

SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR TÉGULA

MANUAL DE INSTALAÇÃO E DO PROPRIETÁRIO



SUMÁRIO

1. CONHECENDO O SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR TÉGULA	3
1.1 COMPONENTES DO SISTEMA DE AQUECIMENTO	3
1.2 O SISTEMA COMPLEMENTAR ELÉTRICO	3
1.3 CAPACIDADE DE AQUECIMENTO	4
1.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA PROTEÇÃO DA COBERTURA DO COLETOR SOLAR - (VIDRO)	4
1.5 DRENAGEM	4
2. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA E RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES	5
3. INSTALAÇÃO	7
3.1. LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO	7
3.2. HIDRÁULICA	11
3.2.1. SISTEMAS COM CIRCULAÇÃO POR TERMOSSIFÃO NATURAL.....	12
3.2.2. SISTEMAS COM CIRCULAÇÃO FORÇADA COM BOMBA DE CIRCULAÇÃO	14
3.2.3. SISTEMA DE ALTA PRESSÃO	16
3.2.4. CUIDADOS NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE ALTA PRESSÃO	22
3.3. ELÉTRICA	26
4. OPERAÇÃO	27
4.1. CONCLUSÃO DA INSTALAÇÃO.....	27
4.2. COMPLEMENTAR ELÉTRICO.....	27
4.3. UTILIZAÇÃO	29
5. LIMPEZA E CONSERVAÇÃO	29
6. CUIDADOS, MANUSEIO, UTILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO	35
7. SOLUÇÕES PRÁTICAS.....	39
8. CERTIFICADO DE GARANTIA	40

1. CONHECENDO O SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR TÉGULA

1.1 COMPONENTES DO SISTEMA DE AQUECIMENTO

- **Reservatório de Água Fria:** É o reservatório principal de água que possui uma ligação direta com o Reservatório Térmico, mantendo-o sempre abastecido, normalmente é a própria caixa d'água.
- **Coletor Solar:** É o responsável pela captação e transferência da energia solar para a água que circula em seu interior.
- **Reservatório Térmico:** É o reservatório com isolamento térmico que tem a finalidade de armazenar e conservar a água quente vinda dos coletores.
- **Sistema Complementar Elétrico:** Trata-se de uma resistência elétrica blindada que vem instalada dentro do Reservatório Térmico, que tem a finalidade de aquecer a água quando não houver incidência de radiação solar suficiente.
- **Painel de Controle Inteligente - PCI:** Painel eletrônico desenvolvido para gerenciar e controlar todo o sistema de aquecimento solar através de uma programação estabelecida pelo usuário conforme suas necessidades de uso. Além disso, o PCI confere maior economia de energia elétrica, melhor desempenho e mais proteção contra geadas ao sistema de aquecimento solar, racionalizando o uso do apoio elétrico ou bombeando água pelo sistema para evitar que ela congele dentro dos coletores durante uma geada. O PCI deve ficar em local de fácil acesso, para que o usuário possa fazer eventuais alterações em sua programação.

1.2 O SISTEMA COMPLEMENTAR ELÉTRICO

Caso tenha necessidade de complementar o aquecimento em dias frios ou nublados, o Sistema de Aquecimento Solar Tégula possui uma resistência elétrica e um termostato que mantêm a temperatura da água em torno de 45°C. A resistência elétrica deve ser trocada a cada 5 anos (ou menos, caso se trabalhe com água agressiva).

Para obter o melhor aproveitamento do sistema e eliminar os desperdícios de energia elétrica, aconselha-se a instalação de um **PCI - Painel de Controle Inteligente**, que controlará o acionamento do apoio elétrico só quando for realmente necessário, de acordo com a programação do cliente, mantendo a água aquecida. Caso este equipamento não seja instalado, em dias nublados ou de pouca radiação solar a resistência elétrica deverá ser acionada por meio de disjuntores, que deverão ser ligados pelo menos 2 horas antes do uso para que a água seja aquecida. Quando houver esquecimento do acionamento desses disjuntores, o usuário corre o risco de não ter água aquecida para banho, causando um grande desconforto. Por outro lado, se os disjuntores ficarem ligados permanentemente, em horários em que não haja necessidade de água quente, o usuário terá um considerável aumento no consumo de energia elétrica.

Obs.: A fiação dos sensores de temperatura do PCI não deve ser instalada no mesmo conduto da rede elétrica da residência; isso pode causar interferência na leitura dos sensores. Para um bom funcionamento do sistema é fundamental que seja utilizado um conduto exclusivo para a fiação do PCI. Caso isso não seja possível, deve-se usar cabos blindados para bloquear a interferência magnética dos outros cabos.

Os cabos dos sensores são fornecidos com 2,5 m de comprimento e podem ser estendidos até 200 m. Para isso, basta emendar o cabo fornecido com outro do tipo PP (2X24) com o comprimento desejado.

1.3 CAPACIDADE DE AQUECIMENTO

O sistema de aquecimento solar está dimensionado para elevar a temperatura da água 35°C acima da temperatura ambiente, após 7 horas de insolação.

A temperatura média da água que o sistema consegue fornecer é 50°C. No inverno ou em dias de pouca radiação solar, a média da temperatura final da água é 30°C.

1.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA PROTEÇÃO DA COBERTURA DO COLETOR SOLAR - (VIDRO)

Inevitavelmente, os Coletores Solares estarão expostos ao acúmulo de fuligem, poeira e várias outras formas de poluição. Esta sujeira que fica depositada no vidro do Coletor Solar tende a neutralizar parte da radiação solar. Para que os Coletores Solares absorvam a totalidade da radiação incidida sobre eles é necessário que estejam sempre limpos. Para tanto, a recomendação é lavar o vidro (cobertura dos Coletores Solares) pelo menos 4 vezes ao ano. Esta operação deve ser feita com vassoura de pelo, água e sabão ou detergente neutro. Outra recomendação é que se realize essa operação preferencialmente pela manhã, para evitar o choque térmico na cobertura dos Coletores Solares.

1.5 DRENAGEM

Além da limpeza dos Coletores Solares, é recomendável fazer drenagem de toda a água do sistema a cada 12 meses através da abertura do Registro de Dreno localizado na parte inferior dos Coletores Solares. Esta drenagem tem como objetivo eliminar as impurezas acumuladas no interior do Reservatório Térmico e dos Coletores Solares, deixadas pela água do sistema de abastecimento público.

Cuidado: Nunca faça a drenagem do sistema sem que o tubo de respiro esteja corretamente instalado, o que pode causar vácuo dentro do Reservatório Térmico podendo danificá-lo, gerando deformações que não podem ser reparadas.

2. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA E RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES

- Não permita que crianças manuseiem a parte elétrica do equipamento, mesmo estando desligado.
- Não deixe que crianças façam a mistura da água no banho, pois poderá ocorrer queimadura com a água quente. Para evitar acidentes, este cuidado deve estar sob a responsabilidade de uma pessoa adulta.
- Instale um sistema de proteção através de disjuntores para cada componente elétrico separadamente: resistência, microbomba, etc. Dimensione os disjuntores conforme tabela constante neste manual.
- Nunca utilize produtos abrasivos ou químicos, como removedor, thinner, gasolina, inseticidas, etc., para manutenção do sistema de aquecimento solar. Estes agentes podem causar danos ao produto.
- Nunca introduza objetos dentro do Reservatório Térmico e dos Coletores Solares através das aberturas de passagem de água e alimentação elétrica. Isso pode causar ferimentos no usuário e danificar o sistema de aquecimento solar.
- O fio terra do Reservatório Térmico deve ser ligado ao aterramento do local para prevenir possíveis fugas de corrente elétrica e manter a segurança do usuário.
- Não ligue o Sistema Complementar Elétrico do Reservatório Térmico sem que o mesmo esteja completamente cheio de água. Este procedimento visa evitar a queima dos componentes elétricos (Resistência e Termostato).
- Certifique-se da voltagem de alimentação antes de ligar o aparelho.
- Nunca apoie objetos nem se apoie sobre os Coletores Solares ou sobre o Reservatório Térmico, pois isso pode desconfigurar a estrutura original do produto.
- Caso o fornecimento de energia elétrica seja interrompido, desligue o dispositivo de proteção (disjuntores), evitando, dessa forma, que variações de tensão queimem os componentes eletrônicos quando a energia for restabelecida.
- Caso o abastecimento seja de água de poço, caminhão pipa ou onde o tratamento da água de rua não é bem controlado ou a água contiver sais (água salobra), recomendamos o uso de um Reservatório Térmico projetado em aço inoxidável AISI 316L, com anodo de sacrifício, para minimizar o risco de corrosão das paredes (chapa interna) do Reservatório. Esse anodo deve ser substituído periodicamente. É fundamental observar e seguir os limites de qualidade da água para consumo humano conforme abaixo:

pH: 6,0 a 9,5

Cloro livre: 2,0 mg/L (valor máximo permitido)

Dureza cálcica: 500 mg/L (valor máximo permitido).

- Para regiões com ocorrência de geadas é obrigatório instalar o sistema com microbomba e Painel de Controle Inteligente, que serão acionados por meio de sensores de temperatura instalados no Reservatório Térmico e no Coletor Solar, fazendo o monitoramento da temperatura e acionando o sistema quando necessário, de forma a evitar o congelamento e rompimento da tubulação interna dos Coletores Solares durante uma geada. **Em casos de geada intensa, o posicionamento incorreto dos sensores ou a instalação incorreta podem causar o rompimento da tubulação dos coletores. Estes casos não estarão cobertos pela garantia.**
- Antes da instalação, verifique os valores de pressão máxima de trabalho do Reservatório Térmico. Essa pressão de trabalho está indicada na etiqueta localizada na calota lateral do Reservatório Térmico. Os Reservatórios Térmicos de Baixa Pressão suportam até 5 m.c.a., enquanto que os Reservatórios Térmicos de Alta Pressão suportam até 20 m.c.a.
- O sistema Tégula de aquecimento solar pode atingir temperaturas próximas a 100°C. A seleção do material dos tubos e conexões deve levar em conta esta informação.
- Durante o projeto e instalação, observar a norma NBR 15569 – Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto – Projeto e Instalação.
- Durante a instalação ou enquanto o sistema estiver sem carga completa de água, os Coletores Solares deverão ser mantidos cobertos. O superaquecimento dos componentes internos, devido à elevada eficiência na captação solar, poderá provocar trincas nos vidros, queima nas vedações de EPDM e empenamento dos Coletores Solares. Sugerimos, se possível, utilizar as próprias embalagens de papelão para proteção conforme figura abaixo:

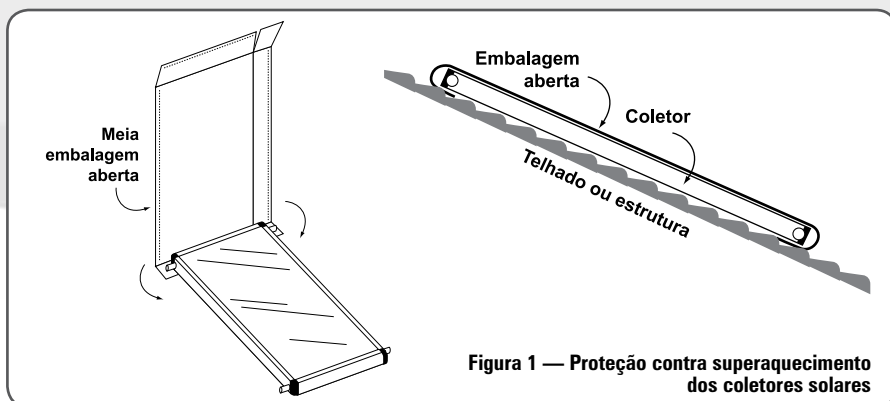


Figura 1 — Proteção contra superaquecimento dos coletores solares

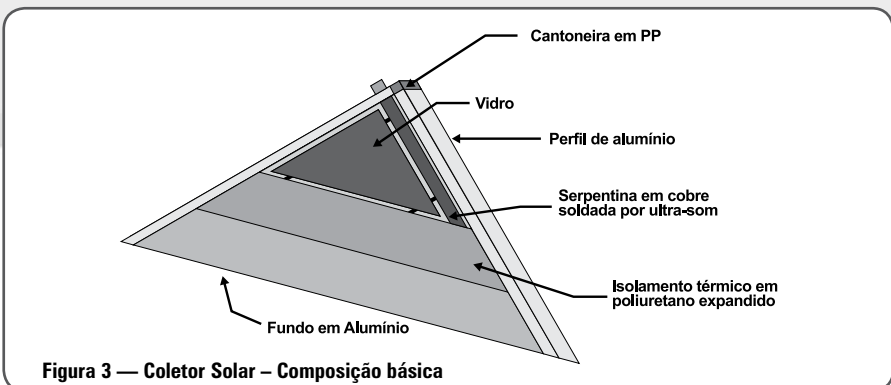
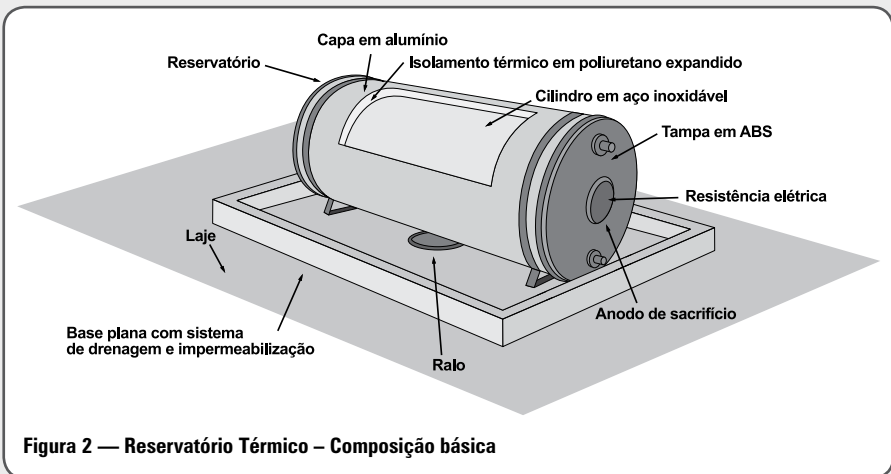
3. INSTALAÇÃO

3.1. LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

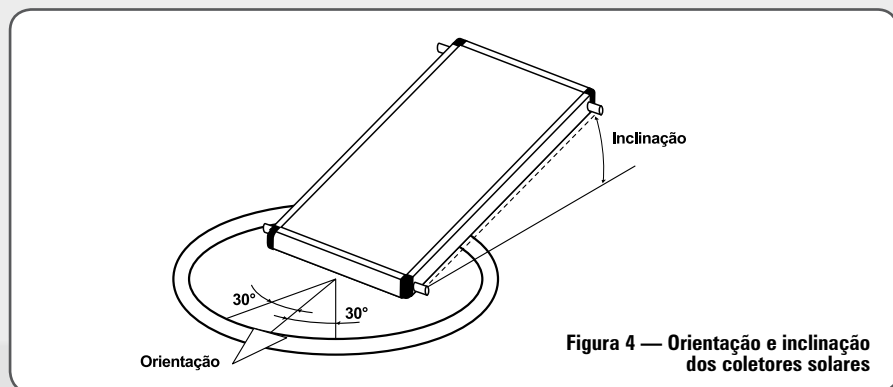
A escolha adequada do local de instalação do sistema de aquecimento solar é fundamental para o bom funcionamento do seu aquecedor.

Os reservatórios de água quente foram dimensionados para trabalhar em local abrigado, entretanto, caso seja necessário instalá-lo em ambiente externo, isso pode ser feito. No entanto, neste caso pode ocorrer oxidação dos pés de apoio, exigindo a manutenção corretiva.

Observe as dimensões do aparelho e algumas características importantes para a escolha do local, que deve ter fácil acesso para instalação e manutenção preventiva.



- O Reservatório Térmico deve ser instalado em base plana e nivelada, distribuindo de maneira uniforme seu peso ao longo do seu comprimento e não comprometendo, assim, o fluxo de água. Esta base deve possuir ainda um sistema de escoamento e impermeabilização para direcionar a água quente proveniente de uma eventual manutenção ou até mesmo de um vazamento, evitando danos às instalações e possíveis ferimentos nos usuários.
- Os Coletores Solares e o Reservatório Térmico devem ser instalados o mais próximo possível dos pontos de consumo, evitando perda térmica ao longo da tubulação. A distância horizontal entre os Coletores Solares e o Reservatório Térmico não deve ser superior a 5 m. Com utilização da Válvula Termossifão no sistema, a recomendação para essa distância é de 4 m.
- Os Coletores Solares devem estar orientados para o norte geográfico. O norte geográfico está, em média, 18° à direita (sentido horário) do norte magnético que é indicado pela bússola; normalmente se faz o arredondamento para 20° (isso vale para os países localizados no hemisfério sul).
- Os Coletores Solares devem ter sua inclinação calculada somando-se 10° ao valor da latitude local, porém, a instalação dos Coletores Solares diretamente sobre o telhado é aceitável e corresponde a aproximadamente 17° , equivalente a 30% de inclinação. Essa é a inclinação mínima recomendada e não acarretará perda significativa na eficiência do sistema.



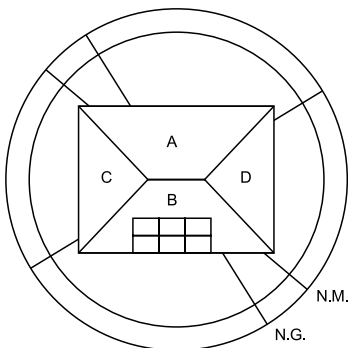
- Instale os Coletores Solares no pano com linha de deságue o mais alinhada possível com o norte geográfico.
- A tubulação que interliga os Coletores Solares e o Reservatório Térmico deve ter inclinação mínima de 2% para que a água circule naturalmente. Esta tubulação deve ser isenta de “barrigas” ou cavaletes ou qualquer outra característica que dificulte a circulação natural.

- As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100°C) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos dos Coletores Solares.
- Aplicar isolamento térmico em toda a tubulação.
- Quando a cumeeira estiver alinhada com o norte geográfico, instale os Coletores Solares direcionados para o Oeste (sol poente). Dependendo das condições técnicas e climatológicas do local, a recomendação é aumentar a área coletora, ou seja, adicionar um ou mais Coletores Solares ao dimensionamento original.
- A fixação dos Coletores Solares deve ser feita amarrando-os através dos telhados em caibros e vigas com fio de cobre, pelas uniões. O fio de cobre deve passar para dentro do telhado pelo vão entre as telhas ou através de pequeno furo na telha para, então, ser amarrado no madeiramento. É fundamental que todos os coletores estejam devidamente amarrados na estrutura do telhado, a fim de evitar esforços indesejáveis nos coletores.

Cuidado ao fazer a leitura da bússola. Ela sofre interferências quando está próxima a baterias de celulares, baterias de automóveis, redes de transmissão de energia elétrica, transformadores, ferragens de concreto armado, ou quaisquer outros metais ou campos magnéticos.

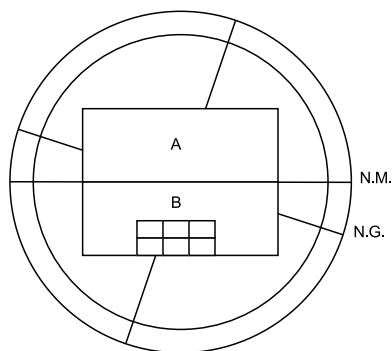
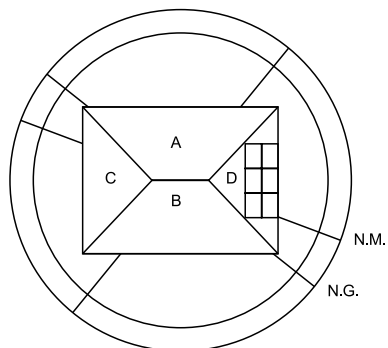
Importante: Jamais instale os Coletores Solares sem que os mesmos sejam abastecidos com água desde o momento da instalação. Se os Coletores Solares ficarem expostos à radiação solar por longo período e sem água, os mesmos poderão sofrer danos em sua configuração original, o que comprometerá a performance e eficiência do produto.

Verifique a seguir algumas situações e a correta instalação dos Coletores Solares



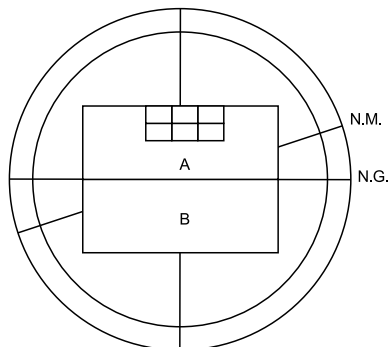
1º Caso – Nesta situação, os Coletores Solares deverão ser instalados no pano B do telhado, onde receberão incidência solar por mais tempo durante o dia.

2º Caso – Os panos B e D do telhado estão com o mesmo desvio de 45° em relação ao norte geográfico. Nesta situação é melhor instalar os Coletores Solares no pano D, que está orientado para o poente.



3º Caso – Para telhados com duas águas e o Norte Magnético alinhado com a cumeeira, é recomendado instalar os Coletores Solares no pano B, que é o do sol nascente. Nesta situação, consulte seu revendedor, pois dependendo das condições de instalação e da região onde será feita esta instalação, poderá ser necessária a colocação de mais Coletores Solares para compensar o desvio em relação ao Norte Geográfico.

4º Caso – Se o Norte Geográfico estiver alinhado com a cumeeira, é recomendado instalar os Coletores Solares no pano A, que é o do sol poente. Nesta situação, também consulte seu revendedor, pois dependendo das condições de instalação e da região onde será feita, poderá ser necessária a colocação de mais Coletores Solares para compensar o desvio em relação ao Norte Geográfico.



3.2. HIDRÁULICA

É recomendado que a instalação hidráulica seja executada por profissional capacitado, utilizando tubos e conexões de cobre de boa qualidade em toda a rede de água quente. A instalação deve obedecer a NBR 7198 – Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente.

IMPORTANTE:

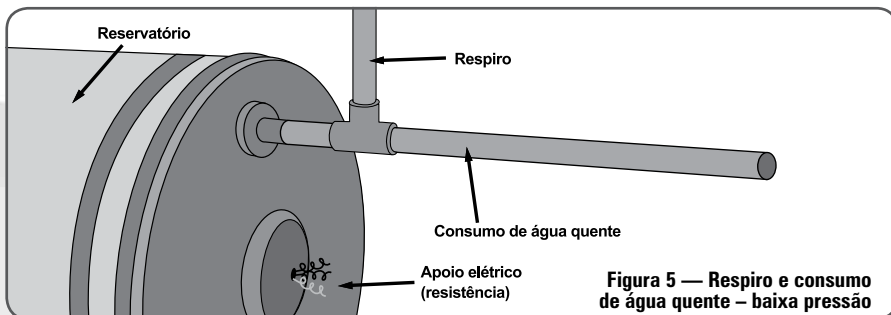
- O Reservatório Térmico não pode ser conectado diretamente na rede de água pública, ou seja, não se deve abastecer o Reservatório Térmico com água direto da rua, pois as variações de pressão da rede podem danificá-lo. Para evitar este risco, é obrigatória a instalação de um reservatório de água fria (tipo caixa d'água) para abastecimento do Reservatório Térmico, obedecendo a altura máxima (pressão de trabalho) de acordo com o modelo de Reservatório Térmico que está sendo utilizado.
- Todas as saídas do Reservatório Térmico devem ser feitas pelo lado da resistência, tanto a saída de água quente que vai para o consumo, como a saída de água fria para os Coletores Solares.
- O tubo de respiro é obrigatório tanto para os sistemas de baixa quanto de alta pressão; porém, para os sistemas de baixa pressão, se for adotado algum modelo de válvula de segurança, será necessário eliminar a válvula de retenção entre o reservatório de água fria e o Reservatório Térmico. Neste caso específico é necessário substituir o Reservatório Térmico de baixa pressão por outro de alta pressão.

Baixa pressão

Os sistemas alimentados por caixa d'água em baixa pressão devem ser montados conforme diagramas a seguir. Observar as seguintes características importantes:

- Deve haver um desnível mínimo de 20 cm entre a base da caixa d'água fria e o topo do Reservatório Térmico.
- Na tubulação de consumo de água quente, próxima ao Reservatório Térmico, deve haver um tubo de respiro para controlar a pressão em seu interior (fig. 05).
- Na tampa lateral do Reservatório Térmico, onde está localizado o sistema de apoio elétrico (resistência), está o tubo superior que deve ser utilizado como saída para consumo de água quente (fig. 05).
- Respeitar a altura máxima entre a base do Reservatório Térmico e o topo da caixa d'água fria.
- A alimentação de água fria deve ser executada em tubulação exclusiva para o Reservatório Térmico.

- As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100°C) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos do Reservatório Térmico.
- Aplicar isolamento térmico somente na tubulação de consumo de água quente.



3.2.1. SISTEMAS COM CIRCULAÇÃO POR TERMOSSIFÃO NATURAL

Nos sistemas que trabalham em Termossifão Natural (fig. 6), a água circula entre os Coletores Solares e o Reservatório Térmico, devido à diferença de densidade entre a água quente (mais leve) e a água fria (mais pesada). Ou seja, quando a água é aquecida nos Coletores Solares, sua densidade diminui. A água fria do Reservatório Térmico desce para os Coletores Solares devido à força da gravidade e empurra a água que está aquecida nos Coletores Solares para dentro do Reservatório Térmico, para ser armazenada. Sempre que a água dos Coletores Solares estiver mais quente que a água do Reservatório Térmico, acontecerá esta circulação. Este ciclo é simples, porém, ele só funciona se alguns requisitos forem atendidos:

- A base do reservatório de água fria (ou caixa d'água) deve estar, no mínimo, 20 cm acima do topo do Reservatório Térmico.
- A base do Reservatório Térmico deve estar, no mínimo, 20 cm acima do topo dos Coletores Solares. Caso o desnível seja inferior a 20 cm, deve-se utilizar a Válvula Termossifão (fig. 7). Esta válvula deve obrigatoriamente ser instalada na posição vertical e com sua seta apontando para baixo, observando o sentido em que a água fluirá (fluxo) do Reservatório Térmico até os Coletores Solares, conforme indicado na Figura 7.

Os tubos que interligam os Coletores Solares com o Reservatório Térmico devem ter inclinação mínima de 2% para que a água possa circular naturalmente. Esta tubulação não pode ter "barrigas", sifões ou nenhuma outra situação que comprometa a circulação natural da água entre Reservatório Térmico e Coletores Solares. Nesse sistema, a distância horizontal máxima recomendada entre o Reservatório Térmico e os Coletores Solares é de 4 m, pelo fato de ser um sistema com algumas condições técnicas diferentes das instalações convencionais.

Sistema com Circulação em Termossifão e Reservatório de Baixa Pressão

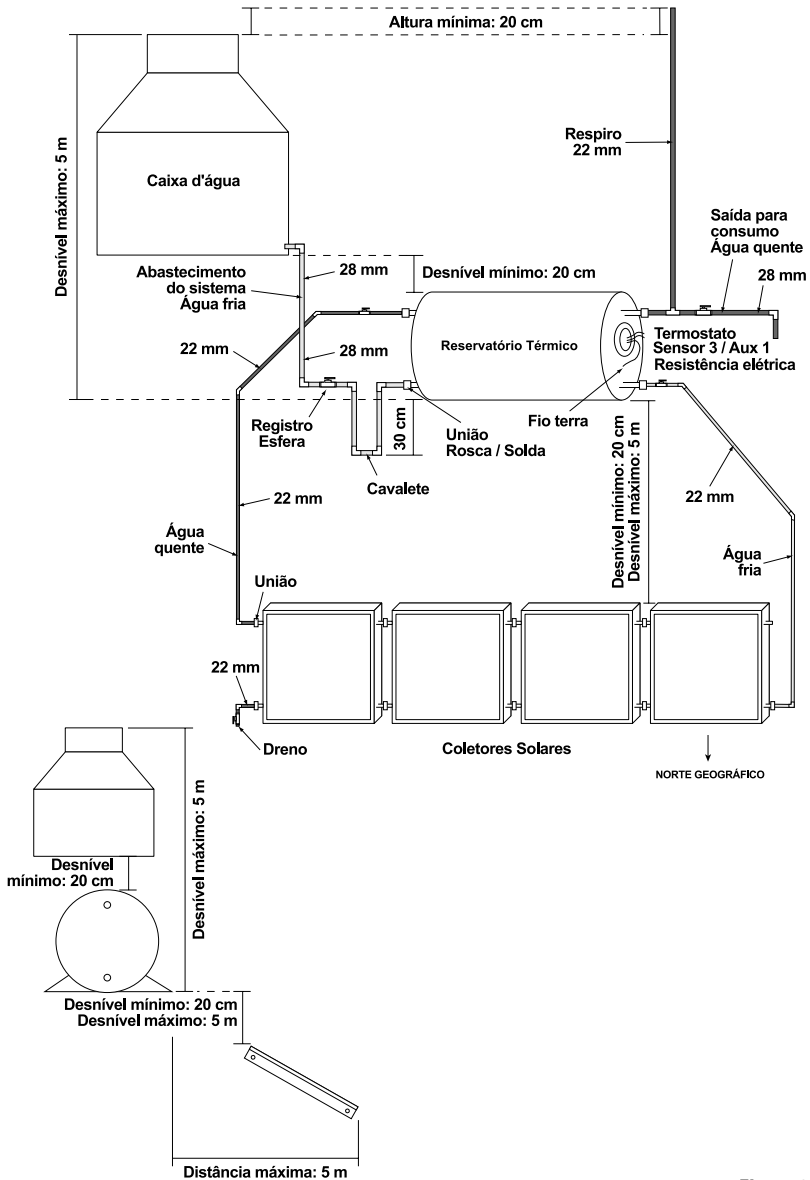
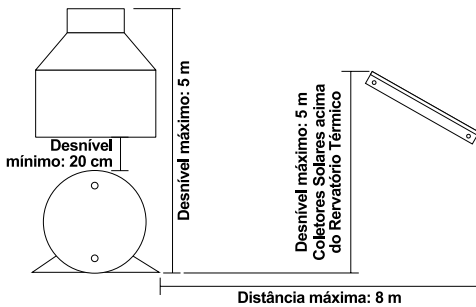
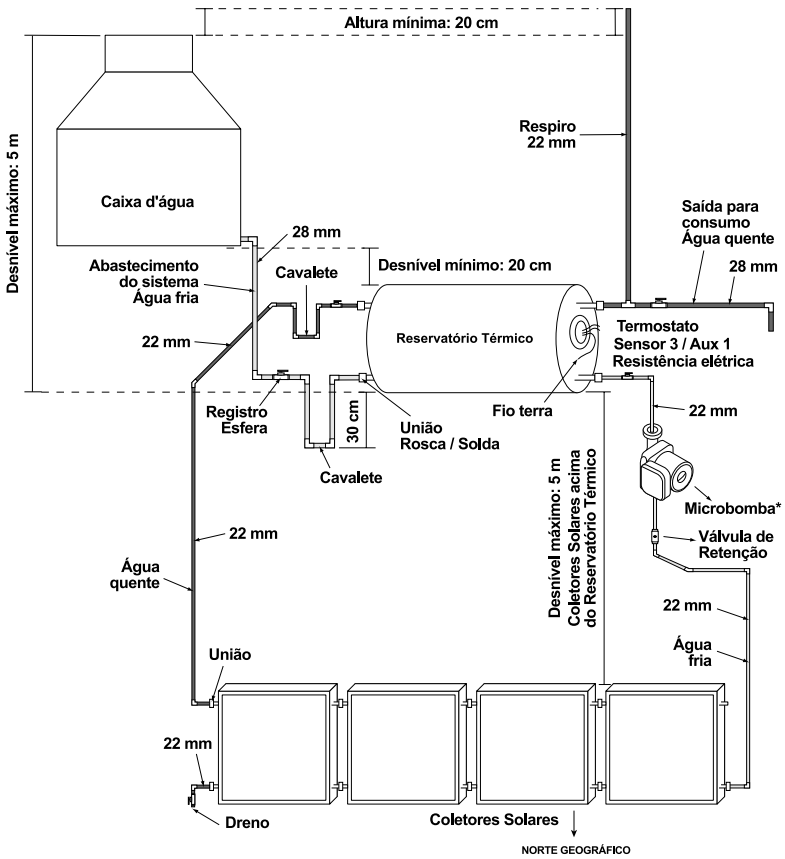


Figura 6

Aquecedor Solar Baixa Pressão com Circulação Forçada



*Obs: Ajustar a velocidade da microbomba de acordo com a distância entre o Reservatório Térmico e os coletores.

Figura 8

Para que este sistema funcione é necessário que alguns requisitos sejam atendidos:

- A base do reservatório de água fria deve estar, no mínimo, 20 cm acima do topo do Reservatório Térmico.
- Fazer um cavalete (mínimo 20 cm) na tubulação, entre a saída de água quente dos Coletores Solares e o Reservatório Térmico, para evitar que, durante a noite, a circulação de água se inverta, ou seja, evitar que a água quente saia do Reservatório Térmico retornando ao topo do Coletor Solar, fazendo com que a bomba ligue, recircule e resfrie a água do sistema.
- A base do Reservatório Térmico pode estar no mesmo nível ou abaixo da parte inferior dos Coletores Solares, pois a circulação de água será garantida pela bomba.

3.2.3. SISTEMA DE ALTA PRESSÃO

Sempre que houver um desnível superior a 5 m entre o Reservatório Térmico e a caixa d'água, ou sempre que for instalado um pressurizador antes do Reservatório Térmico, é obrigatório o uso do sistema de alta pressão ou uma caixa d'água intermediária para reduzir a pressão no sistema. Para esse tipo de Reservatório Térmico, a pressão máxima de trabalho permitida é de 4 kgf/cm², o que equivale a 40 m.c.a.; porém recomenda-se trabalhar com uma pressão de 2 kgf/cm² (20 m.c.a.), para evitar que, em dias muito quentes e quando o sistema de aquecimento não esteja sendo utilizado, a pressão interna do Reservatório Térmico ultrapasse a pressão máxima de trabalho, devido à alta temperatura da água dentro do sistema.

Importante: A instalação do pressurizador na saída de água quente do Reservatório Térmico (consumo) não é permitida. Nem mesmo chuveiros com pressurizadores são permitidos. Nessa situação, o Reservatório Térmico trabalha sob pressão negativa. Quando o pressurizador é acionado, ele “suga com muita força” a água do Reservatório Térmico, ou seja, trabalha sob pressão negativa.

Em todo o tempo em que o pressurizador está em funcionamento, a chapa interna do Reservatório Térmico fica se retraindo e voltando ao estado normal. Com isso, há um considerável desgaste em sua estrutura interna. Em pouco tempo, causará vazamento no produto.

O correto é instalar o pressurizador de forma positiva (antes do Reservatório Térmico), entre a caixa d'água e o Reservatório Térmico. A pressurização deve ser para as duas águas (quente e fria), para equilibrar a pressão das águas no misturador. O mesmo pressurizador pode pressurizar as duas águas. A recomendação é utilizar pressurizadores que tenham vaso pneumático (vaso de expansão), com pulmão. Esses pressurizadores mantêm a rede pressurizada constantemente.

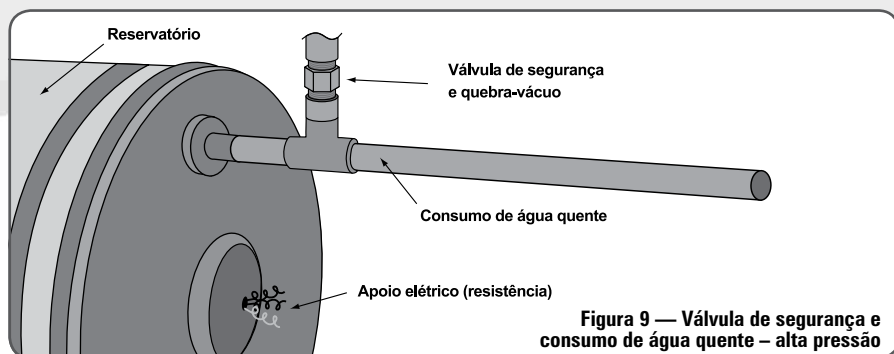
Sempre que o sistema for do tipo alta pressão, deve-se instalar uma válvula de segurança e quebra-vácuo (fig. 9). Essa válvula protege o Reservatório Térmico, evitando que a pressão de trabalho seja ultrapassada, permitindo a entrada de ar no caso de pressão negativa. Essa válvula deve ser instalada a, no máximo, 20 cm de altura em relação ao tubo de consumo, bem próxima do Reservatório Térmico. Ver figura 9.

