

EMPRESA ASSOCIADA



EMPRESA PARTICIPANTE



DeVille



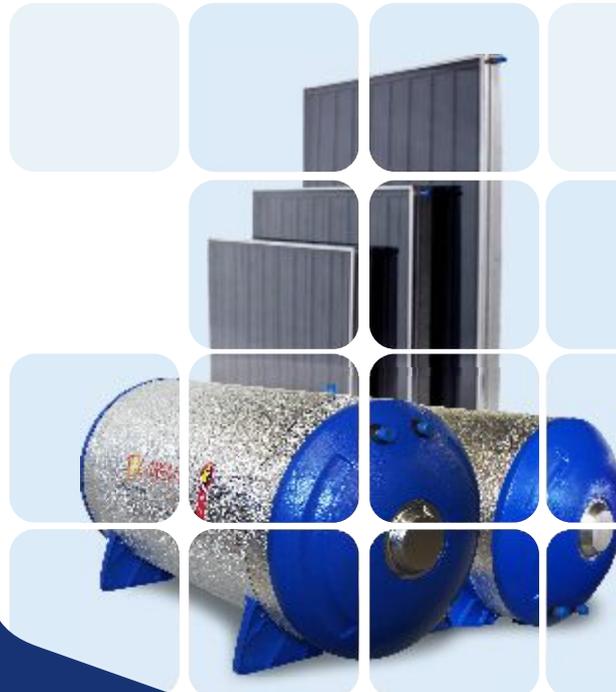
EQUIPAMENTOS TESTADOS E APROVADOS*



* Toda a linha de Coletores SOLAREM e alguns armazenadores térmicos.

A TUMA reserva-se o direito de modificar as especificações técnicas dos equipamentos sem prévio aviso.

Empresa Certificada
ISO 9001:2008



TUMA INDUSTRIAL LTDA. Rua José Cavalline, 279 - CINCO - Contagem - MG - Brasil - CEP 32010.060
Fone (31) 3503.2233 - Fax (31) 3503.2244 - tuma@tuma.ind.br - www.tuma.ind.br - 0800 707 8862



Manual de instalação e manutenção

3 CANCELAMENTO DA GARANTIA

Os benefícios desta garantia ficam automaticamente cancelados nos seguintes casos:

- Se o equipamento não for instalado de acordo com as instruções técnicas da TUMA e das normas de engenharia;
- Se forem instalados coletores ou armazenadores de outro fabricante em conjunto com qualquer equipamento da linha SOLAREM.
- Se forem constatados defeitos originados por mau uso, imperícia, imprudência, negligência, controle inadequado de voltagem, deficiência elétrica, intempéries (como descargas elétricas atmosféricas, granizo, geadas, etc); ou ainda casos fortuitos ou de força maior (incêndio, inundação, greves, guerras, etc);
- Se o equipamento for objeto de serviços de manutenção por pessoas não autorizadas pela TUMA;
- Se forem introduzidas modificações no equipamento ou realizada substituição de partes e/ou peças não originais sem prévia autorização da TUMA;
- Se ocorrer adulteração ou destruição da placa ou qualquer outra identificação que acompanha o equipamento;
- Se houver tentativa ou violação de fato do equipamento;
- Se ocorrer venda, locação ou cessão, a qualquer título.

4 ACIONAMENTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O comprador deverá comunicar imediatamente a ocorrência de quaisquer defeitos verificados no equipamento para que a TUMA possa tomar as devidas providências, evitando maiores danos. Caso contrário, esta GARANTIA será inválida.

A TUMA INDUSTRIAL LTDA. somente cumprirá as obrigações decorrentes desta GARANTIA em sua fábrica, situada em Belo Horizonte / MG, ou Assistência Técnica Autorizada. Correm, portanto, por conta do beneficiário todas as despesas referentes à mão-de-obra, frete, seguro, embalagem ou outras, inclusive as de natureza fiscal.

Nº DO CERTIFICADO:

Comprador: _____
 Modelo: _____ Tipo: _____
 Nº Série: _____ Nº N.F.: _____

PARABÉNS!

Você acaba de adquirir o SOLAREM, o Aquecedor Solar da TUMA!

Há mais de 30 anos no mercado de sistemas de aquecimento solar, a TUMA Industrial é uma das 10 empresas, distribuídas por todo o Brasil, componentes do Grupo TUMA, que completou 40 anos em 2011. Trabalhando basicamente na área de engenharia térmica, as tecnologias desenvolvidas e adotadas pelas empresas do grupo são rapidamente disseminadas entre elas, garantindo que nos produtos por eles produzidos, instalados e comercializados, estão sendo aplicados o que há de melhor e mais avançado na área.

O SOLAREM foi especialmente projetado para atender às suas necessidades e expectativas. Testado e aprovado por normas rigorosas, o SOLAREM participa do Programa Brasileiro de Etiquetagem do INMETRO e do PROCEL. Eletrobrás, e tem o seu processo de desenvolvimento e fabricação certificado pela norma ISO 9001:2008, o que proporciona a você a certeza de adquirir um produto de alta qualidade.

Leia atentamente este manual antes da instalação do seu aquecedor SOLAREM. As informações necessárias para que o profissional qualificado possa fazer a instalação dentro dos padrões exigidos estão nele contidas e devem ser seguidas rigorosamente. Ele está de acordo com a ABNT NBR 15510:2008, Sistemas de Aquecimento Solar de Água em Circuito Direto - Projeto e Instalação. Uma consulta a esta norma é de grande utilidade para obter melhor desempenho do seu SOLAREM.

A instalação do equipamento fora dos padrões requeridos, além de não proporcionar ao sistema o desempenho adequado, acarretará a perda total da garantia.

OBRIGADO por comprar um SOLAREM! A qualidade do equipamento adquirido conjuntamente com uma instalação competente lhe proporcionará conforto, economia e satisfação por muito tempo.

É a TUMA e o SOLAREM aquecendo sua vida!

1.3 RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E TERMOSTATOS DO ARMAZENADOR TÉRMICO

As resistências elétricas e termostatos terão garantia de 1 ano contra defeitos de fabricação, de acordo com o(s) certificado(s) de garantia emitido(s) pelo(s) respectivo(s) fabricante(s).

A garantia da resistência e do termostato ficará cancelada nos termos do ITEM 3 desta garantia e/ou se for constatado o funcionamento da resistência "a seco", ou seja, na ausência de água no armazenador.

1.4 COMPONENTES IMPORTADOS

Todas as peças ou componentes integrantes do equipamento especificado, importados pela TUMA, serão incluídos nesta garantia nos limites e condições estipulados. Caso surjam restrições ou proibições governamentais às importações específicas, a TUMA estará desobrigada a repor peças ou componentes em questão.

2 ABRANGÊNCIA

2.1 PERDAS E DANOS

A TUMA não se responsabiliza por perdas e/ou danos que eventualmente ocorram em virtude de mau funcionamento e/ou paralisação do equipamento, ainda que por defeito de fabricação.

2.2 PERICULOSIDADES

2.2.1 - Não é de responsabilidade da TUMA qualquer tipo de consequência da utilização indevida da água quente.

2.2.2 - Não é de responsabilidade da TUMA qualquer defeito ou dano causado na distribuição hidráulica, seja este oriundo da concepção ou da instalação da mesma (exemplo típico é a presença de água quente no sistema de água fria, o que normalmente ocorre em função de instalação e/ou operação inadequada de: duchas higiênicas, máquinas de lavar louça/roupa e misturadores automáticos).

2.2.3 - Não é de responsabilidade da TUMA qualquer dano causado pelo vazamento de água de armazenadores ou coletores, mesmo que por defeito de fabricação, tendo em vista que os mesmos devem ser instalados em locais impermeáveis e com capacidade de drenagem.

2.2.4 - Não é de responsabilidade da TUMA qualquer consequência de defeito de construção civil sendo que a TUMA não autoriza nenhum instalador credenciado a executar tal atividade.

Elaborado por: Frederico Dantas
Aprovado por: Amaurício Lúcio
Documento nº: IOM - 7.3 - 02
Fotos: TUMA INDUSTRIAL
Editoração: DeVille
Revisão: 8ª Edição
Data: 13/02/2012

TERMO DE GARANTIA

A TUMA INDUSTRIAL LTDA. garante o equipamento adquirido contra defeitos de fabricação, nos termos deste certificado, pelo prazo aqui especificado, contado da data de emissão da nota fiscal pela fábrica. Esta garantia cobre unicamente os defeitos originários de fabricação, consistindo na substituição ou reparo da(s) peça(s) em questão.

1 EQUIPAMENTOS

1.1 COLETORES SOLARES SOLAREM

Os coletores solares terão a seguinte garantia contra defeitos de fabricação, exceto em caso de corrosão de qualquer espécie e quebra de vidros.

- Linha CMT-2 e CMT-4 / Aletas de Cobre: 60 meses (5 anos)
- Linha CMT-5 e CMT-6 / Aletas de Alumínio: 40 meses

A garantia ficará cancelada nos termos do ITEM 3 desta garantia e/ou se os coletores solares ficarem armazenados, até sua instalação, em local desabrigado e/ou sujeito à intempérie. Ficam ainda fora de abrangência desta garantia os defeitos ocasionados pelo congelamento da água no interior dos coletores solares (temperatura da água inferior a 4°C), desde que a instalação não seja provida de um dispositivo anti-congelamento, nas quantidades e especificações aprovadas pela TUMA e devidamente instalado por profissional por ela credenciado. Em caso de dispositivos com alimentação elétrica, fica cancelada a garantia se comprovado que o dispositivo não estava alimentado eletricamente quando foi solicitado a atuar. A falta de manutenção periódica e capacitada no dispositivo também leva a perda da garantia.

1.2 ARMAZENADORES TÉRMICOS SOLAREM

Os armazenadores terão garantia de 5 anos contra defeito de fabricação, exceto em caso de corrosão de qualquer espécie. Para minimizar problemas com corrosão, siga as instruções do Manual de Operação e Manutenção do aparelho. A garantia ficará cancelada nos termos do ITEM 3 desta garantia e/ou se o aterramento elétrico do armazenador for feito em terra alcalina.

