



Manual de instalação e uso

Sistema de Aquecimento Solar



Agradecimentos

Obrigado por adquirir nossos produtos! A Heliotek tem como objetivo principal desenvolver produtos de alta qualidade com materiais nobres, que passam por testes interno, em campo, laboratoriais e externo para sua certificação, utilizando recursos e tecnologias inovadoras, priorizando a energia limpa e ambientalmente correta, economia e melhor conforto aos nossos clientes, assim garantindo a qualidade e eficácia do produto.

Informações sobre a documentação técnica

Este manual de instalação e uso Sistema de Aquecimento Solar contém informações importantes sobre o produto e recomendações de segurança.

Leia atentamente este manual antes de instalar, operar ou iniciar qualquer trabalho observando as instruções de segurança e proteção, sempre seguindo as normas e regulamentos nacionais e regionais.

Importante: este manual complementa-se com os manuais específicos dos componentes usados no conjunto do sistema de aquecimento.

Para mais informações consulte o site: www.heliotek.com.br

Este manual se aplica a sistema de aquecimento de banho utilizando-se os produtos:

Reservatório Térmico

- MK200
- MKP200
- MK300
- MKP300
- MK400
- MKP400
- MK500
- MKP500
- MK600
- MKP600
- MK800
- MKP800
- MK1000
- MKP1000
- MK400 FLEX
- MK500 FLEX
- MK600 FLEX

Os produtos acima classificam-se conforme o volume, trabalhando em baixa ou alta pressão. MK – Significa que o reservatório trabalha em baixa pressão. MKP – Significa que o reservatório trabalha em alta pressão. FLEX – Significa que o reservatório trabalha em Nível.

Coletor Solar

- MC3000TF10
- MC3000TF15
- MC3000TF20
- MC1500TF10
- MC1500TF15
- MC1500TF20
- Top Blue 1,0
- Top Blue 1,5
- Top Blue 2,0
- ELITE
- STRONG

Este manual está válido para o mercado Brasileiro e complementa-se com os manuais dos outros componentes usados no conjunto do Sistemas de Aquecimento Solar. As informações deste manual estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso que possibilite a Heliotek trazer as mais recentes inovações para seus Clientes.

Índice

1 - Esclarecimento dos símbolos e indicações de segurança	4
1.1 - Esclarecimento dos símbolos	4
1.2 - Indicações de segurança / Recomendações importantes	4
2 - Instruções para uso do produto	5
2.1 - Sistema de Aquecimento Solar (SAS)	5
2.1.1 - Benefícios do SAS	5
2.1.2 - Aquecimento	5
2.1.3 - Tipos de sistemas utilizados no SAS	5
2.1.4 - Sistemas de apoio	6
2.2 - Uso previsto do produto	6
2.2.1 - Coletor Solar	6
2.2.2 - Reservatório Térmico	7
2.3 - Uso indevido	8
2.3.1 - Coletor Solar	8
2.4 - Proibição de uso	8
2.5 - Requisitos de instalações	9
2.6 - Uso correto de água quente	11
2.6.1 - Perigo de queimadura	11
3 - Especificações técnicas do equipamentos	13
3.1 - Especificações técnicas dos Coletores Solares	13
3.2 - Especificações técnicas dos reservatórios térmicos	13
4 - Transporte	18
5 - Instalação	18
5.1 - Perigo no caso de trabalho em altura	18
5.2 - Local de instalação	18
5.2.1 - Reservatório Térmico	19
5.2.2 - Coletor Solar	19
5.2.2.1 - Instalação em telhado	22
5.2.2.1.1 - Requisito de distância	22
5.2.2.1.2 - Requisito de posicionamento	23
5.2.2.1.3 - Requisito de fixação	23
5.2.2.2 - Instalação em Laje	24
5.2.2.2.2 - Requisitos de posicionamento	25
5.2.2.2.3 - Requisitos de fixação	26
5.2.2.3 - Combinação de coletores	29
5.3 - Instalação Hidráulica	30
5.3.1 - Circulação de água nos coletores solares (Circuito Primário)	31
5.3.2 - Alimentação de água fria e consumo água quente (circuito secundário)	31
5.3.2.1 - Sistemas de Baixa Pressão	34
5.3.2.2 - Sistemas de Baixa Pressão - Nível	36
5.3.2.3 - Sistemas de Alta Pressão	37
5.4 - Instalação Elétrica	40
5.4.1 - Seleção de cabos e disjuntores	40
5.4.2 - Dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual (DR)	40
5.5 - Conclusão de instalação	42
5.6 - Desinstalação	42
6 - Operação	42
6.1 - Complementar elétrico	42
6.2 - Utilização	42
7 - Limpeza, conservação e manutenção	43
7.1 - Limpeza	43
7.2 - Conservação	43
7.3 - Manutenção	43
7.4 - Acompanhamento da Revisão Periódica	44
8 - Soluções Práticas	46
9 - Proteção, meio ambiente e Reciclagem	48
10 - Garantia	48
10.1 - Certificado de Garantia e Prazo	48
10.2 - Programa de Revisão Periódica	50
10.3 - Assistência Técnica	51