A válvula de segurança e quebra-vácuo deverá ter sua saída direcionada para fora do telhado, para um dreno ou para o reservatório de água fria. Dessa forma, caso a válvula entre em funcionamento, a água quente sairá para um local seguro, sem perigo de ferir alguém ou danificar a construção. Caso opte por deixar a saída da válvula de segurança direcionada para o reservatório de água fria ou caixa d'água, nunca deixe que essa saída fique submersa na água, evitando o retorno de água fria pelo respiro.

Alta pressão

Os sistemas que operam em alta pressão solicitam alguns itens de segurança para operar dentro dos limites de projeto e devem seguir rigorosamente os diagramas a seguir. Observar as seguintes características importantes:

- O manômetro com ponta de arraste deve ter escala de 0 a 6 kgf/cm², ser próprio para utilização com água quente e possuir ponta de arraste, cujo objetivo é registrar a máxima pressão.
- A válvula eliminadora de ar – ventosa, permite que o ar ou vapor saia da tubulação livremente, facilitando o escoamento da água até o ponto de consumo.
- A válvula de segurança e quebra-vácuo deve ser instalada o mais próxima possível do tubo de consumo e do Reservatório Térmico. Um eventual fluxo de água quente deve ser direcionado para um local seguro e que permita a visualização pelo usuário, pois essa não é uma ocorrência normal. A passagem da válvula deve estar sempre livre, uma vez que durante a drenagem do Reservatório Térmico a válvula atua como quebra-vácuo, permitindo a entrada de ar e equalizando a pressão interna do Reservatório Térmico com a pressão atmosférica.



- Na tampa lateral do Reservatório Térmico onde está localizado o sistema de apoio elétrico (resistência), está o tubo superior que deve ser utilizado como saída para consumo de água quente (fig. 9).
- O vaso de expansão deve possuir 4% do volume total do Reservatório Térmico. Além disso, deve-se pressurizar o lado do ar com 3,5 kgf/cm², para que possa absorver a expansão térmica da água e o golpe de aríete.
- O pressurizador deve ter curva em um ponto de máxima pressão em 2kgf/cm². O dimensionamento pelo número de pontos de consumo deve ser feito em função somente da vazão de água.
- A alimentação de água fria deve ser executada em tubulação exclusiva para o Reservatório Térmico.
- As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100°C) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos do Reservatório Térmico.
- Aplicar isolamento térmico somente na tubulação de consumo de água quente.

Importante:

1) Não alimentar o Reservatório Térmico com água direto da rua (fornecimento público).

2) Instalar obrigatoriamente a Válvula de Segurança e Quebra-Vácuo.

3) Não derivar a alimentação do Reservatório Térmico para outros pontos de consumo de água fria da edificação. A alimentação da caixa d'água deve ser feita com saída exclusiva para o Reservatório Térmico.

4) Quando utilizar pressurizador, dar preferência aos pressurizadores com vaso de expansão. A instalação do pressurizador deve ser feita obrigatoriamente de forma positiva, ou seja, no abastecimento do sistema (entre a caixa d'água e o Reservatório Térmico).

5) Jamais instale pressurizador depois do Reservatório Térmico, ou seja, na saída de água quente para consumo. Esse tipo de instalação provoca pressão negativa e danifica o Reservatório Térmico, danos não cobertos pela garantia.

Assim como o sistema de baixa pressão, o sistema de alta pressão também pode ser montado utilizando a válvula termossifão (fig. 11) ou o sistema forçado (conforme os dados a seguir – fig. 12):

Aquecedor Solar Alta Pressão com Válvula Termossifão

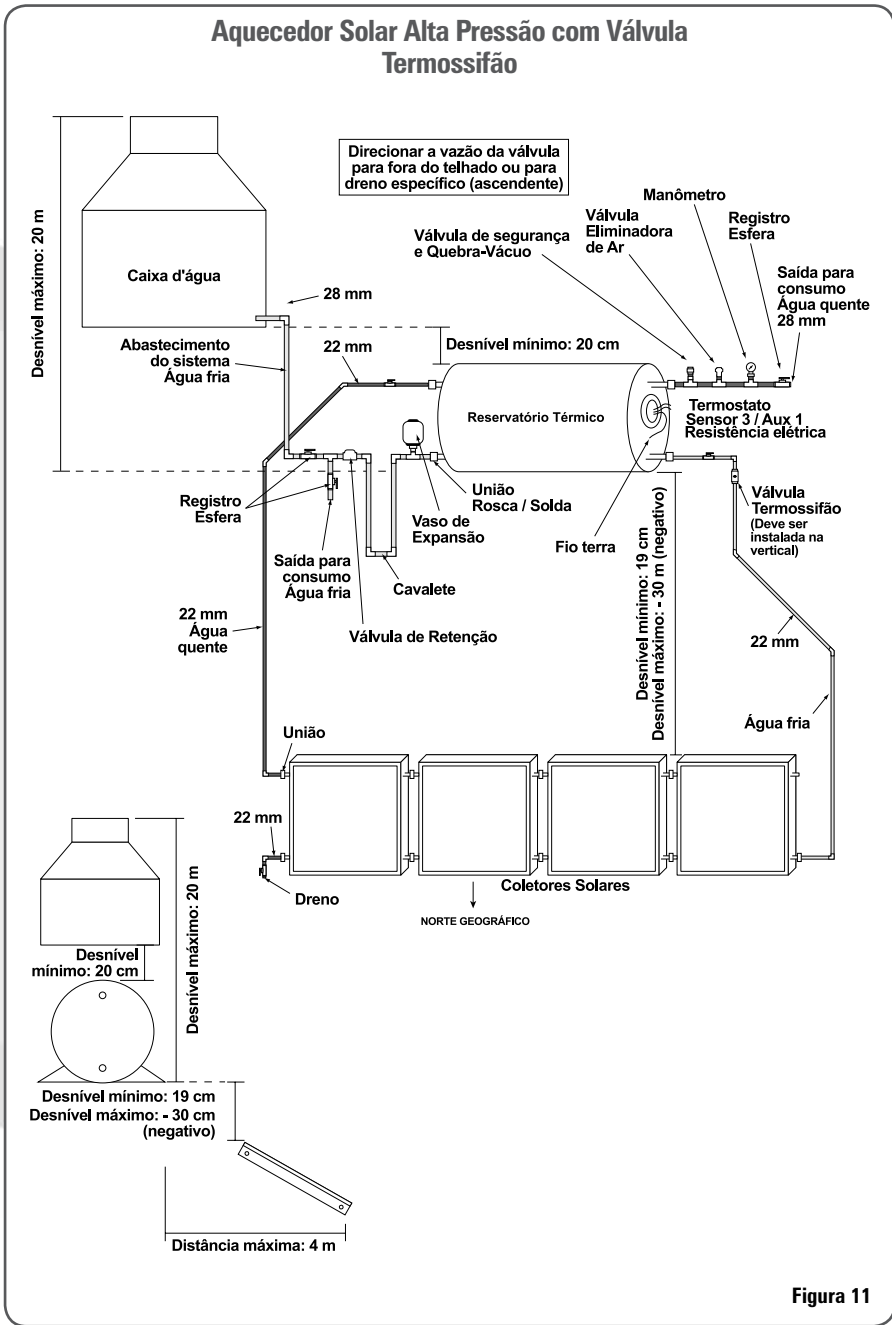
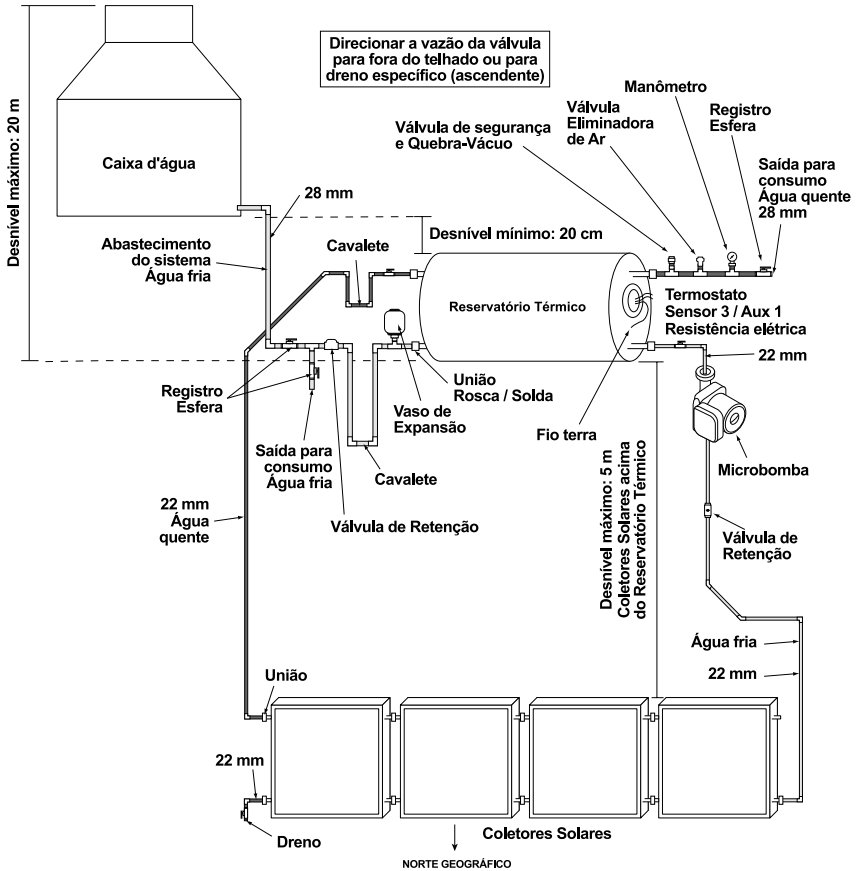


Figura 11

Aquecedor Solar Alta Pressão com Circulação Forçada



Obs.: Ajustar a velocidade da microbomba de acordo com a distância entre o Reservatório Térmico e os coletores.

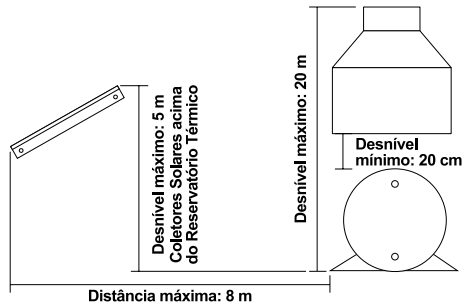


Figura 12

3.2.4. CUIDADOS NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE ALTA PRESSÃO

Em instalações onde o sistema é pressurizado, faz-se necessário observar alguns itens fundamentais para o bom funcionamento, durabilidade e segurança dos equipamentos e usuários. Estas instruções buscam atender aos requisitos de operação da Tégula, cumprindo e superando assim as solicitações das normas brasileiras e européias. Estes requisitos são obrigatórios em todas as instalações que operam com pressões superiores a 0,5 kgf/cm². Abaixo os itens a serem acrescentados no circuito hidráulico das instalações:

Manômetro com ponta de arraste

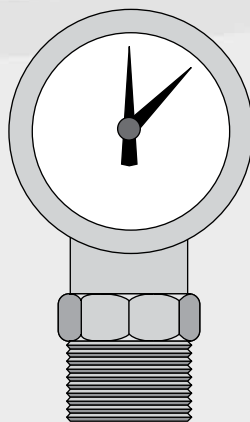
O manômetro deverá ser instalado na tubulação de consumo de água quente, próximo ao Reservatório. Sua função é informar qual a pressão em que está operando o sistema e, através da ponta de arraste, informar a pressão máxima atingida durante o aquecimento.

Especificações mínimas:

Temperatura de trabalho: 70°C

Temperatura máxima: 100°C

Escala de 0 a 6 kgf/cm²



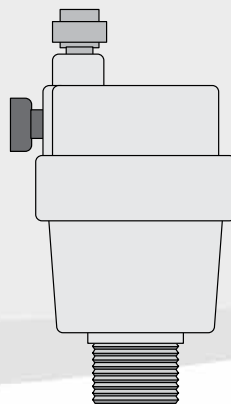
Válvula eliminadora de ar – Ventosa

A válvula ventosa permite que o ar ou vapor saia da tubulação livremente, facilitando o escoamento da água até o ponto de consumo.

Especificações mínimas:

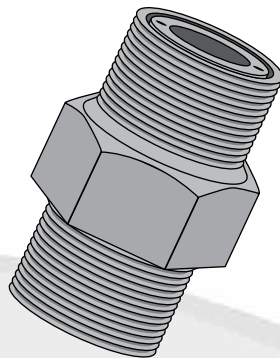
Temperatura de trabalho: 70°C

Temperatura máxima: 100°C



Válvula de segurança e quebra-vácuo

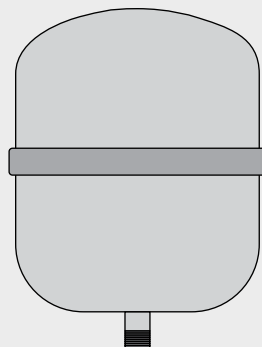
A válvula de segurança e quebra-vácuo é a última proteção do Reservatório Térmico, sendo responsável por impedir que a pressão interna do Reservatório ultrapasse os limites mínimos (vácuo) e máximos (excesso de pressão). O projeto da instalação deve levar em conta que esta válvula não deve atuar com regularidade. Por ser um dispositivo de segurança, seu funcionamento só é justificado em situações de emergência.



A Tégula fornece a válvula já calibrada. **A instalação deve ser feita o mais próxima possível do Reservatório.** Sua saída deve ser direcionada para um local onde um eventual fluxo de água quente seja escoado com segurança e que possa ser identificado pelo usuário para execução das verificações pertinentes.

Vaso de expansão

O vaso de expansão possui uma membrana interna que divide seu volume ao meio, sendo 50% ocupado pela água a ser aquecida e os outros 50% ocupados com ar pressurizado. Esta bolsa de ar é responsável por absorver a variação do volume e pressão provocados pela própria expansão térmica da água e pelo golpe de aríete.



Seus benefícios podem ser observados pelo gráfico abaixo, onde nota-se que a linha de pressão tracejada (com vaso de expansão) apresenta mínima oscilação se comparada à linha contínua (sem vaso de expansão). O sistema sem vaso de expansão ainda opera por algum tempo com a pressão elevada.

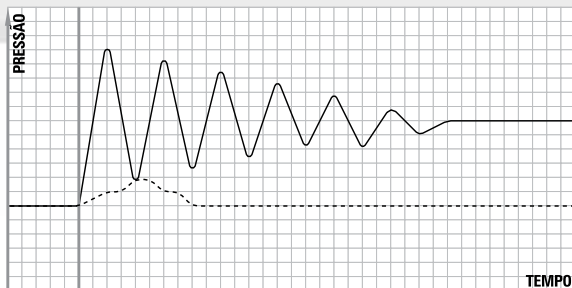
Especificações mínimas:

Volume: 4% do volume do Reservatório

Pressão no lado do ar: 3,5 kgf/cm²

Temperatura de trabalho: 70°C

Temperatura máxima: 100°C



Parada brusca do fluxo de água. Ex.: fechamento de uma ducha.

Pressurizador

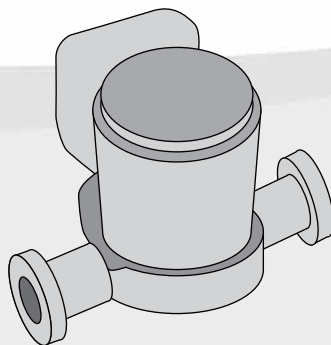
A seleção do modelo de pressurizador deve considerar que:

- A pressão total máxima do aquecedor à temperatura máxima é de 4,0 kgf/cm².
- A água quando aquecida expande-se, ou seja, aumenta de volume, gerando um incremento significativo de pressão.

A determinação da relação entre a expansão da água e o aumento de pressão é um cálculo complexo e que deve considerar também a expansão volumétrica de diversos componentes da instalação em função da temperatura. No entanto, para ilustrar as grandezas efetuamos um teste com as seguintes características.

Exemplo:

- Reservatório 200 litros
- Aquecimento por resistência elétrica



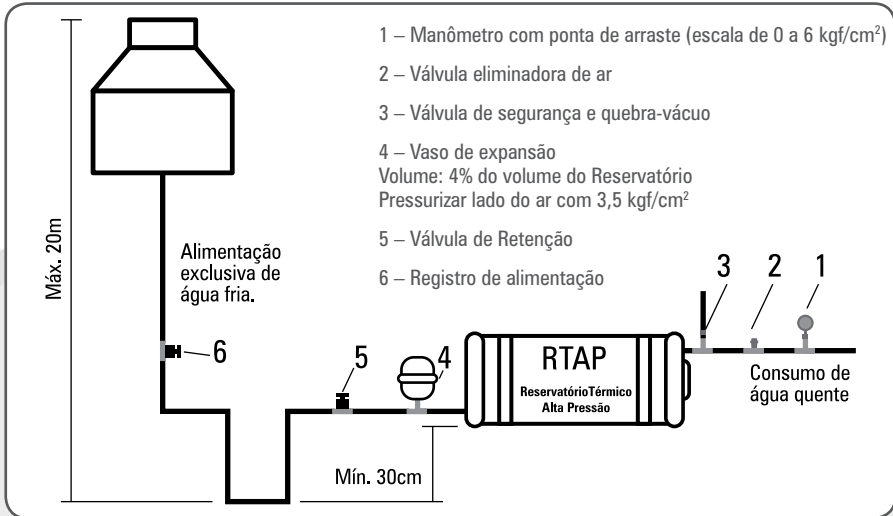
Temperatura inicial: 16°C	Pressão inicial: 1,0 kgf/cm ²
Temperatura final: 60°C	Pressão final: 2,4 kgf/cm ²

Sendo assim, é razoável afirmar que um sistema cujo pressurizador fornece 3,0 kgf/cm² com a água fria, pode, durante o aquecimento pelo sol, ultrapassar os 4,0 kgf/cm². Durante o aquecimento normal, deve-se utilizar um pressurizador com curva máxima de pressão de até 2,0 kgf/cm².

Obs.: Pressão máxima do pressurizador: 2,0 kgf/cm²

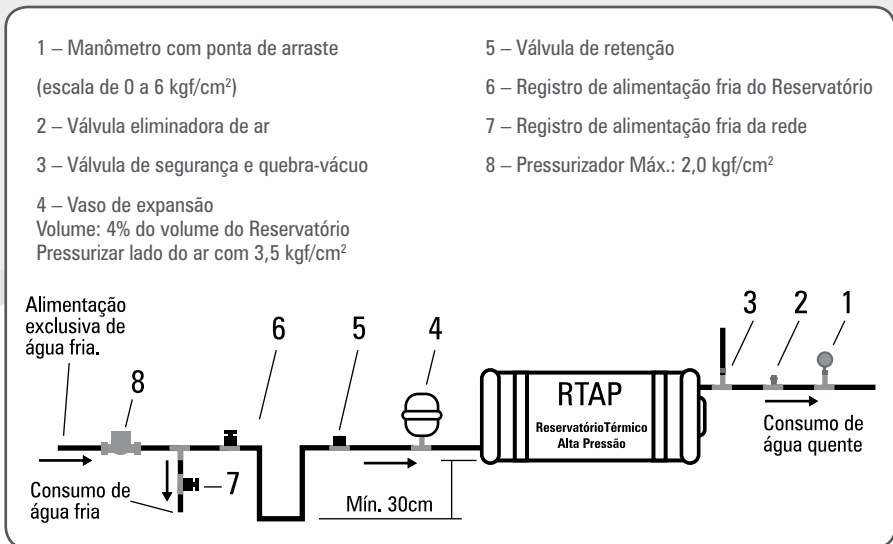
Esquema de montagem – Sistema de alta pressão sem pressurizador

O sistema cuja alta pressão é obtida com a elevação da caixa d'água fria necessita de um sifão (em substituição à valvula de retenção) para impedir que a água quente retorne à caixa d'água fria. Como a caixa d'água fria está aberta para a atmosfera, mesmo com o aquecimento, a pressão não excederá o limite do Reservatório. Neste caso, o vaso de expansão atua somente como amortecedor do golpe de aríete.



Esquema de montagem – Sistema de alta pressão com pressurizador

O sistema dotado de pressurizador deve ser montado com válvula de retenção (em substituição ao sifão) para evitar retorno de água quente à rede fria. No entanto, entre o Reservatório e a válvula de retenção, deve haver um vaso de expansão para absorver a expansão da água e os golpes de arfete. Além disso, o pressurizador deve ter curva de pressão máxima de 2 kgf/cm².



3.3. ELÉTRICA

Seleção de Cabos e Disjuntores

A instalação elétrica deve ser executada por profissional capacitado, utilizando cabos e disjuntores de boa qualidade. Para o correto dimensionamento dos cabos e disjuntores necessários para seu sistema de aquecimento solar, consulte a tabela abaixo. Esta tabela foi calculada considerando-se a condição mais severa de operação. Nela consta também a distância máxima permitida entre o quadro de distribuição de energia e o Reservatório Térmico. Conecte sempre o fio terra do aparelho a um sistema de aterramento com baixa resistência, inferior a 3 ohms.

Tabela 1 – Bitola de seção da fiação elétrica em função da distância e da voltagem de alimentação:

Cabo mm ²	Resistência 2500W	
	110V*	220V
2,5	12 m	47 m
4	19 m	76 m
6	28 m	113 m
10	47 m	189 m
16	76 m	303 m
Disjuntor	Bipolar	
	30A	15A

*** O Reservatório Térmico é fornecido com uma resistência de 220V, para casos onde só seja possível trabalhar com 110V, a resistência de apoio elétrico terá que ser trocada por uma de 110V.**

Importante: Antes de ligar a parte elétrica, certifique-se de que o sistema esteja completamente cheio de água, evitando desta forma a queima dos componentes elétricos do Reservatório Térmico, principalmente da resistência elétrica.

4. OPERAÇÃO

4.1. CONCLUSÃO DA INSTALAÇÃO

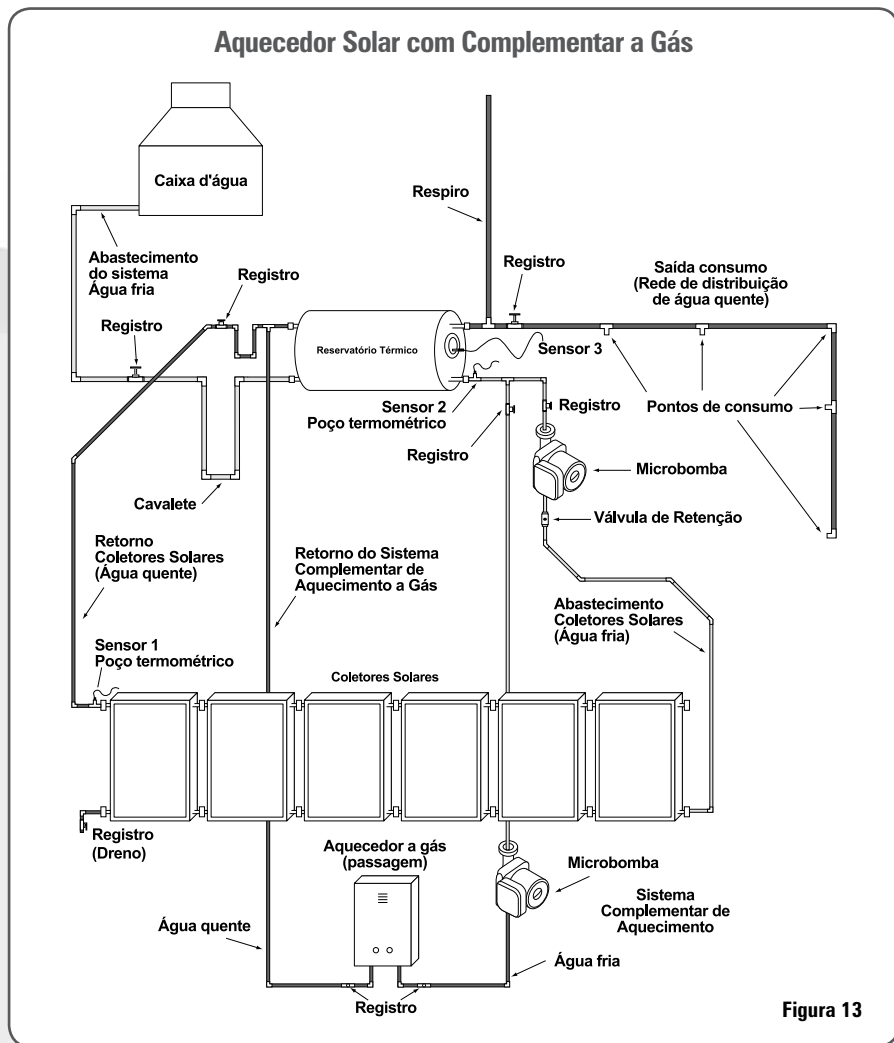
Após concluir a instalação, todo o sistema deve ser verificado:

- O ar da tubulação de consumo de água quente e de circulação entre o Reservatório Térmico e os Coletores Solares deve ser retirado. Para tanto, abra as saídas de água quente ligadas ao Reservatório para fazer com que o ar saia.
- Teste toda a tubulação e conexões verificando se existem vazamentos.
- Confira se os desníveis recomendados entre o reservatório de água fria, o Reservatório Térmico e os Coletores Solares foram obedecidos.
- Após a água circular pelo sistema, verificar se a tubulação cedeu com o peso da água, causando embarrigamento. Se isso ocorrer, deve-se instalar tantos suportes quanto forem necessários para o perfeito alinhamento da tubulação, com apoios de 1 em 1 metro.
- Verificar e testar todos os componentes elétricos e eletrônicos.
- Confirmar a temperatura que está programada no termostato do Reservatório Térmico (previamente programado da fábrica com 45° graus Celsius).
- Limpar e organizar o local de instalação.

4.2. COMPLEMENTAR ELÉTRICO

Para os dias nublados ou com baixa incidência de radiação solar, os Reservatórios Térmicos Tégula contam com um sistema complementar elétrico. Esse sistema é composto de uma resistência elétrica blindada e dois termostatos de encosto, um ajustado para 45°C e denominado “de trabalho”, e outro ajustado para 80°C e denominado “de segurança”, tudo já conectado ao Reservatório Térmico. Para evitar que o sistema complementar elétrico entre em funcionamento desnecessariamente e garantir a maior economia possível de energia elétrica, é preciso racionalizar seu acionamento, evitando que ele entre em funcionamento em horários em que não existe previsão para o uso de água quente no local. Para isso, recomendamos a instalação do PCI - Painel de Controle Inteligente, que racionaliza o uso do sistema complementar elétrico através da programação diária dos horários de uso da água quente para banho ou quaisquer outros fins. Além desta função, ele controla a microbomba no sistema com circulação forçada.

Outra opção de sistema complementar de aquecimento da água é o aquecedor a gás de passagem, que pode ser adquirido em lojas especializadas em aquecimento a gás. O acionamento do sistema poderá ser feito através do Painel de Controle Inteligente e a instalação poderá ser feita conforme mostra croqui a seguir:



Pontos importantes:

Utilizar um Painel de Controle Inteligente para acionar a microbomba do sistema de circulação forçada (Reservatório Térmico e Coletos Solares) e para acionar o sistema complementar de aquecimento a gás (utilizar os Sensores 1, 2 e 3).

Programar o acionamento do sistema complementar a gás de acordo com a rotina diária de banhos. Os horários pré-determinados no Painel de Controle Inteligente acionarão o sistema para aquecimento da água quando necessário.

4.3. UTILIZAÇÃO

Recomendações

Cuidado com o desperdício de água quente. Utilize-a de maneira racional, pois o volume do Reservatório Térmico é limitado.

É necessária sua atenção após o uso da **ducha higiênica**. Não esqueça de fechar os 3 registros após o uso, pois, caso fiquem abertos, eles permitirão que a água fria passe para o Reservatório Térmico esfriando a água que está armazenada nele. Isto ocorre devido ao fato da água fria possuir maior pressão, já que o reservatório de água fria está acima do Reservatório Térmico.

5. LIMPEZA E CONSERVAÇÃO

Tenha os seguintes cuidados com seu Sistema de Aquecimento Solar Tégula:

- Lave a superfície externa dos Coletores Solares a cada 3 meses. Esse tempo pode variar em função do local onde os Coletores Solares estão instalados. Faça a limpeza sempre em horários com pouco sol para evitar o choque térmico no produto.
- Utilize somente água e sabão neutro. Nunca use solventes de qualquer espécie ou álcool.
- Verifique os contatos e conexões elétricas confirmando se estão bem apertados e aplique desengripante para evitar corrosão.
- Desligue a alimentação elétrica de todo o sistema de aquecimento solar antes de iniciar a manutenção.
- Drene o sistema de aquecimento solar pelo menos uma vez por ano, esvaziando o Reservatório Térmico e os Coletores Solares.
- O Respiro ou equivalente deve estar instalado para evitar danos ao Reservatório Térmico e possibilitar entrada e saída de ar do sistema durante o funcionamento e evitar pressão negativa durante a drenagem.
- O intervalo entre uma limpeza e outra deve ser reduzido e a limpeza intensificada em regiões litorâneas, para evitar corrosão.
- Ao fazer a limpeza do reservatório de água fria (caixa d'água), feche o registro de saída que leva água fria até o Reservatório Térmico, evitando assim que a sujeira e os produtos usados na limpeza da caixa d'água circulem até o Reservatório Térmico.

Anexo 1

Painel de Controle Inteligente - PCI

O PCI é um acessório opcional que controla a bomba de circulação de água através da diferença de temperatura entre os Coletores Solares (determinada pelo Sensor S1) e o Reservatório Térmico (determinada pelo Sensor S2). O PCI também possui outro controle para acionamento de dois apoios de aquecimento, que pode ser elétrico ou a gás. Para o acionamento do sistema complementar elétrico (resistência que já vem instalada dentro do Reservatório Térmico), deve-se usar o sistema complementar elétrico (aux1) juntamente com o Sensor 3 (S3), instalado próximo ao termostato do Reservatório Térmico.

Os sensores 1 e 2 vêm acompanhados de um poço termométrico para ser instalado junto à tubulação de cobre. Ver figura 14.

Conforme desenhos abaixo, verifique a localização e instalação dos sensores de leitura de temperatura do sistema:

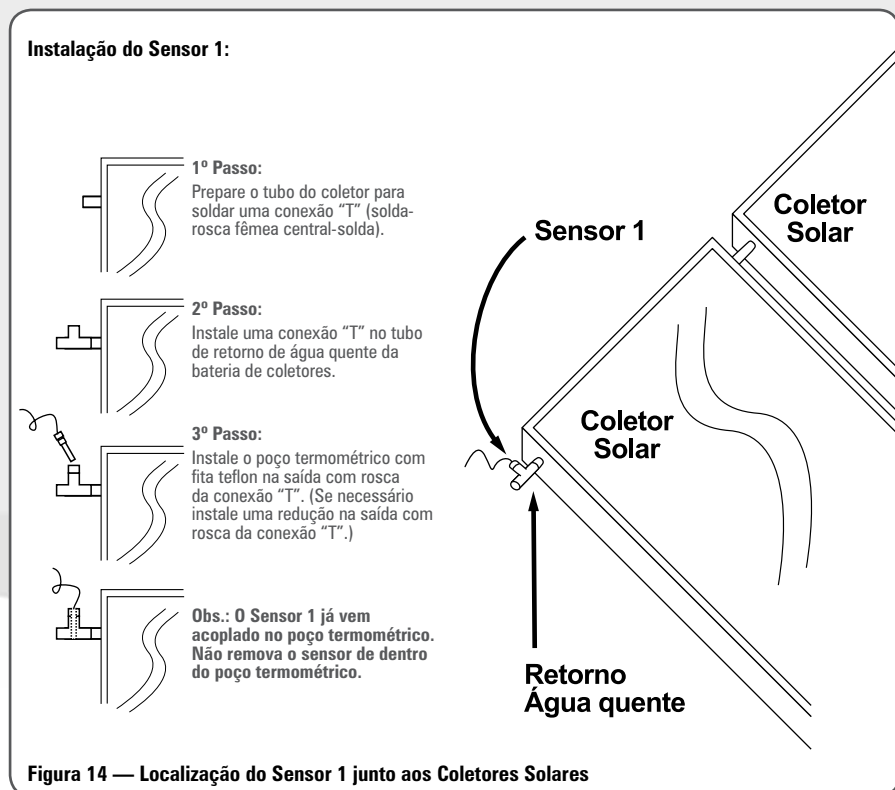
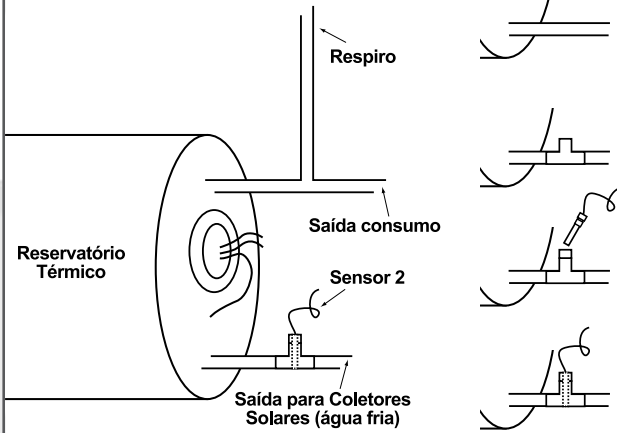


Figura 14 — Localização do Sensor 1 junto aos Coletores Solares

Instalação do Sensor 2



1º Passo:

Prepare o tubo do Reservatório Térmico para instalar uma conexão "T" (solda-rosca fêmea central-solda).

2º Passo:

Instale uma conexão "T" na saída de água fria do Reservatório Térmico para os coletores.

3º Passo:

Instale o poço termométrico com fita teflon na saída com rosca da conexão "T". (Se necessário instale uma redução na saída com rosca da conexão "T".)

Obs.: O Sensor 2 já vem acoplado no poço termométrico. Não remova o sensor de dentro do poço termométrico.

Figura 15 — Localização do Sensor 2 junto ao Reservatório Térmico

Instalação do Sensor 3

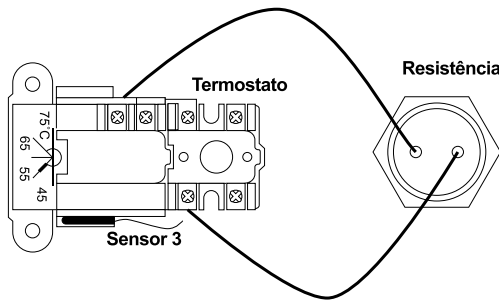
1º Passo: Localização do Termostato

Abra a calota lateral (que dá acesso à parte elétrica) do Reservatório Térmico utilizando chave de fenda para ter acesso ao termostato.

2º Passo:

Posicionamento do Sensor 3

Posicione o Sensor 3 no suporte (chapinha de fixação) do termostato que fica em contato com a calota lateral (interna) do Reservatório Térmico.



Obs.: O Sensor 3 deve estar encostado na parte interna do Reservatório Térmico.

Figura 16 — Localização do Sensor 3 junto ao termostato do Reservatório Térmico

O Painel de Controle Inteligente permite programar uma agenda semanal de eventos, diária ou para dias úteis e fins de semana. Sua memória aceita até 4 programações de tempo por dia, podendo ser uma diferente da outra para cada dia da semana. Desta forma, é possível fazer programações de acordo com suas necessidades em função dos dias da semana e finais de semana. Para mais detalhes da programação do PCI, consulte o Manual do Painel de Controle Inteligente Tégula que acompanha o produto.

Para o bom funcionamento do Painel de Controle Inteligente é necessário que a instalação seja feita de forma correta. Portanto, a recomendação é observar todos os procedimentos para instalação descritos em manual específico que acompanha o equipamento.

A alimentação do PCI pode ser 110V ou 220V, conectando-se os terminais correspondentes de acordo com a tensão de alimentação do local, conforme orientação no próprio PCI.

Para entrar no menu de funções do PCI, siga corretamente as instruções do Manual do Painel de Controle Inteligente Tégula que acompanha o produto.

O PCI já vem pré-programado da fábrica e supondo uma rotina de 2 banhos diários da família: um no período da manhã (entre 6h00 e 8h00) e outro no período da noite (entre 20h00 e 22h00), para todos os dias da semana (sábado e domingo, inclusive).

Este exemplo tem como finalidade mostrar uma das maneiras dentre as quais o PCI pode ser programado para utilização residencial. Supondo uma programação diferente para dias úteis e fins de semana, que corresponde ao código 2t6 no menu do PCI, teremos 3 programações diferentes: uma para os dias úteis – que corresponde ao código P26 e quer dizer “programa de segunda à sexta-feira” –, outra para o sábado (P7) e outra para o domingo (P1). Vamos adotar dois eventos, o que significa que a família deseja tomar dois banhos por dia, sendo um entre 6h00 e 8h00, e outro entre 20h00 e 22h00, nos dias úteis; e para os finais de semana, um banho entre 8h00 e 10h00, e outro entre 20h00 e 22h00.

Nos dias úteis (P26), programar o início do 1º evento (On1) para o horário em que o apoio elétrico deverá ser acionado caso a temperatura do Reservatório esteja abaixo da programada. O On1 deverá ser ajustado para acionar o apoio elétrico pelo menos 2 horas antes do uso. Neste caso, On1 deverá ser ajustado para as 4h00. O término do 1º evento (OF1) deve ser programado para um horário em que o apoio elétrico deverá ser desligado (OF1 deverá ser ajustado para as 8h00). Seguindo o mesmo procedimento, para o evento 2 teremos o seguinte: On2 ajustado para às 18h00 e OF2 para as 22h00; On3 e On4 ficam inativos nesse caso.

Nos finais de semana (P7 e P1), segue-se a mesma lógica, sendo o primeiro evento On1 = 6h00 e OF1 = 10h00; e o segundo evento On2 = 18h00 e OF2 = 22h00.

Programação padrão já configurada

F01 = 3 -	Indicação de temperatura preferencial	F19 = 60.0 °C	(Setpoint) Limite máximo de ajuste de temperatura do apoio 1
F02 = 05.0 °C	Diferencial para ligar bomba de circulação de água	F20 = 120 min.	Tempo de acionamento manual do apoio 1
F03 = 02.0 °C	Diferencial para desligar bomba de circulação de água	F21 = 003 -	Modo de operação do apoio 2
F04 = OFF °C	Temperatura mínima em S1 para acionar a bomba	F22 = 45.0 °C	(Setpoint) Temperatura máxima do apoio 2
F05 = 30.0 seg.	Retardo de religamento da bomba	F23 = 05.0 °C	(Histerese) Limite de decréscimo p/ religar o apoio 2
F06 = OFF °C	Diferencial negativo (S1-S2) para ligar a bomba para dissipar calor	F24 = 20.0 °C	(Setpoint) Limite mínimo de ajuste de temperatura do apoio 2
F07 = OFF °C	Temperatura mínima S2 para permitir que a dissipação de calor seja ativada	F25 = 60.0 °C	(Setpoint) Limite máximo de ajuste de temperatura do apoio 2
F08 = 05.0 °C	Anti-congelamento S1 para ligar a bomba	F26 = 000 min.	Tempo de acionamento manual do apoio 2
F09 = 02.0 °C	(Histerese) Limite de acréscimo p/ desligar o anti-congelamento	F27 = 001 min.	Tempo ligado do timer cíclico
F10 = 060 seg.	Tempo mínimo de anti-congelamento	F28 = 001 min.	Tempo desligado do timer cíclico
F11 = 99.9 °C	Temperatura S1 de superaquecimento p/ deslig. a bomba	F29 = 0 -	Modo de atrelamento da agenda de eventos
F12 = 01.0 °C	(Histerese) Limite de decréscimo p/ religar a bomba (S1) - superaquecimento	F30 = 1 °C	Alarme de temperatura mínima S1
F13 = 99.9 °C	Temperatura S2 de superaquecimento p/ deslig. a bomba	F31 = 200 °C	Alarme de temperatura máxima S1
F14 = 01.0 °C	(Histerese) Limite de decréscimo p/ religar a bomba (S2) - superaquecimento	F32 = 000 °C	Offset de indicação da temperatura S1
F15 = 0 -	Modo de operação do apoio 1	F33 = 000 °C	Offset de indicação da temperatura S2
F16 = 45.0 °C	(Setpoint) Temperatura máxima do apoio 1	F34 = 000 °C	Offset de indicação da temperatura S3
F17 = 05.0 °C	(Histerese) Limite de decréscimo p/ religar o apoio 1	F35 = 001 -	Endereço na rede RS485
F18 = 20.0 °C	(Setpoint) Limite mínimo de ajuste de temperatura do apoio 1		

Importante:

O acionamento da resistência elétrica deve ser feito através de um **contator de 20 ampéres**, que será acionado pelo PCI. Nunca faça esse acionamento direto do PCI, pois o mesmo não suporta correntes acima de 5 ampéres. Veja na figura 17 a instalação do Painel de Controle Inteligente:

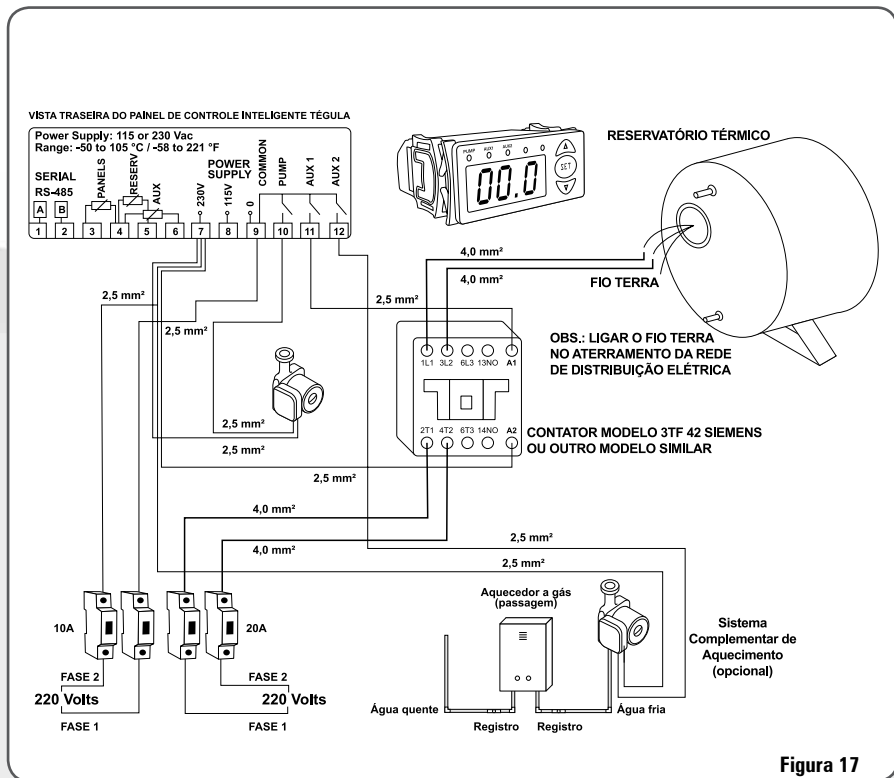


Figura 17

Anexo 2

Bomba de circulação

A bomba de circulação é utilizada quando os Coletores Solares estão acima do Reservatório Térmico, ou seja, a circulação em termosifão não é possível; ou sempre que o sistema exigir proteção contra congelamento de água nos Coletores Solares. A bomba só será acionada quando a diferença de temperatura entre os Coletores Solares (sensor S1) e o Reservatório Térmico (sensor S2) atingir o valor pré-determinado na programação e quando a temperatura dos Coletores Solares (sensor S1) for maior que a temperatura medida pelo sensor S3, que está instalado próximo ao termostato do Reservatório Térmico.

Para evitar o congelamento da água dentro da tubulação dos Coletores Solares e, conseqüentemente, sua danificação, a bomba é acionada toda vez que a temperatura do sensor 1 (que faz a leitura da água nos Coletores Solares) atingir um valor inferior a 5°C. A bomba de circulação pode ser fornecida em 110V ou 220V, de acordo com a tensão de alimentação do local.

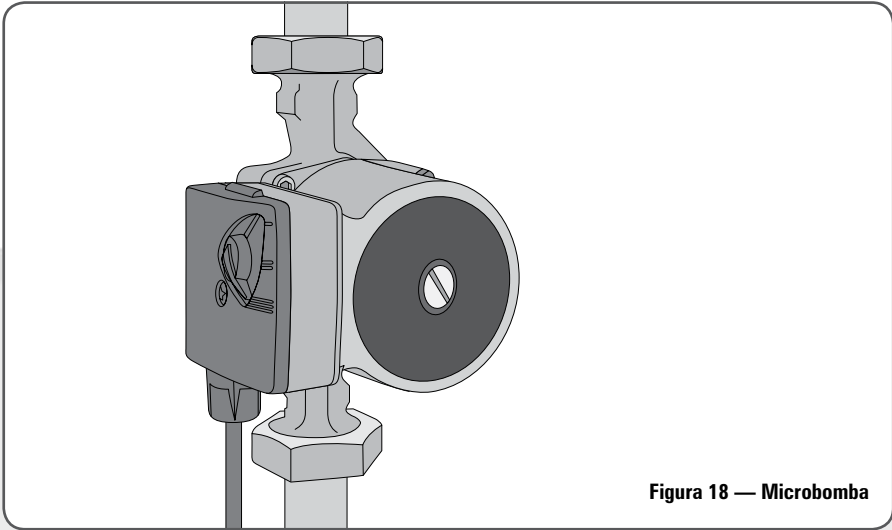


Figura 18 — Microbomba

6. CUIDADOS, MANUSEIO, UTILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO

Atenção durante a solda dos coletores.

Interligação e soldagem de conexões

Os Coletores Solares devem estar interligados com uniões de cobre, que serão soldadas junto à tubulação que sai do coletor. Observe a seguir a maneira correta de posicionar a chama do maçarico a fim de evitar danos à estrutura do Coletor Solar. Nunca arranque os anéis de vedação do coletor, pois eles impedem que haja infiltração de umidade e o conseqüente comprometimento da eficiência térmica.

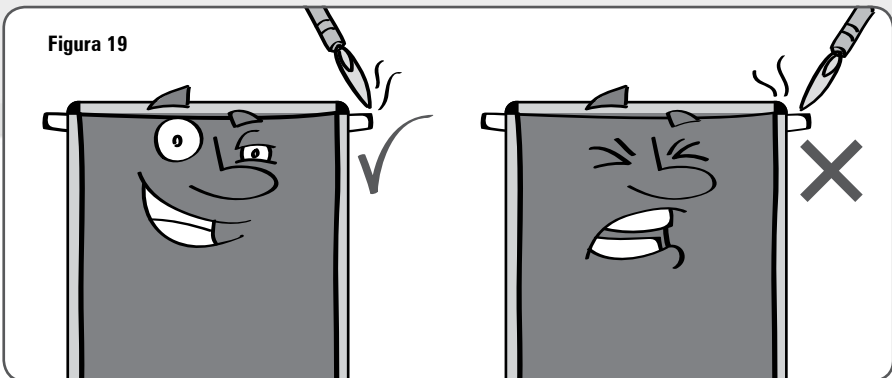


Figura 19

Cuidado com a posição da microbomba.

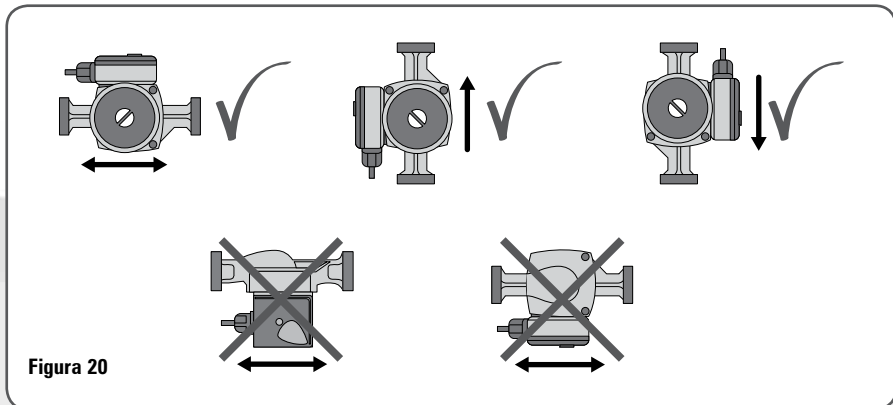


Figura 20

Quais são as diferenças entre o Reservatório Térmico de Alta Pressão (AP) e o Reservatório Térmico de Baixa Pressão (BP)? Quando utilizar?

A diferença entre os modelos para alta e baixa pressão está justamente na pressão que o usuário deseja nos pontos de consumo de água. Isso pode ser determinado de duas formas, pela altura da caixa d'água fria em relação ao Reservatório Térmico, ou por um pressurizador. Para saber qual o modelo mais adequado, primeiro deve-se determinar que tipo de chuveiro, comando de acionamento e conforto que o usuário deseja, com isso em mãos, compare com as informações abaixo:

Altura entre o topo da caixa d'água fria até o fundo do Reservatório Térmico:

- Entre 20 cm e 5 m = Reservatório de Baixa Pressão (RTBP).
- Acima de 5 m até 20 m = Reservatório de Alta Pressão (RTAP).

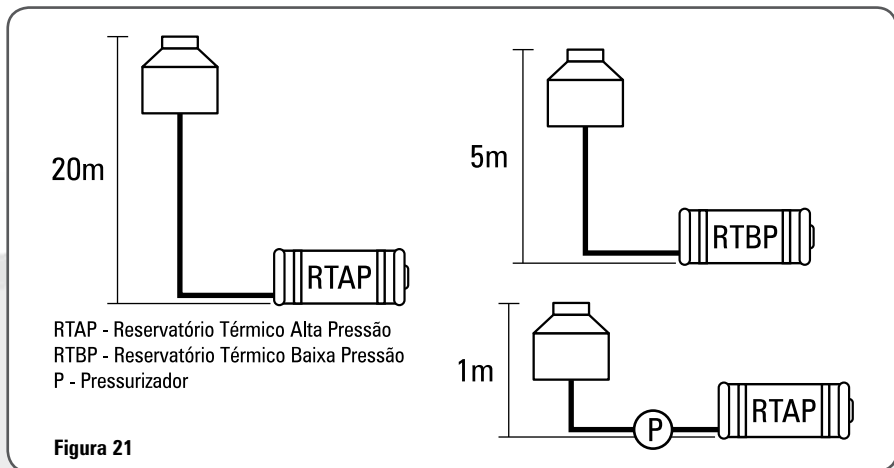
Se for instalado um pressurizador para abastecer o Reservatório Térmico:

- Obrigatoriamente deve-se instalar o Reservatório de Alta Pressão e obedecer o limite de pressão do Reservatório.

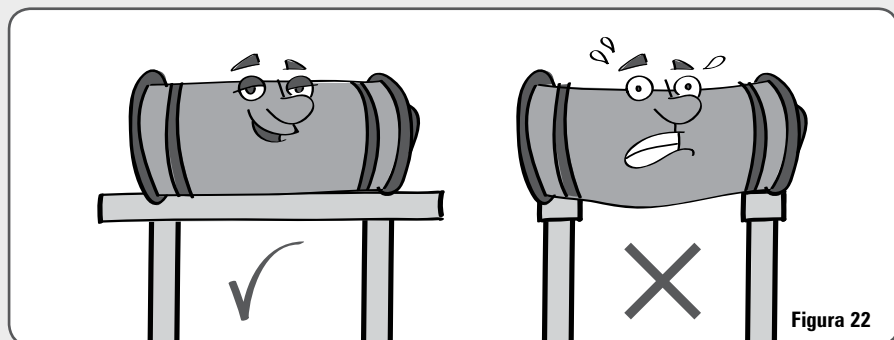
O limite máximo de pressurização permitido no sistema de alta pressão é de 2 Kgf/cm² (equivalente a 20 m.c.a.).

No sistema de baixa pressão, a pressão nos pontos de consumo é determinada pela altura da caixa d'água fria e pelas perdas de carga ao longo da tubulação, no sistema de alta pressão, a pressão nos pontos de consumo é determinada pela capacidade do pressurizador e pelas perdas de carga na tubulação.

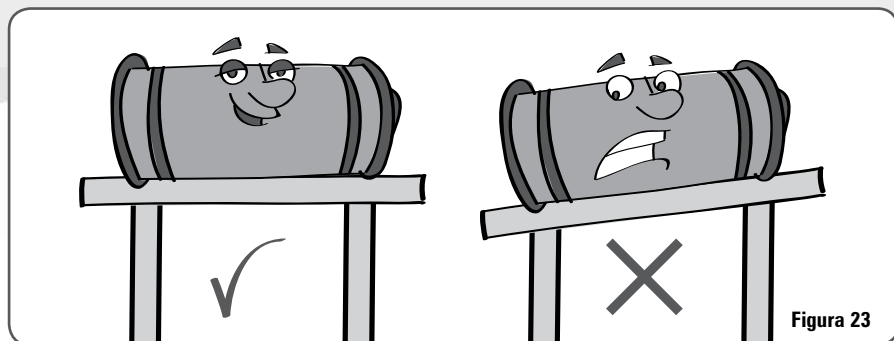
Para os sistemas com pressurizador, deve-se sempre pressurizar a rede de água fria e quente, para que ambas fiquem com a mesma pressão nos pontos de consumo.



O Reservatório Térmico deve estar completamente apoiado.

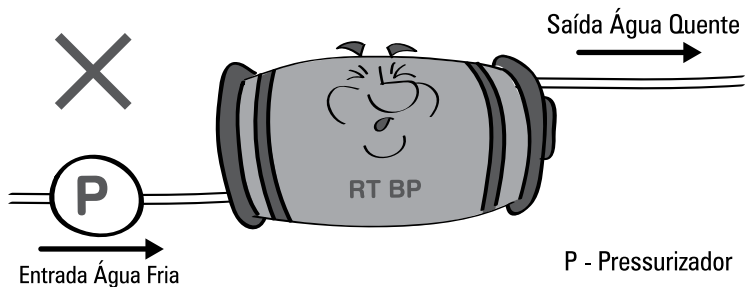


O Reservatório Térmico deve estar nivelado corretamente.

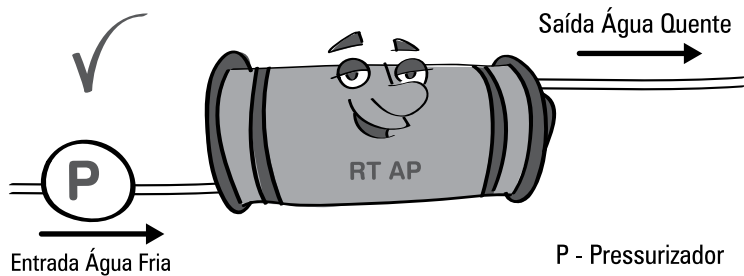


Cuidados com o Reservatório Térmico

Nunca pressurizar o Reservatório Térmico (RT) de Baixa Pressão (BP).



O pressurizador só pode ser instalado na entrada de água fria do Reservatório Térmico (RT) de Alta Pressão (AP).



Em hipótese alguma o pressurizador pode ser colocado na saída de água quente para consumo.

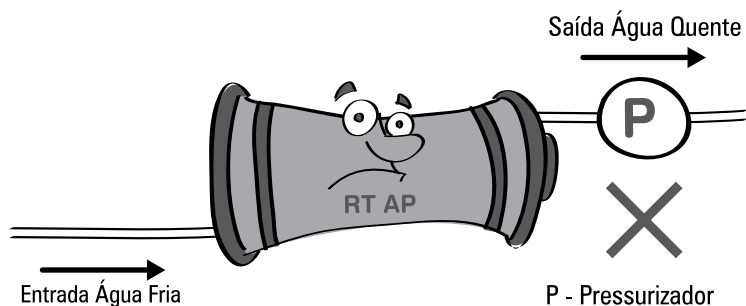


Figura 24

7. SOLUÇÕES PRÁTICAS

Problema	Causa Provável	Solução
Água não esquentam com energia solar	Falta de insolação	—
	Falta de água	Verificar nível da caixa
	Ligação inadequada entre Coletores/Reservatório	Chamar a Assistência Técnica
Água não esquentam com complementar elétrico ligado	Falta de energia	Verifique o fusível ou disjuntor
	Fiação elétrica interrompida	Verifique a ligação elétrica entre disjuntor e Reservatório
	Termostato na posição "desligado"	Coloque termostato regulado entre 40°C a 50°C
	Defeito na resistência e/ou termostato	Chamar a Assistência Técnica
Não sai água na torneira de água quente	Registro de distribuição fechado	Verifique e abra
	Registro entre caixa d'água e Reservatório fechado	Verifique e abra
	Volume na caixa d'água insuficiente para pressurizar Reservatório	Verifique
	Ar na tubulação de distribuição	Abra todas as torneiras de água quente, aguarde 5 minutos, feche-as assim que o fluxo de água normalizar
Sai água quente na torneira de água fria	Falha na válvula de retenção	Substitua a válvula
Aquecimento excessivo da água	Termostato desregulado	Colocar termostato regulado entre 40°C e 50°C
	Defeito no termostato	Chamar a Assistência Técnica
Choque nas torneiras	Fiação elétrica sem isolamento em contato com a tubulação de cobre	Verifique e repare
	Aterramento inadequado	Verifique e repare
	Defeito na resistência	Chamar a Assistência Técnica
Disjuntor não arma	Defeito no disjuntor	Trocar disjuntor
	Fiação elétrica em curto	Verificar e reparar
	Resistência queimada	Chamar a Assistência Técnica

8. CERTIFICADO DE GARANTIA

O presente termo de garantia se restringe ao sistema de aquecimento solar Tégula, não estando cobertos por esta garantia qualquer outro equipamento, estruturas e terceiros. O fabricante deste equipamento reserva-se o direito de alterar, sem prévio aviso, qualquer especificação técnica constante neste manual, sem que isto lhe represente qualquer obrigação ou responsabilidade.

O período de garantia é de 36 meses a contar da data de entrega do produto, a ser comprovada pela nota fiscal. Caso não exista comprovação de data, a garantia será contada a partir da data de fabricação informada no produto.

O Pannel de Controle Inteligente e a microbomba são garantidos contra defeitos de fabricação pelo prazo legal de 12 (doze) meses contados da data de entrega comprovada pelo consumidor. Para resistência elétrica e o termostato, a garantia é de 3 meses.

O presente termo de garantia cobre a troca ou reparo gratuito de peças que apresentarem defeitos de fabricação.

Este termo de garantia não cobre despesas com transporte do produto, se houver necessidade de sua remoção para conserto na fábrica.

- Uso inadequado do produto, em desacordo com as instruções do manual do proprietário.
 - Instalação elétrica diferente da indicada no manual do proprietário.
 - Acidente ou mau uso do produto.
 - Danos gerados por forças da natureza, como tormentas, raios, terremotos, furacões, ventos excepcionalmente fortes, geadas e chuvas de granizo.
 - Coletores Solares deixados expostos à radiação solar por longo período, estando os mesmos sem água.
-
- Antes de utilizar o produto e sempre que tiver dúvidas, consulte o manual do proprietário.
 - Não permita que pessoas sem qualificação executem reparos em seu sistema de aquecimento solar.
 - Guarde o comprovante de aquisição do produto junto com este certificado de garantia.
 - Se o produto apresentar defeito, procure o mais rápido possível o revendedor autorizado Tégula mais próximo de sua região ou entre em contato conosco.

Tégula[®]
Soluções para Telhado