Esta garantia não se aplica aos danos causados pela obstrução - por quaisquer motivos - do(s) suspiro(s) do(s) armazenador(es) e uso e manutenção indevida de kits de segurança e alívio de pressão.

ÍNDICE

1	Dimensionamento	PÁG.
	Demanda diária de água quente	05
	Escolha do armazenador térmico	06
	Escolha dos Coletores SOLAREM	06
2	Instalação	
	Coletores SOLAREM	07
	Armazenador Térmico SOLAREM	09
	Instalação em termossifão ou circulação natural	10
	Instalação bombeada ou circulação forçada	11
	Instalações em alta pressão	12
3	Equipamentos	
	Coletores SOLAREM	13
	Armazenadores Térmicos SOLAREM	15
4	Instalação, Operação e Manutenção	
	Transporte e manuseio	19
	Fixação dos coletores	19
	Interligação das placas coletoras	22
	Suspiro (Respiro)	23
	Diâmetro da tubulação	23
	Interligação entre coletores solares e armazenador térmico	24
	Isolamento térmico	25
	Sangria de ar	26
	Ligação da caixa de água fria ao armazenador térmico	27
	Qualidade de água	28
	Ligação do armazenador à rede de água quente	29
	Metais sanitários	29
	Ligação do sistema complementar elétrico	29
	Drenagem do sistema	32
	Troca de resistência	33
	Troca de termostato	33
	Troca de vidro	34
	Lavagem dos vidros	34
	Sistema de proteção catódica	35
	Coletores solares: proteção contra congelamento	36
	Solucionando problemas	36
	Esquema de Instalação	20
	Termo de Garantia	38

PROBLEMA	EVENTUAL CAUSA	COMO RESOLVER
ÁGUA AQUECE SATISFATORIAMENTE, MAS CONTA DE ENERGIA SUBIU EXCESSIVAMENTE	SUJEIRA EXCESSIVA NOS COLETORES SOLARES	LAVAR AS PLACAS (ITEM 4.18)
	SOMBRA NOS COLETORES SOLARES PROVOCADA POR ÁRVORES	PODAR AS ÁRVORES PRÓXIMAS AOS COLETORES SOLARES
	AR NAS TUBULAÇÕES	FAZER A SANGRIA DO SISTEMA (ITEM 4.8)
	TUBULAÇÕES OBSTRUÍDAS (ENTUPIENTOS)	EFETUAR LIMPEZA INTERNA DAS TUBULAÇÕES (ITEM 4.14)
	VAZÃO EXCESSIVA NOS PONTOS DE CONSUMO	REGULAR AS VAZÕES PARA OS VALORES PROJETADOS
	TERMOSTATO DANIFICADO/ DESREGULADO	TROCAR/ REGULAR O TERMOSTATO (ITEM 4.16)
ÁGUA NÃO AQUECE SATISFATORIAMENTE NOS DIAS NUBLADOS, CHUVOSOS OU COM CONSUMO ACIMA DO USUAL (PROJETADO)	SISTEMA AUXILIAR DE AQUECIMENTO ESTÁ DESLIGADO	LIGAR O SISTEMA AUXILIAR DE AQUECIMENTO (ITEM 4.13)
	RESISTÊNCIA ELÉTRICA QUEIMADA	TROCAR A RESISTÊNCIA (ITEM 4.15)
	RESISTÊNCIA ELÉTRICA COM INCRUSTAÇÕES/ SUJEIRA EXCESSIVA	LIMPAR A RESISTÊNCIA OU SUBSTITUÍ-LA
	TERMOSTATO DANIFICADO/ DESREGULADO	TROCAR/ REGULAR O TERMOSTATO (ITEM 4.16)
ÁGUA QUENTE DEMORA A CHEGAR AOS PONTOS DE CONSUMO	TUBULAÇÕES SUPERDIMENSIONADAS, COM TRECHOS LONGOS E SEM ISOLAMENTO	OTIMIZAR O PROJETO HIDRÁULICO O SISTEMA DE GERAÇÃO FUNCIONA BEM. A DISTRIBUIÇÃO É QUE NÃO ESTÁ A CONTENTO
NÃO SAI ÁGUA QUENTE NAS TORNEIRAS	REGISTROS FECHADOS	VERIFIQUE OS REGISTROS
	MISTURADORES PERMITINDO A COMUNICAÇÃO DE ÁGUA QUENTE E FRIA	FECHAR OU, DE PREFERÊNCIA, ELIMINAR DEFINITIVAMENTE OS PONTOS DE MISTURA DE ÁGUA (ITEM 4.12)
	TUBULAÇÕES INTERNAS COM AR	ABRIR TODOS OS PONTOS DE CONSUMO E DEIXAR CORRER LIVREMENTE PARA PERMITIR A EXPULSÃO DO AR ATÉ NORMALIZAR O FLUXO DE ÁGUA
VAZAMENTOS	DILATAÇÃO TÉRMICA EXCESSIVA, FALTA DE VEDA-ROSCA NAS CONEXÕES OU SOLDA DE MÁ QUALIDADE	IDENTIFICAR O LOCAL DO VAZAMENTO E ELIMINÁ-LO, REFAZENDO O SERVIÇO QUE NÃO ESTÁ A CONTENTO (SE FOR DECORRENTE DE INSTALAÇÃO, ENTRE EM CONTATO COM SEU REVENDEDOR AUTORIZADO)

IMPORTANTE

Caso pare alguma dúvida sobre a qualidade da água a ser utilizada, informe seu revendedor e instalador e opte pela instalação de sistema de proteção catódica. Seu custo e manutenção são pequenos, se comparados aos de manutenção em caso de falha no equipamento. Sua utilização não é capaz de garantir que nenhuma corrosão ocorrerá, entretanto, reduzirá significativamente as chances de que isto aconteça.

4.20 COLETORES SOLARES: PROTEÇÃO CONTRA CONGELAMENTO

Em algumas regiões do país, ou em alguns lugares muito específicos, os coletores solares estão sujeitos a danos causados pelo congelamento da água em seu interior. Nestes locais, recomenda-se a instalação de um dispositivo anti-congelamento. A especificação dos modelos e quantidades adequados deverá ser feita pelo seu revendedor autorizado.

IMPORTANTE

Consulte seu revendedor autorizado sobre a necessidade de se instalar um dispositivo anti-congelamento.

Todos os anos, no início do mês de maio, realize manutenção no dispositivo anti-congelamento sob pena de perda de garantia em caso de danos ocorridos nos coletores solares.

4.21 SOLUCIONANDO PROBLEMAS**CHECK-UP DO SISTEMA**

A seguir apresentamos um quadro resumido de algumas eventualidades que podem vir a ocorrer com o seu sistema de Aquecimento Solar SOLAREM. Saiba como diagnosticá-las e solucioná-las de modo prático e fácil. Caso alguma das ações abaixo relacionadas seja de difícil execução ou não estiver produzindo os resultados esperados, consulte o Serviço de Assistência Técnica TUMA (satt@tuma.ind.br) ou o seu revendedor autorizado.

1 DIMENSIONAMENTO**1.1 DEMANDA DIÁRIA DE ÁGUA QUENTE**

Para que o SOLAREM atenda às suas necessidades e expectativas, é importante que comecemos com o correto dimensionamento do equipamento. Para tal, as referências da ABNT NBR 15510 devem ser observadas. O auxílio de um profissional capacitado a realizar os cálculos é muito importante para que o seu SOLAREM atenda às suas expectativas.

As informações indispensáveis ao cálculo são:

- Número de usuários
- Quais os pontos serão atendidos pela água quente
- Qual o nível de conforto (tempo de uso, vazão das peças)

Abaixo, uma tabela informativa da ABNT para orientação nos cálculos:

PEÇAS	CONSUMO MÍNIMO	CONSUMO MÁXIMO	CICLO DIÁRIO (MINUTO/PESSOA)	TEMPERATURA DE CONSUMO (°C)
DUCHAS DE BANHO	3,0 L/min	15 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/min	440 L/min	BANHO	39 - 40
PIA DE COZINHA	2,4 L/min	7,2 L/min	3	39 - 40
LAVA LOUÇAS (12 PESSOAS)	20 L/min	20 L/min	CICLO DE LAVAGEM	39 - 50
MÁQUINA DE LAVAR ROUPA	90 L/min	200 L/min	CICLO DE LAVAGEM	39 - 40

1.2 | ESCOLHA DO ARMAZENADOR TÉRMICO

Uma vez determinada a sua necessidade diária de água quente, escolha na tabela que está no ITEM 3.2 deste manual aquele armazenador que mais se aproxima do volume de água que você necessita. Acompanha nesta tabela as dimensões, especificações elétricas e demais condições de trabalho de cada linha dos Armazenadores Térmicos SOLAREM.

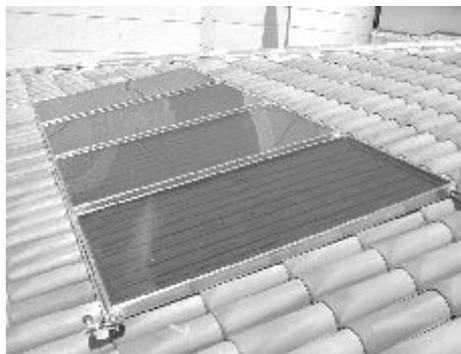


1.3 | ESCOLHA DOS COLETORES SOLAREM

A quantidade de coletores solares que deverá ser empregada para aquecer adequadamente o volume de água do seu armazenador térmico vai depender dos seguintes fatores:

- Modelo do coletor solar aplicado;
- Localidade onde será instalado;
- Condições de instalação como orientação, inclinação, sombreamento, níveis e desníveis (Veremos no próximo item como lidar com estas variáveis).

Para tal, sugerimos sempre a ajuda dos técnicos autorizados pela TUMA em todo o Brasil para escolher a melhor alternativa para o seu caso. Lembre-se de procurar auxílio somente com pessoas qualificadas. Uma instalação mal sucedida pode pôr a perder todo o investimento em um equipamento de qualidade. Um bom profissional saberá sempre cumprir as orientações que se seguem. A norma ABNT NBR 15510 oferece uma opção para dimensionamento do equipamento.



4.19 | SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA

Este sistema é disponibilizado nos armazenadores térmicos da Linha Marítima e opcionalmente nas demais linhas. Ele consiste de anodos de sacrifício em magnésio que visam proteger o armazenador da ação corrosiva. A manutenção deste sistema é de extrema importância para que seja assegurada ao armazenador uma longa vida útil.

Para efetuar a troca do anodo, siga as instruções abaixo:

- Desenergize o sistema;
- Drene o sistema até pouco abaixo do nível do anodo de sacrifício;
- Desconecte o cabo de ligação do corpo do armazenador ao anodo de sacrifício, soltando o parafuso que existe neste;
- Desenrosque-o com chave apropriada com cuidado para não danificar o armazenador;
- Enrosque o novo anodo de sacrifício utilizando veda-rosca ou similar;
- Libere o abastecimento de água para o armazenador;
- Verifique eventuais vazamentos. Caso existam, estanque-os;
- Reconecte o cabo de ligação parafusando-o no furo existente no anodo de sacrifício;
- Reenergize o sistema.

IMPORTANTE

Só utilize anodos de sacrifício de materiais e dimensões recomendados pela TUMA. Consulte o seu revendedor autorizado.

Proceda a inspeção do anodo de sacrifício no mínimo a cada 6 meses. Caso o diâmetro da peça cilíndrica esteja inferior à metade do original, proceda a troca.

A inspeção pode ser feita seguindo a rotina de troca acima explicitada sem, contudo, substituir a peça caso não haja necessidade.

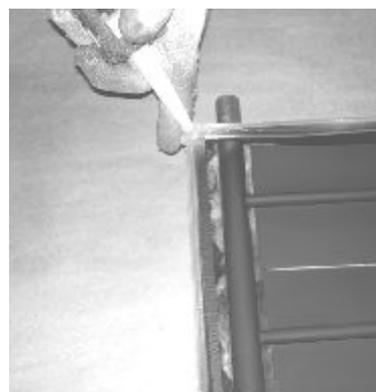
A não observância da manutenção acima explicitada leva à perda total da garantia do equipamento.

4.17 TROCA DE VIDRO

Caso o vidro do seu Coletor Solar SOLAREM venha a quebrar, o procedimento para troca é simples. Entretanto, recomendamos que o instalador efetue a troca já que ele tem experiência no manuseio do coletor.

- Remova a cantoneira de alumínio das arestas do vidro (Esta cantoneira é como um lacre e será inutilizada);
- Remova o vidro quebrado limpando toda a borda da caixa do coletor;
- Aplique o silicone nas quinas da caixa do coletor e assente o novo vidro;
- Aplique silicone ao longo de toda a borda do vidro;
- Recoloque uma cantoneira de alumínio que pode ser facilmente encontrada no comércio;
- Deixe secar o silicone.

Se houver dúvidas na especificação do vidro, silicone ou cantoneira, consulte o seu revendedor TUMA.



4.18 LAVAGEM DOS VIDROS

Periodicamente a lavagem dos vidros dos coletores solares é necessária. Isto dependerá do local onde estão instalados os coletores, isto é, quanto maior o nível de poluição e poeira, mais frequentemente devem se proceder as lavagens. O processo é muito simples. Basta água, detergente ou sabão neutro e uma vassoura de pêlo. Esfregue o vidro com cuidado para não forçá-lo. Faça sempre a lavagem nas primeiras horas da manhã ou nas últimas da tarde quando o sol não está muito quente. Isto evitará que o vidro se quebre por choque térmico.

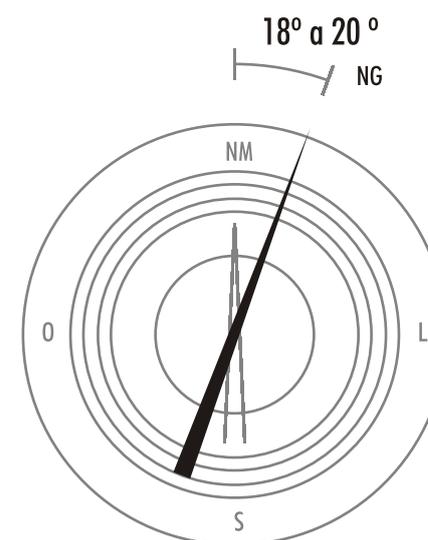
2 INSTALAÇÃO

2.1 COLETORES SOLAREM

ORIENTAÇÃO

Os coletores solares deverão sempre ser instalados na água do telhado voltada para o norte geográfico ou verdadeiro(*). Caso você não disponha dessa orientação com facilidade, uma bússola simples será de grande ajuda nesta tarefa. Basta verificar para onde aponta a agulha da bússola. Este é o norte magnético. O norte verdadeiro (ou geográfico; é a mesma coisa) está aproximadamente 18° a 20° à direita (a leste) do norte magnético (veja figura). Este desvio varia de região para região e ao longo dos anos, mas não tão significativamente a ponto de adotarmos uma regra específica para cada caso. Desvios de norte verdadeiro de até 15°, tanto para leste quanto para oeste, podem ser admissíveis sem comprometer o desempenho do sistema. Podem ocorrer casos em que determinar qual a melhor água do telhado para se instalar os coletores solares não seja uma tarefa tão simples. Por isso, sempre recomendamos a opinião do profissional qualificado e autorizado pela TUMA. Na dúvida, ele saberá orientá-lo da melhor maneira.

(*) Para localidades próximas à linha do equador (latitudes menores que 5°) esta imposição não é tão rígida. Consulte os técnicos da TUMA para uma melhor solução para o seu caso.



INCLINAÇÃO

Outro parâmetro de instalação importantíssimo é o ângulo de inclinação com o qual instalamos as placas coletoras. Como regra geral podemos estabelecer que o ângulo de inclinação ideal é a latitude do local acrescida de 10°. Na tabela abaixo temos alguns exemplos:

CIDADE	ÂNGULO DE INCLINAÇÃO	CIDADE	ÂNGULO DE INCLINAÇÃO
BELO HORIZONTE – MG	30°	NATAL – RN	15°
BRASÍLIA – DF	26°	PALMAS – TO	20°
CAMPINAS – SP	33°	PORTO ALEGRE – RS	40°
CAMPO GRANDE – MS	30°	PORTO SEGURO – BA	26°
CUIABÁ – MT	26°	PRESIDENTE PRUDENTE – SP	32°
CURITIBA – PR	36°	RECIFE – PE	18°
FLORIANÓPOLIS – SC	38°	RIBEIRÃO PRETO – SP	31°
FORTALEZA – CE	15°	RIO DE JANEIRO – RJ	33°
GOIÂNIA – GO	27°	SALVADOR – BA	23°
GOVERNADOR VALADARES – MG	29°	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP	31°
JUIZ DE FORA – MG	32°	SÃO PAULO – SP	34°
MONTES CLAROS – MG	27°	UBERLÂNDIA – MG	29°
		VITÓRIA – ES	30°

Lembramos que a inclinação que mencionamos ao lado está expressa em graus. Nos projetos arquitetônicos normalmente temos as inclinações expressas em percentuais (%). Não é a mesma coisa! Tome cuidado com estes valores!

Usualmente fazem-se necessários suportes especiais para garantir a correta inclinação dos coletores solares já que, nestes casos, a inclinação do telhado é diferente da desejada. Cabe ao instalador verificar tal necessidade e providenciar suportes apropriados. Você deve ter notado que em algumas localidades na tabela anterior a regra citada não foi respeitada. É que o ângulo mínimo recomendável para garantir o bom funcionamento do sistema é de 15°.

4.15 TROCA DE RESISTÊNCIA

Caso queime a resistência elétrica, realize a troca da mesma seguindo as instruções abaixo:

- Desenergize o sistema;
- Drene o sistema até um pouco abaixo do nível da resistência;
- Desconecte os terminais da resistência;
- Desenrosque-a com chave apropriada com cuidado para não danificar o armazenador;
- Enrosque a nova resistência utilizando veda-rosca ou similar;
- Libere o abastecimento de água para o armazenador;
- Verifique eventuais vazamentos. Caso existam, estanque-os;
- Reconecte os cabos e reenergize o sistema.

IMPORTANTE

Só utilize resistências recomendadas pela TUMA.
Consulte o seu revendedor autorizado.

4.16 TROCA DE TERMOSTATO

Caso o termostato queime ou estrague, substitua-o seguindo as instruções abaixo:

- Desenergize o sistema;
- Desconecte os cabos do termostato e remova-o;
- Coloque o novo termostato preocupando-se com a correta fixação do bulbo do sensor de temperatura;
- Reconecte e reenergize o sistema;
- Teste o funcionamento e regule o "dial" do termostato, entre 40°C e 45°C.

IMPORTANTE

Só utilize termostatos recomendados pela TUMA.
Consulte o seu revendedor autorizado.

4.14 DRENAGEM DO SISTEMA

É recomendável pelo menos uma vez por ano (*) a drenagem de todo o sistema. Para isso, siga as instruções:

- Feche a alimentação de água fria do armazenador;
- Abra o tampão de drenagem (ver foto) ou a união na parte inferior das placas;
- Deixe esvaziar completamente;
- Abra a alimentação de água fria do armazenador;
- Deixe correr água por alguns minutos;
- Feche o tampão de drenagem ou união.

Se perceber que o fluxo de água parece obstruído quando da drenagem, procure a assistência técnica autorizada para limpeza interna especial do equipamento.

(*) Em regiões de água com muitos particulados, turva ou com alto teor de ferro, recomenda-se fazer a drenagem semestralmente juntamente com uma retrolavagem do equipamento.



2.2 ARMAZENADOR TÉRMICO SOLAREM

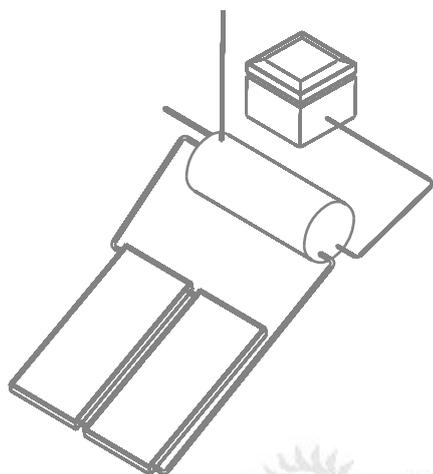
O seu sistema de aquecimento solar, guardadas as proporções, é uma pequena usina geradora de energia que você tem em casa. Portanto, temos que tomar todos os cuidados necessários para aproveitar da melhor forma possível essa energia, reduzindo suas perdas. Não é porque a fonte da energia é gratuita e inesgotável que iremos desperdiçá-la, não é mesmo? Assim devemos instalar o sistema sempre o mais próximo possível dos pontos de consumo para evitar que, num longo percurso dentro dos tubos, a água possa esfriar. Outro ponto importante diz respeito ao "tempo de espera". Quanto mais próximo dos pontos de consumo estiver o armazenador, menos tempo você terá que esperar para que a água fria parada nos tubos saia e chegue a água quente. Esta medida, além de aumentar o seu conforto, reduz o consumo de água e de energia.

O Armazenador Térmico SOLAREM sempre deverá ser instalado, em nível vertical, abaixo da caixa de água fria (*). Esta caixa pode ser a própria caixa de água fria da residência ou uma outra especialmente instalada com a finalidade de abastecer o armazenador térmico. É importante salientar que a segunda opção é uma alternativa à primeira. Dependendo da diferença de altura da caixa da casa e da caixa que abastecerá o armazenador térmico, a diferença de pressão das águas quente e fria nos misturadores pode ser sensível e indesejável.

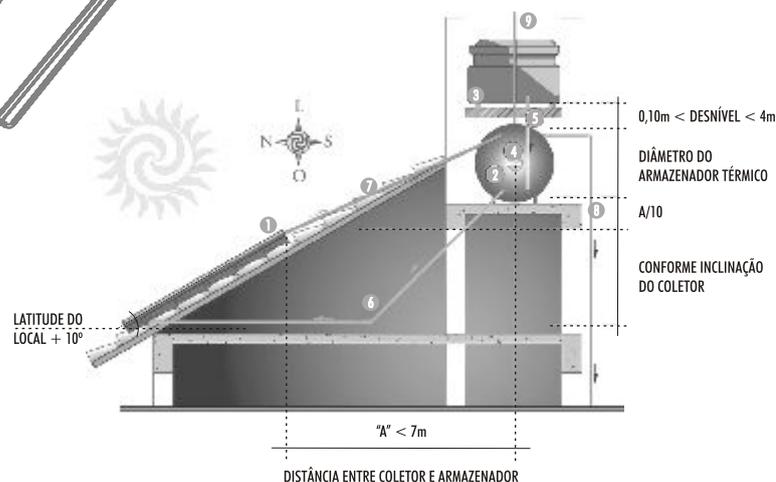
(*) Veja no ITEM 3.2 qual a linha de Armazenadores Térmicos SOLAREM que melhor se aplica à altura da sua caixa d'água.

2.3 | INSTALAÇÃO EM TERMOSSIFÃO OU CIRCULAÇÃO NATURAL

Mais importante ainda do que o armazenador estar próximo aos pontos de consumo, é o conjunto de placas coletoras estar próximo a ele. Como veremos a seguir, para instalações em termossifão este cuidado é de fundamental importância.



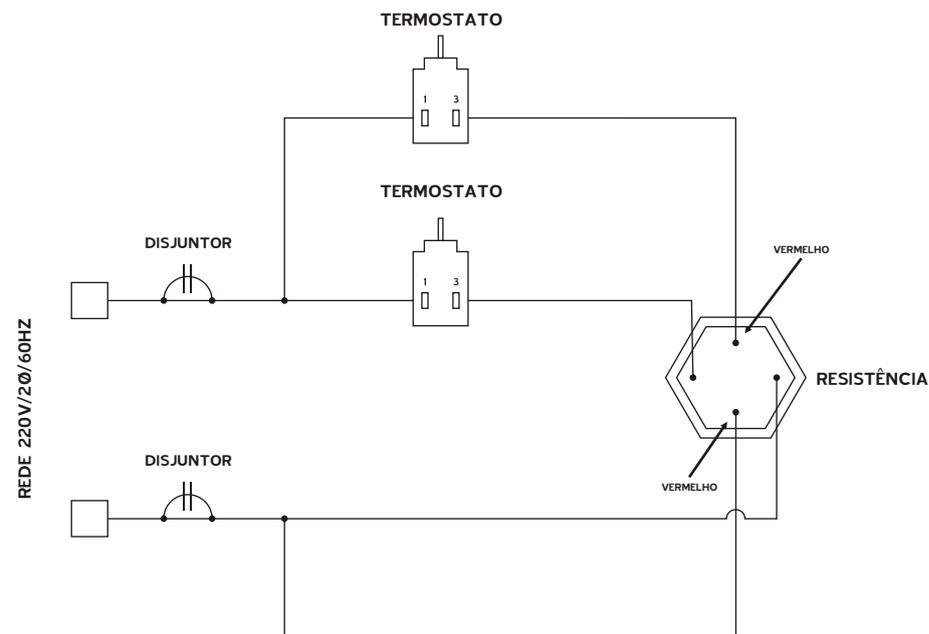
As instalações em termossifão em residências são as mais comumente encontradas. Além do armazenador térmico trabalhar "afogado" pela caixa de água fria, o conjunto de placas coletoras deverá ser instalado, em nível vertical, abaixo do armazenador. A distância horizontal entre eles também não pode ser muito grande para evitar perdas de carga na tubulação que possam impossibilitar o bom funcionamento do sistema. Por esse motivo, o número de curvas e conexões deve ser reduzido ao mínimo. Veja no esquema a seguir as distâncias e alturas requeridas para uma boa instalação. Outros detalhes importantes estão no ITEM 4 - Instalação, Operação e Manutenção.



DESENHO DETALHADO DE UMA INSTALAÇÃO TERMOSSIFÃO

- | | | |
|-------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 - COLETOR SOLAR | 4 - RESISTÊNCIA ELÉTRICA | 7 - TUBULAÇÃO DE RETORNO DO COLETOR |
| 2 - ARMAZENADOR TÉRMICO | 5 - TUBULAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA FRIA | 8 - TUBULAÇÃO DE CONSUMO |
| 3 - CAIXA DE ÁGUA FRIA | 6 - TUBULAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO DO COLETOR | 9 - SUSPIRO |

Resistência de 2 elementos - (5500W e 7000W)



Obs: Para resistência de 5500W usar disjuntor de 32A e para resistência de 7000W usar disjuntor de 40A

IMPORTANTE

Alimentação elétrica 220V.

Para sua segurança, conecte sempre o fio terra do aparelho a um bom sistema de aterramento.

Jamais energize o sistema auxiliar elétrico com o armazenador vazio. A resistência queimar e, funcionando a seco, não estará coberta pela garantia.

A instalação de dispositivos elétricos deve atender à ABNT NBR 5410.

Observação:

Caso opte por utilizar como sistema de aquecimento auxiliar aquecedores a gás em substituição ao elétrico, que vem de fábrica, procure profissional capacitado para fazer as instalações e que as faça atendendo à ABNT NBR 15526 e ABNT NBR 13103.

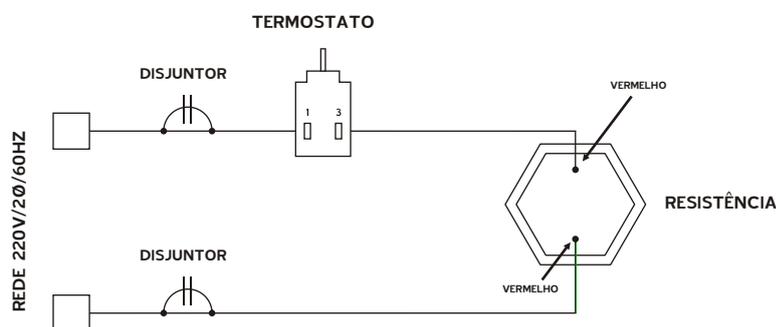
Os tanques de 1500 e 2000 litros têm resistências elétricas com duplo circuito. As ligações que saem de fábrica estão duplicadas mas nada impede que um eletricista habilitado as conecte em um único circuito, desde que corretamente dimensionado.

Recomendamos que este sistema seja alimentado por um circuito independente e que o disjuntor fique desligado para evitar consumo desnecessário de energia elétrica. O desacionamento desse disjuntor é também a certeza que o seu Aquecedor Solar SOLAREM está funcionando e pode aquecer a água (nos dias de sol) sem o auxílio da resistência. Nos sistemas bombeados somente desligue o disjuntor se houver alimentação independente para a bomba, caso contrário será desativado o aquecedor solar.

POTÊNCIA DA RESISTÊNCIA	CABO RECOMENDADO	DISJUNTOR RECOMENDADO
2500 W	2,5 mm ²	16 A
2750 W	2,5 mm ²	16 A
3000 W	2,5 mm ²	16 A
3500 W	4,0 mm ²	20 A
4000 W	4,0 mm ²	20 A
5500 W	4,0 mm ²	32 A
7000 W	6,0 mm ²	40 A

OS ESQUEMAS ELÉTRICOS DE LIGAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS SÃO:

Resistência de 1 elemento - (2500W, 2750W, 3000W, 3500W e 4000W)



Obs: Para resistência de 2500W, 2750W e 3000W usar disjuntor de 16A e para resistência de 3500W e 4000W usar disjuntor de 25A

2.4 | INSTALAÇÃO BOMBEADA OU CIRCULAÇÃO FORÇADA

Nos casos onde os desníveis e distâncias necessárias entre coletores solares e armazenador térmico não puderem ser respeitados, podemos optar por um sistema bombeado. Neste caso, o conjunto de placas poderá ficar até mesmo acima da caixa de água fria. Uma motobomba fará com que a circulação da água proceda normalmente. Juntamente com a motobomba, será necessária a instalação de um CDT (controlador diferencial de temperatura). Com um sensor de temperatura colocado no conjunto de placas e outro no armazenador térmico (junto à tubulação de sucção da motobomba), este controlador comandará todo o processo de aquecimento através do funcionamento da motobomba. Um instalador credenciado e a orientação da revenda TUMA serão muito importantes para o sucesso desta montagem.