1. Esclarecimento dos símbolos e indicações de segurança

1.1. Esclarecimento dos símbolos

Indicações de aviso

Informações importantes



Informações importantes sem perigos para as pessoas ou bens materiais são assinaladas com o símbolo ao lado. Estas são delimitadas através de linhas acima e abaixo do texto.



As indicações de aviso no texto são identificadas por um triângulo de aviso com fundo cinza e destacadas por caixa de texto.



Em caso de perigo devido a corrente elétrica, o sinal de exclamação no triângulo é substituído por um símbolo de raio.

As palavras indenticativas no início de uma indicação de aviso apontam o tipo e a gravidade das consequências se as medidas de prevenção do perigo não forem respeitadas.

- **INDICAÇÃO:** significa que danos materiais podem ocorrer.
- **AVISO:** significa que lesões pessoais ligeiras a médias podem ocorrer.
- **CUIDADO:** significa que lesões pessoais graves podem ocorrer.
- **PERIGO:** significa que lesões pessoais potencialmente fatais podem ocorrer.

1.2. Indicações de segurança / Recomendações importantes

Este capítulo menciona indicações gerais de segurança para um funcionamento seguro e correto.

Leia atentamente as indicações de segurança presentes neste manual antes de iniciar a instalação.

O não cumprimento das indicações de segurança pode provocar lesões corporais graves, assim como danos materiais e ambientais.



INDICAÇÃO: Este aparelho deverá ser instalado ou reparado por profissionais habilitados e qualificado.



É extremamente recomendado que os serviços de instalação e manutenção sejam realizados por uma empresa autorizada Heliotek.



PERIGO:

- Utilize sempre roupas adequadas e equipamento de proteção individual (EPI) para realizar serviços de instalação, manutenção, desinstalação ou intervenção/manutenção no produto.
- É expressamente proibida a modificação de qualquer componente no produto ou a substituição por peça que não seja original.
- O local de instalação, telhado e laje, deve suportar a carga de todo o conjunto do Sistema de Aquecimento solar, ou seja, devem ser considerados o peso do coletor solar, reservatório térmico, tubulações, conexões e inclusive a água. Em caso de dúvidas, um engenheiro especialista, estrutural ou civil, deve ser consultado.



PERIGO: Serviços elétricos só devem ser realizados por profissionais habilitados e capacitados.

▶ Antes de iniciar os serviços elétricos desligue os disjuntores e isole os cabos para evitar descargas elétricas.



Contate o Atendimento Heliotek, ou uma empresa autorizada, em caso de dúvidas sobre o funcionamento do produto.

Sobre o funcionamento mais específico do Sistema de Aquecimento Solar (SAS), pode ser necessário contatar o Projetista ou Instalador responsável.

2. Instruções para uso do produto

2.1 Sistema de Aquecimento Solar (SAS)

O uso de energia solar para aquecimento tem como principal finalidade reduzir os custos referentes à utilização de sistemas energia elétrica e/ou gás. No Brasil cujo clima predominante é o tropical, a incidência solar anual gira em torno de 2.000 a 2.500 horas (aproximadamente 6 a 7 horas diárias de insolação), variável de acordo com a região. A radiação solar tem uma variação de rendimento, podendo ser afetada pelo clima, como por exemplo: ventos, poeiras, temperatura ambiente, chuvas e nuvens etc.

O Sistema de Aquecimento Solar é composto por Reservatório térmico, Coletor Solar, Caixa d'água, bomba de circulação e tubulações. O funcionamento do SAS é simples, tendo por base a transmissão de calor através dos componentes que compõe o sistema. O reservatório térmico armazena a água quente do sistema. Os coletores solares têm como função a de captar a energia solar transformando-a em energia térmica, onde a água entra fria na parte inferior passando por uma serpentina interna e sai aquecida na parte superior, enviando a água para o reservatório térmico. Já o reservatório de quebra pressão, além de alimentar o SAS, tem a função de reduzir a pressão d'água de alimentação do sistema (Rede Pública) evitando danos ao reservatório e perda de garantia de produto.

2.1.1 Benefícios do SAS

A energia do Sol é totalmente gratuita, não necessitando de nenhum combustível, pois é abundante na natureza, principalmente em países de clima tropical como o Brasil.

O uso da energia solar reduz a nossa dependência de fontes de energia elétrica entre outros, sob o efeito de catástrofes naturais ou eventos internacionais e assim contribui para um futuro sustentável. O sistema é silencioso, não é tóxico, não libera odores e é de fácil instalação.

2.1.2 Aquecimento

O Reservatório Térmico é abastecido pela água fria, recebida pela caixa d'água, ou nos casos em que a mesma não existe, pelo tanque quebra-pressão, posteriormente prossegue para o coletor solar que está localizado no telhado/laje da residência.

A água é aquecida ao passar pelo coletor solar e retorna para o reservatório térmico armazenando a água aquecida para o consumo. Nos sistemas acoplados, a água circula pelo coletor solar através do sistema de circulação natural (termossifão), sem a necessidade de bombeamento.

2.1.3 Tipos de sistemas utilizados no SAS

O Sistema de aquecimento solar pode possuir diversos modelos: Sistemas de Baixa pressão (Termossifão ou pressurizado), Sistemas de Alta pressão (Alta queda d'água ou pressurizados), ou sistemas de aquecimento alta pressão com trocadores de calor.

O dimensionamento de um sistema de aquecimento solar é de fundamental importância para a qualidade de uma instalação, com isso, trará conforto, satisfação e economia para os usuários. O dimensionamento correto exige o conhecimento prévio dos hábitos de consumo de água quente dos usuários finais, com base em uma análise criteriosa do tipo da construção que receberá os coletores solares, da disponibilidade de radiação solar nas condições específicas da obra, de fatores climáticos locais e do desempenho térmico dos produtos, dentre outros. O dimensionamento do sistema é extremamente importante para a garantia de eficiência do produto e sua vida útil.

O dimensionamento ocorre inicialmente pela visita técnica através de questionário, pesquisas de hábitos, análise de viabilidade etc. Nessa oportunidade, é feita também uma avaliação prévia dos locais disponíveis na obra para inserção dos componentes de uma instalação solar.

Fração Solar recomendada por Sistema:

Sistemas residenciais: de 60% a 80%

- Alta flutuação na ocupação da residência.
- Uso em períodos irregulares.
- Consumo baixo de água quente.

Sistemas de médio e grande porte: de 40% a 60%

- Valores que equilibram os gastos iniciais VS tempo de payback (bom preço VS bom tempo de payback)
- Clientes com alto consumo de AQS mas com limitação de espaço no local (edifícios)

- Tempo de estagnação prejudicam a economia do sistema (maior FS = maiores chances de ocorrer estagnação)

Sistemas para processos industriais: abaixo de 25%

Baixos valores de FS já contribuem MUITO no payback devido ao grande consumo de água quente (na maioria das vezes 24h/dia)



Para dimensionar o sistema, deve-se levar em conta no mínimo os seguintes fatores:

- ▶ Local da instalação do sistema.
- ▶ Perfil de consumo de água quente (volume, frequência e temperatura).
- ▶ Itens de segurança do usuário (ex. válvula misturadora) e de segurança do sistema (ex. vaso de expansão e válvula de segurança).
- ▶ Tipo de sistema (consumo direto, ou indireto) e de operação (circulação natural por termossifão, ou circulação forçada por bomba hidráulica).
- ