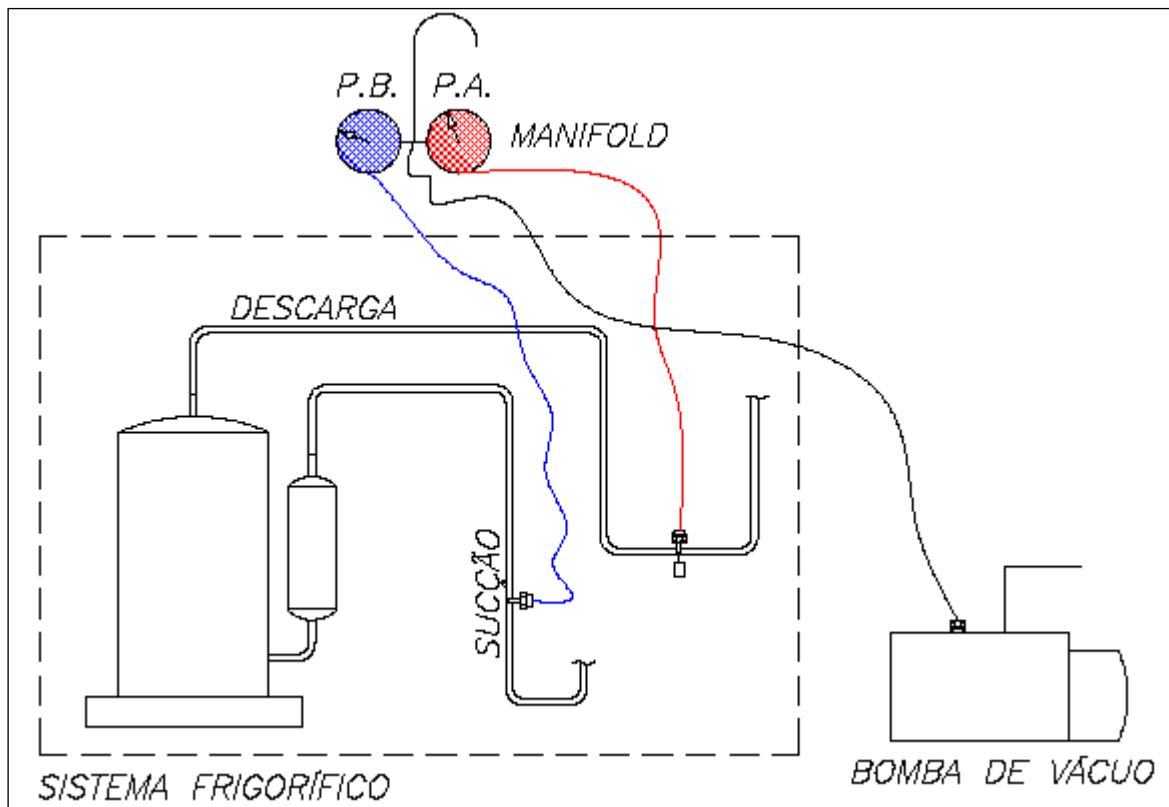


Nas porcas de conexão é necessário lubrificá-la com óleo antes de efetuar o aperto para que a mesma tenha vedação e não trinque a flange do tubo, esse óleo pode ser o próprio óleo utilizado na bomba de vácuo.

Após efetuada toda a conexão da linha de sucção e linha de líquido do Solar Flex com o Painel Evaporador conforme, verificar a estanqueidade do sistema pressurizando nitrogênio numa pressão aproximada de 300 PSI e com o auxílio de uma esponja com sabão, verificar se há presença de vazamento nos locais das conexões.

Caso tenha vazamento do sistema, identificar o mesmo e efetuar o reparo.

Se não houver vazamento, retirar o nitrogênio do sistema e fazer o vácuo.



Para realizar o vácuo, deve ser retirada a *tampa superior* no caso do Solar Flex (vertical) ou a *tampa frontal* do quadro elétrico no caso do Solar Flex (horizontal) e conectar as mangueiras do manifold, conforme ilustração acima.

Um bom vácuo deve ser feito pelo menos durante 1 hora, é claro que dependerá também da umidade relativa do ar, mas para ter certeza do bom vácuo,



recomenda-se a utilização do Vacuômetro e deixar o sistema com aproximadamente 400 microns.

Enquanto o vácuo estiver sendo feito no sistema, preparar a ligação hidráulica e elétrica.