IMPORTANTE

A motobomba deve ser apropriada para trabalhar com água quente.

A motobomba deve ser instalada protegida das intempéries e sob ventilação adequada (ver manual da motobomba).

A motobomba deve estar corretamente suportada de forma a reduzir vibrações que provocam ruídos e danos.

Sempre instalar a motobomba com válvulas de bloqueio e retenção, esta só no recalque.

SENSORES DE TEMPERATURA

A instalação dos sensores de temperatura deve ser feita diretamente nos tubos metálicos, com fixação adequada, que permita boa leitura, e isolados termicamente para não sofrerem interferências externas.

No conjunto de coletores, deve ser fixado entre a última e penúltima placa. No reservatório, deve ser instalado na tubulação de saída para os coletores a, no máximo, 20 cm do tanque.

2.5 | INSTALAÇÕES EM ALTA PRESSÃO

Para alturas de caixa d'água fria maiores que 10 metros e até o limite de 40 metros, e para sistemas que venham trabalhar com pressurizadores na entrada do armazenador (no máximo 40 m.c.a. ou 4,0 kgf/cm²), recomendamos a instalação de um armazenador térmico da Linha AP - Alta Pressão (veja no ITEM 3.2). Para uma correta interligação das tubulações, siga o esquema:



O conjunto de válvulas que aparece na figura pode ser adquirido diretamente do seu revendedor TUMA. Este kit é indispensável para garantir o perfeito funcionamento do equipamento.

Os armazenadores pressurizados por motobombas (pressurizadores) devem possuir dispositivo que absorva expansão térmica da água, variações de pressão e golpe de aríete. Os armazenadores SOLAREM da linha AP foram projetados para suprir a instalação destes dispositivos, neste caso, dispensando-os. Seguindo todas as orientações de instalação, o armazenador trabalhará adequadamente.

IMPORTANTE

Nunca instale o Armazenador Térmico SOLAREM em pressões acima de 10 m.c.a. sem o kit de segurança e alívio de pressão.

Dê preferência ao kit fornecido pela TUMA. Ele já sai de fábrica regulado para ser acionado caso a pressão de trabalho do sistema supere os 40 m.c.a..

Nunca rompa o lacre do kit de segurança e alívio de pressão e nem altere sua regulagem, sob pena de perda de garantia do armazenador térmico.

Peça a um técnico especializado para verificar periodicamente (6 em 6 meses) o estado do kit de segurança e alívio de pressão.

Em hipótese alguma ultrapasse a pressão de 40 m.c.a., sob pena de perda de garantia do armazenador térmico.

A drenagem de água aquecida, numa eventual abertura das válvulas do kit, deve ser corretamente direcionada, de forma a evitar acidentes e danos.

4.11 | LIGAÇÃO DO ARMAZENADOR À REDE DE ÁGUA QUENTE

Recomendamos a instalação de um registro de gaveta ou esfera para facilitar a interrupção do fornecimento de água em caso de manutenção. O dimensionamento desta tubulação deve ser feito por um profissional capacitado e conforme ABNT NBR 7198 e ABNT NBR 5626.

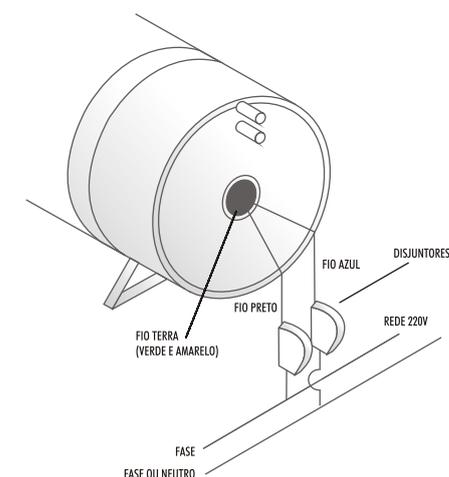
4.12 | METAIS SANITÁRIOS

Assim como a tubulação interna da residência, que foi citada anteriormente, os metais sanitários utilizados, apesar de não fazerem parte do Aquecedor Solar SOLAREM, são importantes para o bom desempenho global do sistema. Não basta uma boa geração de água quente. Uma distribuição eficiente da água é indispensável. Para tal, desaconselhamos o uso das seguintes peças:

- Ducha higiênica do tipo três registros e/ou com gatilho;
- Registros de pressão de fechamento rápido (1/4 de volta);
- Misturadores com dispositivos pré-reguladores de temperatura;
- Válvula de descarga derivada hidráulicamente da mesma tubulação de água fria que abastece os misturadores.

4.13 | LIGAÇÃO DO SISTEMA COMPLEMENTAR ELÉTRICO

A ligação da resistência elétrica que está acoplada ao armazenador é muito simples. A interligação interna já foi feita na fábrica bastando ligar os três fios que estão no cabo da caixa de resistência. O termostato também já está regulado e não recomendamos alterar sua regulagem (cerca de 45°C). Entretanto, para efeito de conferência, o instalador pode abrir a tampa da caixa e checar o ajuste. Os fios devem ser ligados da forma como mostra o esquema ao lado:



4.10 QUALIDADE DE ÁGUA

A qualidade da água que abastece o seu armazenador térmico é de fundamental importância para garantir o bom desempenho e a esperada vida útil do sistema.

Procure sempre utilizar água tratada e da concessionária de água da sua cidade. Caso tenha que utilizar água de poço ou de procedência desconhecida, procure um químico para analisar a qualidade da sua água. Em alguns casos, mesmo a água fornecida pela concessionária local não apresenta condições ideais para o funcionamento do equipamento. Veja a seguir:

■ ÁGUA COM pH ACIMA OU ABAIXO DO NEUTRO:

Pode vir a provocar corrosão nos tubos internos dos coletores solares, nos tubos de cobre da residência, metais sanitários e nas paredes do armazenador térmico. Procure corrigir o pH já que, em caso de falha no equipamento devido a esta circunstância, este não estará acobertado pela garantia TUMA (ver Termo de Garantia no final deste manual). O uso de um sistema de proteção catódica (ver ITEM 4.19) pode ajudar a manter a integridade do armazenador térmico.

■ ÁGUA DURA:

Água com elevado índice de dureza pode, com o passar do tempo, fazer com que a incrustação de calcário nas paredes dos tubos e do armazenador venha a reduzir o desempenho do sistema e até mesmo provocar vazamentos. O tempo para ocorrência deste tipo de problema é indeterminado. Em locais com dureza acima de 100 ppm, é aconselhável a instalação de um filtro que permita reduzir a dureza da água ou evitar que o calcário se incruste. Problemas nos equipamentos provocados pela dureza da água também não são acobertados pela garantia. No caso de água dura, o sistema de proteção catódica não pode ajudar a manter a integridade do sistema.

■ FERRO E CLORETOS:

A presença destas substâncias em quantidades acima das legalmente estabelecidas também pode levar à corrosão dos componentes do aquecedor SOLAREM.

IMPORTANTE

Caso pare alguma dúvida sobre a qualidade da água a ser utilizada, informe seu revendedor e instalador e opte pela instalação de sistema de proteção catódica. Seu custo e manutenção são pequenos, se comparados aos de manutenção em caso de falha no equipamento. Sua utilização não é capaz de garantir que nenhuma corrosão ocorrerá, entretanto, reduzirá significativamente as chances de que isto aconteça.

3 EQUIPAMENTOS

3.1 COLETORES SOLAREM

Veja abaixo as características técnicas e construtivas dos coletores SOLAREM:

- Vidro liso de espessura compatível, proporcionando boa resistência à quebra;
- Serpentina em tubos de cobre;
- Superfície absorvedora em chapas de cobre ou alumínio com pintura em tinta preta especial, de alto desempenho e durabilidade;
- Isolamento térmico de lã de vidro;
- Caixa monobloco, construída em alumínio.

Todos os coletores SOLAREM são testados e etiquetados pelo INMETRO e a linha Classe "A" é ganhadora do Selo PROCEL de Economia de Energia. Veja a tabela:

Energia (Solar)		COLETOR SOLAR PLANO
Fabricante		TUMA INDUSTRIAL
Marca		
Modelo		CMT-2-11E/HP
Pressão de Funcionamento (kPa)		39,2
Aplicação	(m.c.a)	40 banho
Mais eficiente		
Menos eficiente		
Produção Mensal de Energia:		
- Por m ² de coletor (kWh/mês.m2)		82,6
- Por coletor (kWh/mês)		87,6
Área externa do Coletor (m ²)		1,06
Eficiência Energética Média (%)		59,8
<small>Regulamento Específico para Sistemas e Equipamentos para Aquecimento Solar de Água - RES/106-SOL</small>		
<small>Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho.</small>		
	PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR		

ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA
CONCEDIDA PELO INMETRO, CLASSIFICA OS COLETORES
SOLARES SEGUNDO SUA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



SELO PROCEL DE ECONOMIA DE ENERGIA
CONCEDIDO AOS COLETORES/ RESERVATÓRIOS
QUE SE DESTACARAM PELA SUA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
E SEU POTENCIAL DE ECONOMIA DE ENERGIA.

MODELOS DE COLETORES SOLAREM			
MODELO	ÁREA (m ²)	PESO (kg)	ALETAS
CMT-2-11E/HP	1,06 m ² (1,06 x 1,00) m	12	Cobre
CMT-2-113E/HP	1,38 m ² (1,06 x 1,30) m	15	Cobre
CMT-2-12E/HP	2,00 m ² (1,05 x 1,90) m	20	Cobre
CMT-4-11E/HP	1,06 m ² (1,06 x 1,00) m	12	Cobre
CMT-4-113E/HP	1,38 m ² (1,06 x 1,30) m	15	Cobre
CMT-4-12E/HP	2,00 m ² (1,05 x 1,90) m	20	Cobre
CMT-5-11E	1,06 m ² (1,06 x 1,00) m	12	Alumínio
CMT-5-113E	1,38 m ² (1,06 x 1,30) m	15	Alumínio
CMT-5-12E	2,00 m ² (1,05 x 1,90) m	20	Alumínio
CMT-6-11E	1,06 m ² (1,06 x 1,00) m	12	Alumínio
CMT-6-113E	1,38 m ² (1,06 x 1,30) m	15	Alumínio
CMT-6-12E	2,00 m ² (1,05 x 1,90) m	20	Alumínio

Tolerância nas dimensões dos coletores solares +/- 1 cm.

Para obter os dados relativos ao Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do INMETRO, consulte o site: www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp

Para saber quais os coletores solares agraciados pelo Procel, consulte: www.elektrobras.com.br/procel

IMPORTANTE

Em regiões litorâneas recomenda-se não utilizar coletores com aletas de alumínio devido ao risco de ocorrência de corrosão das mesmas.

4.9 | LIGAÇÃO DA CAIXA DE ÁGUA FRIA AO ARMAZENADOR TÉRMICO

Além do registro de gaveta ou esfera na entrada do armazenador, recomenda-se que seja feito um "sifão", com 30 cm de altura, com a tubulação que vem da caixa de água fria. Esta medida impedirá o "retorno" de água quente para a caixa de água fria. Recomenda-se também que pelo menos os dois metros de tubulação a partir do armazenador seja instalado em cobre. Caso a caixa de água fria não seja exclusiva para atender o aquecedor solar, além do sifão na entrada do tanque, deve-se instalar também uma válvula de retenção.

Nos sistemas de alta pressão instalados com o conjunto de válvulas, conforme o ITEM 2.5, deve-se instalar, junto com o sifão, uma válvula de retenção.

IMPORTANTE

Não instale o armazenador diretamente com "água da rua".

Não abasteça o armazenador com rede de água fria saindo de tubulação que abasteça válvulas de descarga.

Abasteça sempre o armazenador com tubulação independente a partir da caixa de água fria.

Não instale pressurizadores nas duchas, exceto se o armazenador térmico for da Linha AP (Alta Pressão).

No local onde for instalado o armazenador, preveja a instalação de um sistema de drenagem para que, em um eventual vazamento ou problema do armazenador, a água não venha a causar danos.

A alimentação de água fria deve ser feita com tubulação de diâmetro igual ou superior ao da tubulação de consumo de água quente.

As entradas e saídas de água do armazenador térmico devem ser dotadas de registros e uniões para efeito de eventual manutenção.

Todas estas medidas, se não forem respeitadas, podem ocasionar sérios problemas ao seu Armazenador Térmico SOLAREM que não serão cobertos pela garantia.

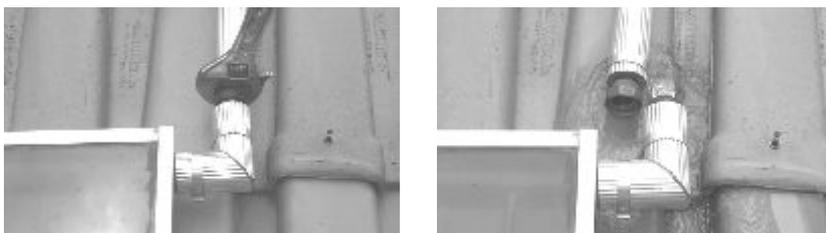
4.8 | SANGRIA DE AR

A existência de ar nas tubulações do sistema SOLAREM pode prejudicar o seu funcionamento e é um problema fácil de ser detectado e solucionado. Via de regra, a entrada de ar nessas tubulações só se dá no momento da partida do sistema ou por eventuais problemas de abastecimento de água no mesmo. Um dos fortes indícios da existência de ar na tubulação, além é claro da queda de desempenho do sistema, é a temperatura do tubo de retorno da água do conjunto de placas coletoras para o armazenador (sistemas em termossifão). Se a temperatura do tubo próximo às placas estiver bem alta (durante o dia ensolarado, é claro!) e se à medida que sobe para o armazenador ele vai ficando mais frio, a possibilidade de existir ar no sistema é alta. Para eliminar o ar, proceda como se segue abaixo:

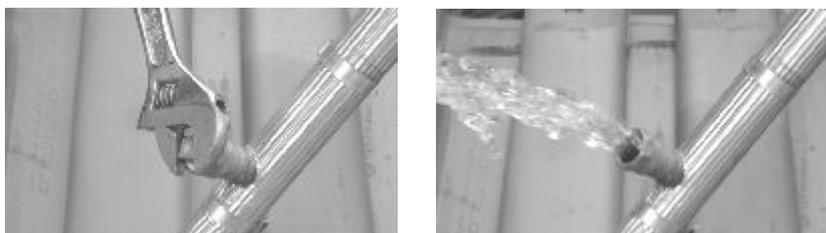
- Feche o registro de gaveta ou esfera da tubulação de retorno para o armazenador;
- Abra o tampão do eliminador de ar ou a união da saída dos coletores (ver fotos);
- Deixe sair água por 1 minuto aproximadamente;
- Feche o tampão ou a união;
- Reabra o registro.

Nos sistemas bombeados, abra o eliminador de ar com a bomba em funcionamento, deixe vazar por 1 minuto aproximadamente e volte a fechá-lo com a bomba ainda em funcionamento.

ABRIR UNIÃO NA SAÍDA DOS COLETORES



ABRIR TAMPÃO DO ELIMINADOR DE AR NA SAÍDA DOS COLETORES



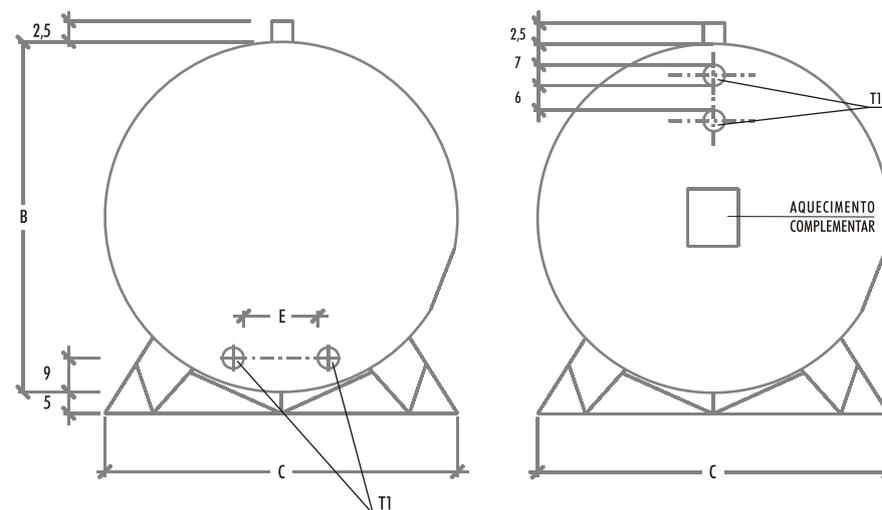
3.2 | ARMAZENADORES TÉRMICOS SOLAREM

Projetados de forma a obter alta eficiência no armazenamento de água quente, os Armazenadores Térmicos SOLAREM são construídos em chapa de aço inox especial com espessura condizente à sua condição de trabalho e isolamento térmico em espuma rígida de poliuretano expandido. O revestimento externo é feito em chapa de alumínio, o que garante, além de um bom acabamento, a proteção necessária para a camada de isolante térmico. A estrutura dos pés auto-portantes é toda fabricada em aço. Os Armazenadores SOLAREM podem trabalhar expostos às intempéries e estão disponíveis tanto em modelos horizontais quanto verticais, tendo já acoplados um sistema auxiliar de aquecimento elétrico controlado por um termostato regulável de bulbo (ver ITEM 4.13).

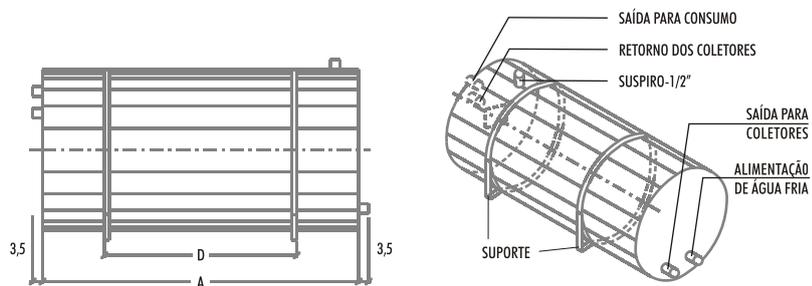
Veja algumas características das linhas de Armazenadores Térmicos SOLAREM:

■ LINHA ATMC	TRABALHAM COM PRESSÃO DE ATÉ 4 m.c.a.
■ LINHA RI	TRABALHAM COM PRESSÃO DE ATÉ 7 m.c.a.
■ LINHA AP	TRABALHAM COM PRESSÃO DE ATÉ 40 m.c.a.
■ LINHA MARÍTIMA	ESPECIALMENTE PROJETADO PARA TRABALHAR EM REGIÕES LITORÂNEAS OU EM AMBIENTES AGRESSIVOS SOB O PONTO DE VISTA CORROSIVO.

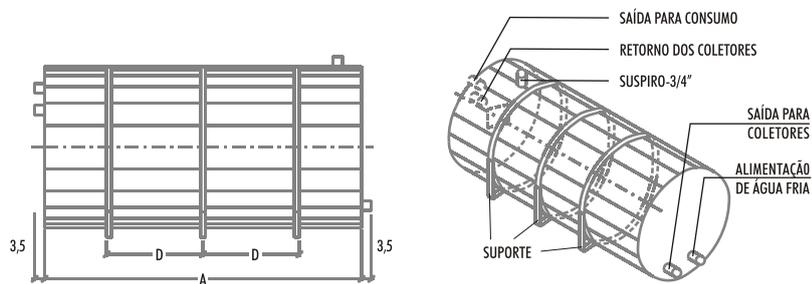
RESERVATÓRIOS LINHA ATMC



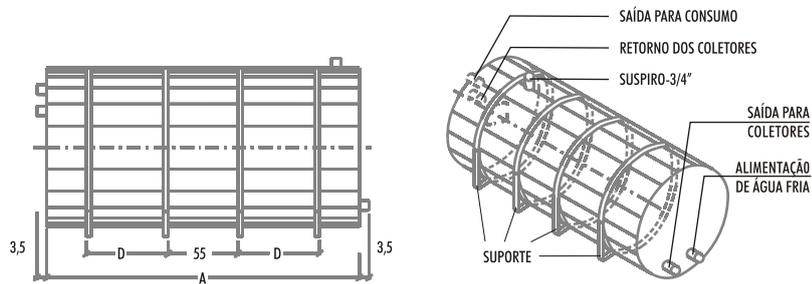
RESERVATÓRIOS ATMC-1-200 AQ A ATMC-1-1000 AQ



RESERVATÓRIO ATMC-2-1500 AQ

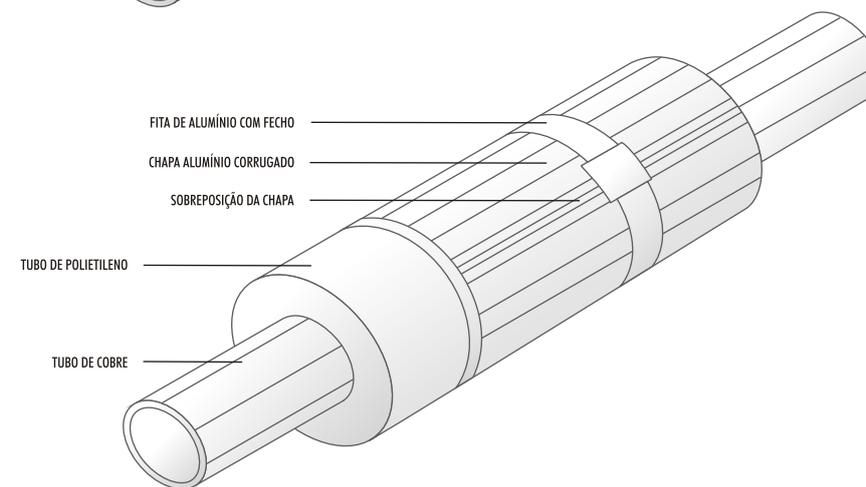
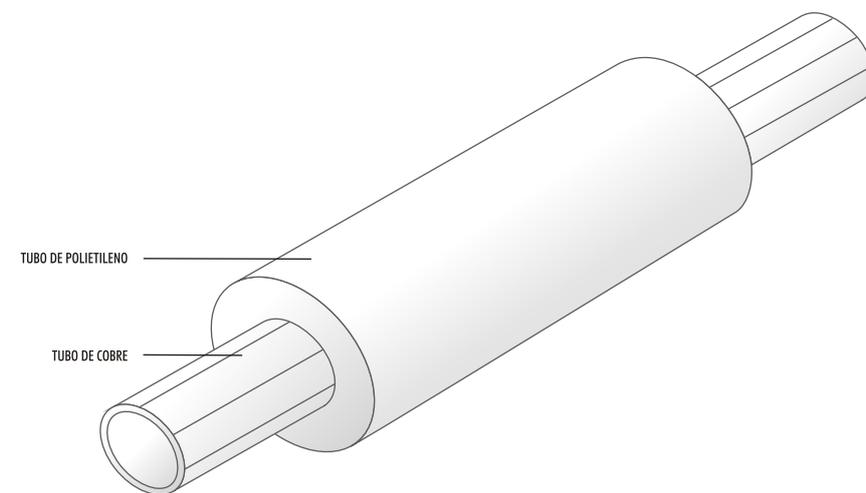


RESERVATÓRIO ATMC-2-2000 AQ



4.7 ISOLAMENTO TÉRMICO

Um bom isolamento térmico das tubulações também contribui para o bom desempenho do aquecedor solar, tanto nas tubulações de interligação dos componentes do SOLAREM quanto na hidráulica interna da residência. Calhas de polietileno expandido de 10 mm de espessura são o isolamento recomendado. Nas partes que ficarem expostas ao tempo, faz-se necessária uma proteção deste isolamento com uma sobrecrepa de alumínio corrugado.



IMPORTANTE

Evite ligar mais de oito coletores em paralelo.

Em sistemas termossifão jamais ligue coletores em série.

Nem sempre a bitola indicada para interligação é a mesma padronizada nas conexões dos coletores e armazenadores. Neste caso, utilize conexões apropriadas de redução de tubulação.

4.6 | INTERLIGAÇÃO ENTRE COLETORES SOLARES E ARMAZENADOR TÉRMICO

Esta interligação deve ser feita respeitando os diâmetros de tubulação recomendados no ITEM 4.5. A interligação deve ser feita em tubos de cobre e isolada termicamente conforme será explicitado no ITEM 4.7. É importante isolar toda a tubulação de interligação, até mesmo o percurso que sai do armazenador e vai para as placas. Também é muito importante fazer o menor percurso possível com a tubulação, sobretudo nos sistemas instalados em termossifão. Sifões e "barrigas" na tubulação não podem existir de forma alguma e o percurso da tubulação que sai das placas coletoras e retorna ao armazenador deve ser sempre ascendente, exceto nos sistemas bombeados.

IMPORTANTE

Tubos de plásticos, mesmo que apropriados para trabalhar com água quente, como CPVC, polipropileno, Pex, entre outros, não devem ser utilizados na interligação dos coletores solares e armazenador térmico. Devido ao seu coeficiente de dilatação elevado, estes tubos certamente formarão sifões ou "barrigas".

OBS.:

- Dimensões em centímetros, salvo indicação contrária.
- Os reservatórios modelos ATMC-2-1500AQ e ATMC-2-2000AQ são dotados de dois termostatos para a resistência.
- Para volumes superiores a 2.000 litros consulte o seu revendedor autorizado ou através do site: www.tuma.ind.br

MODELOS DE ARMAZENADORES TÉRMICOS SOLAREM

MODELO	VOLUME (l)	DIMENSÕES (cm)					DN TUBOS DE CONEXÕES	PESO TEÓRICO VAZIO (Kg)	POTÊNCIA DE AQUECIMENTO TENSÃO 220V MONOF.
		A	B	C	D	E			
ATMC 1-200 AQ	200	143,5	52	52	102	11,5	3/4"	24	1 X 2500 W
ATMC 1-300 AQ	300	111	70,5	70,5	80	11,5	1"	31	1 X 2500 W
ATMC 1-400 AQ	400	144	70,5	70,5	102	11,5	1"	35	1 X 2500 W
ATMC 1-500 AQ	500	188	70,5	70,5	102	11,5	1"	41	1 X 2500 W
ATMC 1-600 AQ	600	218	70,5	70,5	102	11,5	1"	42	1 X 2500 W
ATMC-1-800 AQ	800(*)	152	96	100,3	102	11,5	1"	52	1 X 3000 W
ATMC-1-1000 AQ	1000(*)	178	96	100,3	102	11,5	1"	59	1 X 4000 W
ATMC-2-1500 AQ	1500	279	96	100,3	116	11,5	1 1/4"	130	2 X 2750 W
ATMC-2-2000 AQ	2000	344	96	100,3	119	11,5	1 1/2"	165	2 X 3500 W

(*) Dimensões especiais para 200, 800 e 1000 AP (Alta Pressão). Consulte seu revendedor TUMA.

OBS.: Tolerância nas dimensões:

COMPRIMENTO TOTAL (cm)	TOLERÂNCIA (cm)
Até 150	± 5
De 151 até 250	± 12
Acima de 251	± 5



SELO PROCEL DE ECONOMIA DE ENERGIA
CONCEDIDO AOS COLETORES / RESERVATÓRIOS QUE SE DESTACARAM
PELA SUA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SEU POTENCIAL DE ECONOMIA DE ENERGIA.

Para verificar quais armazenadores térmicos são agraciados com o Selo PROCEL, consulte as tabelas de eficiência energética em www.eletronbras.com.br/procel.

Veja como identificar corretamente o modelo do seu Armazenador Térmico SOLAREM na plaqueta de identificação e aprovação do INMETRO afixada no corpo do aparelho:

 TUMA INDUSTRIAL LTDA Av. Senador Levingo Coelho, 47 Belo Horizonte - MG - CEP: 30662-290 CNPJ: 23.827.868/0001-65 - I.E.: 062.568.483.0071 Tel: (31) 3503-2233 - www.tuma.ind.br	
MODELO	1
NÚMERO DE SÉRIE	2
DATA FABRICAÇÃO	3
VOLUME (L)	4
PRESSÃO MÁXIMA DE TRABALHO (Kpa)	5 (mca)
POTÊNCIA (W)	6
TENSÃO (V)	7
CORRENTE (A)	8
FREQUENCIA (Hz)	9
DISJUNTOR (A)	10
GRAU DE PROTEÇÃO	IP24 11
SEÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO (mm ²)	12
OUTRAS INFORMAÇÕES	
Regulamento Específico para Sistemas e Equipamentos para Aquecimento Solar de Água - RESP/006-SOL	
 PROCEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
	
ESTE PRODUTO TEM SEU DESEMPENHO APROVADO PELO INMETRO E ESTÁ EM CONFORMIDADE COM O PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM	

- | | |
|---|--|
| 1 - MODELO DO ARMAZENADOR TÉRMICO SOLAREM | 8 - CORRENTE ELÉTRICA DE RESISTÊNCIA PARA A TENSÃO DE FUNCIONAMENTO |
| 2 - NÚMERO IDENTIFICADOR DO PRODUTO | 9 - FREQUÊNCIA DA CORRENTE ELÉTRICA ALTERNADA |
| 3 - DATA DA FABRICAÇÃO DO PRODUTO | 10 - DISJUNTOR ELÉTRICO RECOMENDADO PARA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO SISTEMA AUXILIAR DE AQUECIMENTO |
| 4 - VOLUME NOMINAL DO ARMAZENADOR | 11 - GRAU DE PROTEÇÃO ELÉTRICA DO PRODUTO |
| 5 - PRESSÃO MÁXIMA DE TRABALHO EM kPa E SEU EQUIVALENTE EM METROS DE COLUNA D'ÁGUA (m.c.a.) | 12 - BITOLA MÍNIMA DO CABEAMENTO ELÉTRICO RECOMENDADA PARA LIGAÇÃO DO SISTEMA AUXILIAR DE AQUECIMENTO. |
| 6 - POTÊNCIA DA RESISTÊNCIA ELÉTRICA DE APOIO | |
| 7 - TENSÃO OU VOLTAGEM DE ALIMENTAÇÃO DO AUXILIAR ELÉTRICO | |

4.4 | SUSPIRO (RESPIRO)

Em todos os armazenadores com pressão de trabalho de até 10 m.c.a. (1,0 kgf/cm²) é obrigatória a instalação do suspiro. Há nos Armazenadores Térmicos SOLAREM uma conexão exclusiva para esta instalação. O suspiro deverá sempre ser instalado em sentido ascendente, ser ancorado (amarrado ou fixado de outra forma) e estar, no mínimo, 30 cm acima do topo da caixa de água fria que abastece o armazenador térmico.

IMPORTANTE

A não instalação, instalação incorreta ou obstrução do suspiro poderá causar sérios danos ao armazenador térmico, e, neste caso, não estará coberto pela garantia.

O tubo do suspiro deverá ser de cobre, não isolado termicamente, com diâmetro preferencial de 22 mm. Para armazenadores de até 1000 litros pode-se utilizar o diâmetro de 15 mm, mas em nenhuma circunstância inferior a isso.

Nos armazenadores da Linha AP recomenda-se a instalação de um conjunto de válvulas especiais para substituir o suspiro. (ver ITEM 2.5)

4.5 | DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO

O diâmetro da tubulação que interliga o armazenador térmico aos coletores solares é muito importante para o bom funcionamento do sistema.

- a** Para instalações em circulação forçada ou bombeada, (até 2000 litros) recomenda-se Ø 22 mm.
- b** Para instalações em termossifão ou circulação natural, fazemos a seguinte recomendação:

- Até 5 coletores em paralelo Ø 22 mm
- Acima de 5 coletores em paralelo Ø 28 mm

4.3 | INTERLIGAÇÃO DAS PLACAS COLETORAS

Podem ser feitas de duas maneiras:

a | LUVAS DE COBRE:

São mais baratas porém, em caso de manutenção, dificulta a remoção do coletor solar.



b | UNIÕES DE BRONZE / COBRE:

São mais caras, porém facilitam a manutenção.



IMPORTANTE

Quando soldar a peça de interligação, o silicone de vedação da caixa do coletor, próximo ao tubo, pode vir a ser danificado. Lembre-se de checar todas estas vedações ao final da instalação. Uma boa estanqueidade das placas, além de manter seu bom desempenho, garante uma maior vida útil às mesmas.

Fazer a interligação das placas coletoras com outro tipo de material (plástico, borracha, etc.) não é recomendado. Estes materiais podem não resistir a altas temperaturas, dilatar-se em demasia ou mesmo não ser resistentes à exposição prolongada ao sol.

Não deixe os coletores solares expostos ao sol, a seco, por períodos prolongados de tempo.

4 | INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

4.1 | TRANSPORTE E MANUSEIO

Transporte, manuseie e armazene os coletores solares e os armazenadores térmicos com cuidado. Não os deixe expostos ao tempo antes da instalação e tome cuidado especial com os vidros dos coletores. Não coloque peso sobre as embalagens e evite torcê-las. Siga sempre as recomendações impressas na embalagem. Nunca carregue os armazenadores térmicos pelos tubos nem modifique a posição de seus pés.

4.2 | FIXAÇÃO DOS COLETORES

São duas as formas básicas de se fixar os coletores solares:

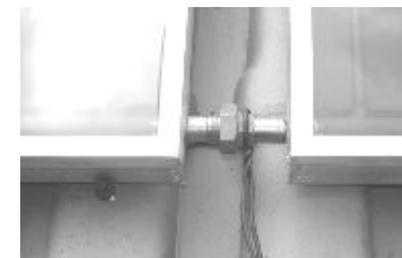
a | SUPORTE DE TELHADO:

Faça um furo na “capa” da telha e prenda a haste do suporte no caibro com barra rosqueada, porcas e arruelas. Lembre-se de vedar bem a telha no local dos furos.



b | AMARRAÇÃO COM FIOS DE COBRE:

Utilize fios de cobre encapados comuns. Amarre na junção das tubulações dos coletores solares, passe a ponta do cabo debaixo da telha e amarre firmemente a um caibro. Repita o processo em todas as junções dos coletores solares.

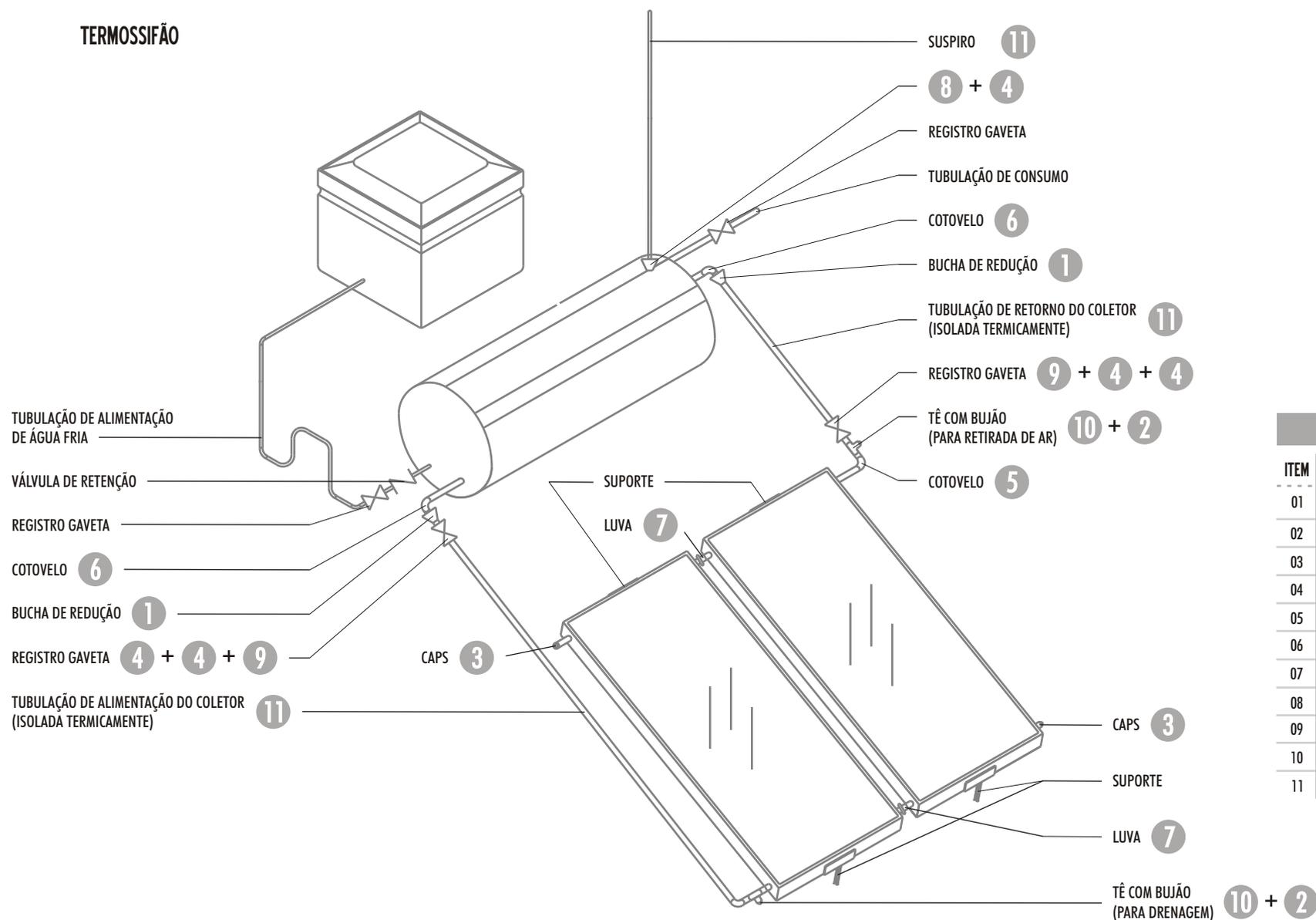


IMPORTANTE

Uma boa fixação dos suportes e/ou amarração das placas é extremamente importante para impedir que os coletores solares sejam arrancados pela ação dos ventos.

ESQUEMA DE INSTALAÇÃO

TERMOSSIFÃO



KIT DE MONTAGEM

ITEM	PEÇAS	
01	BUCHA DE REDUÇÃO DE COBRE	Ø28mm x Ø22mm
02	BUJÃO DE BRONZE	Ø1/2"
03	CAPS DE COBRE	Ø22mm
04	CONECTOR MACHO DE BRONZE	Ø22mm x Ø3/4"
05	COTOVELO DE COBRE	Ø22mm
06	COTOVELO DE BRONZE	Ø28mm x Ø1"
07	LUVA DE COBRE	Ø22mm
08	LUVA DE REDUÇÃO DE BRONZE	Ø3/4" x Ø1/2"
09	REGISTRO DE GAVETA	Ø3/4"
10	TÊ DE RED. CENTRAL DE BRONZE	Ø22mm x Ø3/4"
11	TUBO DE COBRE	Ø22mm

OBSERVAÇÃO:

O exemplo acima refere-se a um sistema cujos tubos de interligação são de 22mm.
Caso este manual recomende uma bitola de tubo diferente, favor fazer as adaptações necessárias.