### **Carga de gás**

Para a instalação do Sistema de Aquecimento Solar Flex a distância máxima é de 7 (sete) metros lineares e desnível de 2 (dois) metros entre o Reservatório e o Painel Evaporador, adicionar inicialmente uma carga de gás refrigerante com 1000g.

### **Verificando se a carga do sistema está correta**

Para o acerto da carga de gás, deve-se usar como parâmetro o superaquecimento (considerar a faixa de 7.C à 14.C).

### **Superaquecimento**

É a diferença entre a temperatura de sucção ( $T_s$ ) e a temperatura de evaporação saturada ( $T_{es}$ ). Portanto:  $SA = T_s - T_{es}$

### **Equipamentos necessários para medição**

- Manifold
- Termômetro de contato ou eletrônico (com sensor de temperatura)
- Fita elastomérica ou espuma isolante



### **Passos para medição**

- Coloque o sensor de temperatura em contato com a tubulação de sucção e recubra-o com a fita elastomérica, isolando-o da temperatura ambiente.
- Instale o manifold na tubulação de sucção (manômetro de baixa).
- Depois que as condições de funcionamento estabilizarem-se leia a pressão no manômetro de baixa. A pressão que mostrar no manômetro deverá ser comparada na tabela do R22 a qual indicará a temperatura de evaporação saturada (Tes).
- No termômetro, leia-se a temperatura de sucção (Ts).
- Subtraia a temperatura de evaporação saturada (Tes) da temperatura de sucção (Ts), a diferença é o Superaquecimento..
- Se o superaquecimento estiver entre 7.C e 14.C, a carga de gás está correta.
- Se estiver abaixo de 7.C, muito refrigerante está sendo injetado no sistema, é necessário retirar o excesso.
- Se estiver acima de 14.C, pouco refrigerante está sendo injetado no sistema, é necessário acrescentar refrigerante.
- Analisar a corrente do compressor e verifique se a mesma não excedeu 3A.

**Obs.: Os valores de 7.C à 14.C só é considerado como superaquecimento correto se as condições de temperatura estiverem conforme a Norma ARI 210.**

TBS Externa = 35.C

TBU Externa = 23,9.C

TBS Interna = 26,7.C

TBU Interna = 19,5.C

A instalação e a boa conservação do equipamento são condições fundamentais para seu bom funcionamento.

A instalação do Aquecedor Solar Termodinâmico SOLAR FLEX deve ser executada por um profissional qualificado seguindo as orientações deste manual, elaborado em conformidade com a Norma Brasileira NBR 15569 – "Sistemas de aquecimento solar de água em circuito direto - Projeto e Instalação".



O instalador deve certificar-se de que as premissas estabelecidas nas especificações de normas NBR 15569, manual de instalação e projeto (tais como: pressão de trabalho, pressão de dispositivos de segurança, resistência estrutural, propriedades termo-químicas da água, etc.) tenham condições de ser atendidos.

Esse sistema pode ser instalado de duas maneiras:

### **Instalação do Sistema de Baixa Pressão:**

Este tipo de instalação é mais convencional. A alimentação de água fria é realizada por uma caixa d'água localizada acima do reservatório térmico. O nível de água da caixa d'água deve estar no máximo 5 (cinco) metros de altura em relação ao topo do reservatório térmico.

Deve-se respeitar a pressão máxima de trabalho do equipamento (5 mca ou 0,5 kgf/cm<sup>2</sup>). É obrigatória a instalação de tubo de respiro na saída de água quente para consumo, devendo este ser instalado logo após o reservatório, antes de qualquer registro ou válvula. A tubulação de alimentação de água fria deve ser exclusiva.

A instalação hidráulica deve ser feita com tubos e conexões de boa qualidade, que resistam à temperatura à pressão a que o SOLAR FLEX está sujeito.

Essas tubulações devem possuir características isolantes, ou estarem devidamente isoladas termicamente.

A instalação frigorígena deve ser executada com ferramentais adequados e profissionais competentes. Utilizar tubos de cobre com diâmetro de 3/8" e parede 0,79mm.

O painel evaporador condensa bastante, portanto, analisar muito bem o local da instalação para não ser incomodado posteriormente.

Manter este manual sempre em local seguro, para utilizá-lo como elemento orientativo em caso de dúvidas operacionais.



### **Instalação de Sistema de Alta Pressão:**

Este tipo de instalação é caracterizado pela alimentação de água fria por uma caixa d'água entre 5 (cinco) e 40 (quarenta) metros do topo do reservatório térmico ou por um sistema de pressurização. A pressão-limite de pressurização não pode ultrapassar 40 mca ou 4 kgf/cm<sup>2</sup>.

Deve-se respeitar a pressão máxima de trabalho do equipamento (40mca ou 4kgf/cm<sup>2</sup>) e utilizar válvula de segurança na entrada de água fria do sistema, válvula ventosa associada a uma válvula de retenção vertical sem anel de borracha ou válvula de quebra - vácuo no tubo de consumo de água quente.

Devem ser instalados dispositivos de proteção contra variações bruscas de pressão nos reservatórios instalados com válvula de retenção instalada na alimentação de água fria.

### **Reservatório térmico**

O local de instalação deve ser adequado, observando-se a capacidade de carga e suas dimensões, de modo a facilitar o acesso de pessoas em caso de uma eventual manutenção, para troca da resistência elétrica, do controlador, compressor, etc.

O reservatório deve ser instalado o mais próximo possível dos pontos de consumo de água quente, para evitar as perdas térmicas ocorridas na tubulação e o desperdício de água pelo tempo de espera até a chegada de água quente nos pontos de consumo.

A superfície ou base de instalação do reservatório deve ser plana e nivelada, para não prejudicar a circulação de água nem causar deformidades estruturais e manter em nível o óleo do compressor.

Verificar se o local de instalação comporta o peso do reservatório cheio, além da melhor maneira de distribuição de carga sobre a base.

Verificar a existência de sistema de escoamento de água para prevenção de possíveis vazamentos dos componentes do sistema de aquecimento.



## **Painel Evaporador**

O painel evaporador pode ser instalado sobre o telhado ou em paredes em suporte específico, devendo ser fixado para não se desprender em decorrência de ventos.

A distância máxima da tubulação do circuito frigorígeno é de 7 (sete) metros na horizontal e desnível superior de 2 (dois) metros.

## **Sistema de Aquecimento Auxiliar**

O reservatório térmico é fabricado com um aquecimento auxiliar elétrico. Esse aquecimento auxiliar é composto de uma resistência elétrica blindada de imersão.

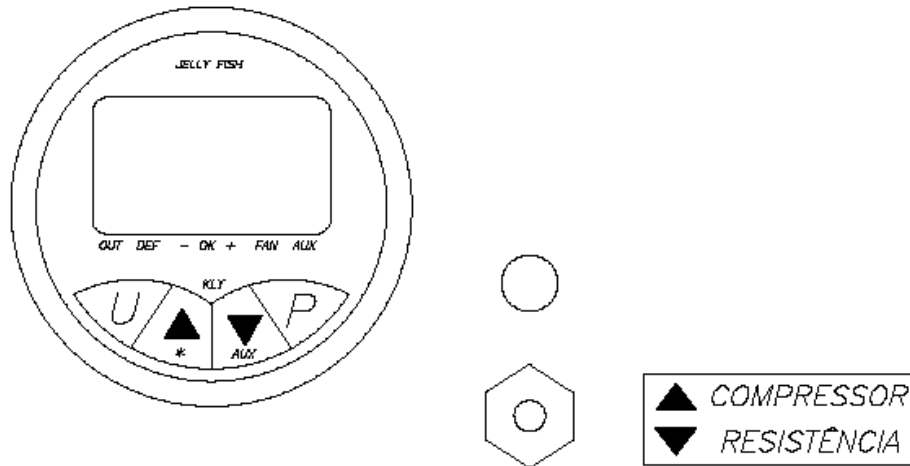
A instalação do sistema de aquecimento auxiliar deve ser realizada conforme a norma brasileira NBR 5410 seguindo as recomendações da tabela de cabos e disjuntores, respeitando as distâncias máximas entre o reservatório térmico e o quadro elétrico geral de distribuição.

Conectar o fio-terra (verde) do reservatório térmico a um aterramento com resistência inferior a 3  $\Omega$  (Ohms).

## **Operação e Controle**

Parabéns! Se foram seguidas todas as instruções deste manual, o seu sistema de aquecimento solar termodinâmico SOLAR FLEX está instalado!

Abaixo iremos abordar todos os procedimentos necessários de funcionamento e as principais vantagens desse sistema, para que você consumidor possa tirar o máximo de proveito de seu equipamento.



- 1) Verificar a voltagem do equipamento e conectá-lo a tomada de energia.
- 2) Posicionar a chave seletora no modo compressor.  
Para que o equipamento entre em operação, pressione a tecla "U" até que a sigla "od" apareça no controlador de temperatura.  
A sigla "od" piscará juntamente com a temperatura da água por 04 (quatro) vezes.
- 3) Após dois minutos o equipamento entrará em operação.
- 4) Desta forma, ficarão acesos os led's OUT – OK – AUX

### **O equipamento sai de fábrica com a temperatura programada para 45°C**

Caso a temperatura não seja alterada, o equipamento deverá trabalhar ininterruptamente até atingir a temperatura.

#### **Como programar a temperatura**

- 1) Pressione a tecla "P" – aparecerá no display a sigla (SP 1) e em seguida a temperatura de programação, no caso 45°C. Para aumentar a temperatura, basta pressionar a tecla ▲. Para diminuir, pressione a tecla ▼. Para gravar a temperatura selecionada, basta pressionar a tecla "P" novamente ou aguardar 10 segundos que a mesma será gravada automaticamente.
- 2) Após esse procedimento, voltará a aparecer no display a temperatura da água na parte inferior do equipamento e o mesmo deverá trabalhar ininterruptamente até atingir a temperatura selecionada.

#### **Como ligar o equipamento**

Para ligar o equipamento, basta manter pressionada a tecla "U" por dois segundos. O equipamento entrará em funcionamento passando pelos mesmos procedimentos citados nos itens acima.



### **Como desligar o equipamento**

Para desligar o equipamento, basta manter pressionada a tecla "U" por dois segundos. O equipamento entrará em modo standby-by.

### **Modo Resistência**

Esse equipamento possui uma resistência a qual poderá ser utilizada em casos esporádicos.

Para utilizá-la, deverá ser alimentada por um disjuntor de 30 A (Trinta Ampéres).

Uma vez alimentada, a chave seletora deverá ser posicionada no modo resistência. O led vermelho acenderá e o aquecimento iniciará até atingir a temperatura selecionada no display.

**Obs.: Esse equipamento possui um relé temporizador o qual começa a contar a partir do momento em que o compressor é acionado. Se por acaso a temperatura da água não for atingida no tempo especificado pelo relé, automaticamente o compressor desligará e acionará a resistência completando o ciclo de aquecimento.**

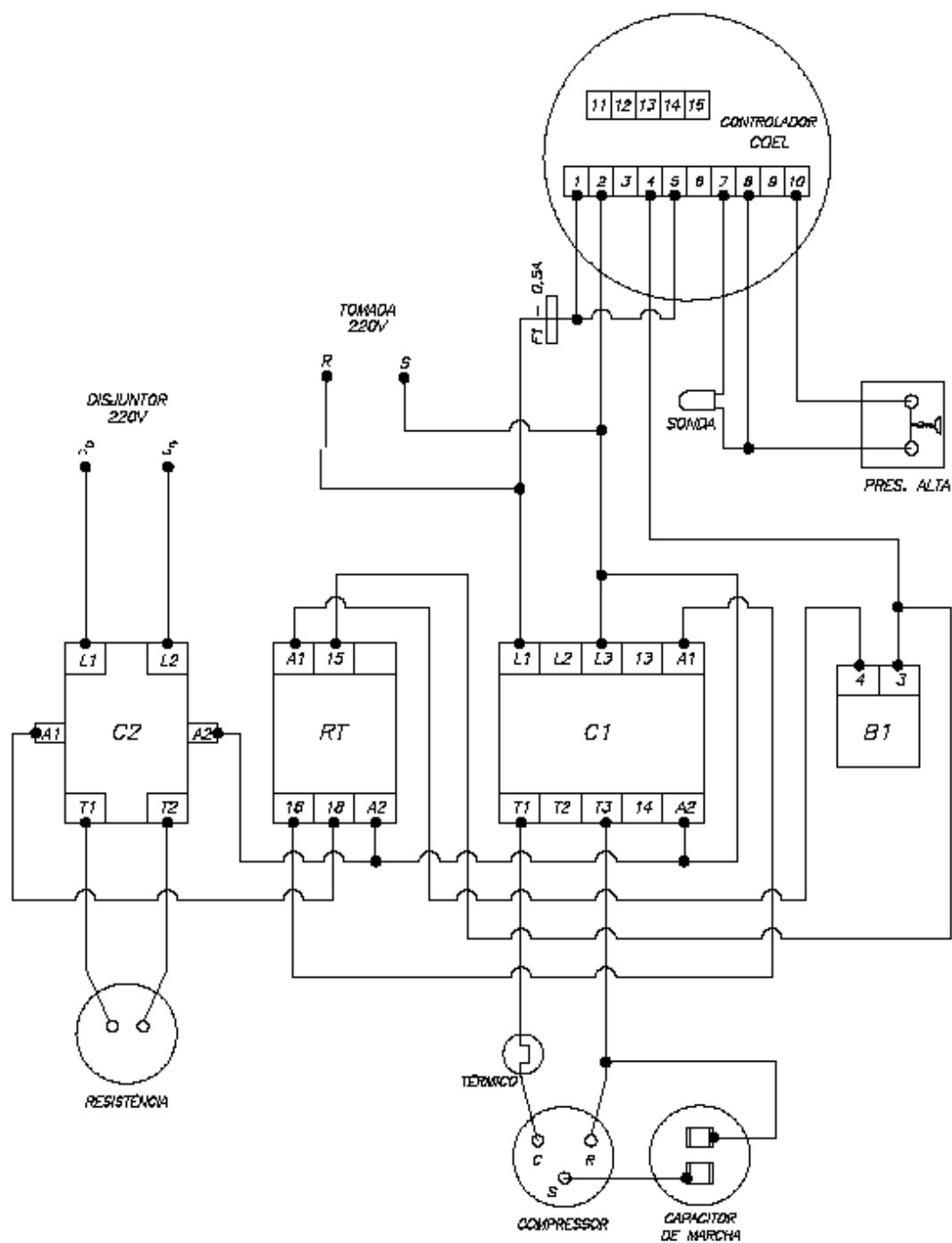
**Quando houver consumo de água quente, o sistema voltará a operar com o compressor.**

**DICA IMPORTANTE: Para o primeiro aquecimento, sugerimos que a água seja aquecida pela resistência a uma temperatura aproximada de 40°C.**

**Isso se faz necessário para o melhor rendimento do sistema e também para a verificação da carga de gás (pressões de alta / baixa) e amperagem do compressor.**

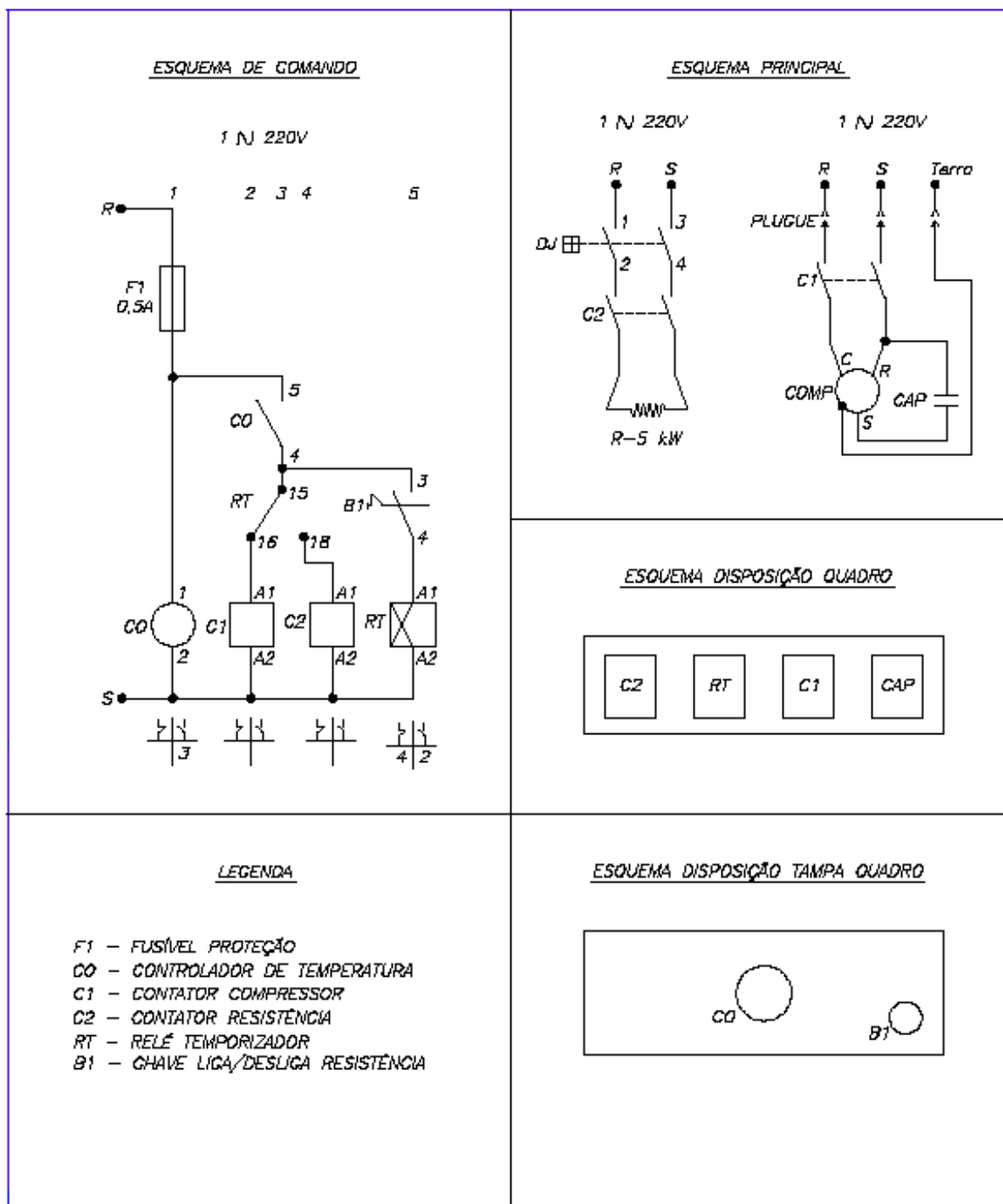


## Esquema Elétrico Geral





**Esquema Elétrico Unifilar**





### **Recomendações de Uso e Conservação**

No início da utilização do sistema solar termodinâmico, é recomendada a abertura de todos os pontos de água quente para eliminação do ar existente na tubulação.

Lembrar de fechar os registros de água quente e fria após a utilização da ducha higiênica.

Em instalações de reservatórios de aço 316L, deve-se inspecionar o anodo de magnésio trimestralmente e trocá-lo quando necessário. É necessária a troca do anodo após 3 (três) meses de uso.

Para realizar a limpeza da caixa d'água, deve-se fechar o registro de alimentação do reservatório térmico, a fim de evitar a entrada de sujeira e substâncias agressivas em seu interior.

Para qualquer esclarecimento, entrar em contato com um posto autorizado regional através de nosso site [www.jellyfish.com.br](http://www.jellyfish.com.br) ou com a Jelly Fish, pelo telefone (11) 4529-4831.



## **Certificado de Garantia**

A Jelly Fish garante o reparo de seus produtos mediante comprovação de aquisição, sendo válida a partir da emissão da Nota Fiscal emitida pela Empresa ou pelo revendedor. Em caso de não-comprovação da aquisição, fica válido a etiqueta de fabricação afixada no corpo do produto.

Esta garantia abrange todo e qualquer defeito de fabricação, desde que o produto tenha sido instalado em conformidade com as instruções descritas no Manual do Usuário e norma ABNT NBR 15569.

Esta garantia é válida apenas se o produto for reparado pela rede autorizada Jelly Fish, ou por autorização prévia formalizada pelo Departamento de Assistência Técnica Jelly Fish.

O prazo para atendimento será de até 30 (trinta) dias, contados a partir da constatação do defeito, para proceder ao reparo do produto.

Quando a garantia for improcedente, caberão ao reclamante as despesas decorrentes de assistência técnica, troca de componentes e/ou produto, reparo, mão-de-obra, transportes, etc.

### **A garantia perderá a validade nos seguintes casos**

Produto fora do prazo de garantia.

Produto exposto a ambientes agressivos.

Instalação do produto em desacordo com a sua aplicação e com as instruções do Manual do Usuário e norma ABNT NBR 15569.

Produto violado e/ou sem etiqueta de fabricação.

Produto reparado por pessoas não autorizadas.

Acidentes causados por transporte, queda e mau uso do produto.

Danos causados por eventos fortuitos, de força maior ou efeitos naturais, como ventos, desabamentos, descarga atmosférica, etc.



A garantia não abrange despesas decorrentes de retirada, remoção, transporte e reinstalação do produto, ficando esses procedimentos a cargo do proprietário do produto.

### **Prazo de garantia dos produtos Jelly Fish**

O prazo de garantia tem validade de 12 (doze) meses a contar da data de emissão da nota fiscal.

**MODELO DO EQUIPAMENTO:** \_\_\_\_\_

**NÚMERO DE SÉRIE:** \_\_\_\_\_

**DATA DE FABRICAÇÃO:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_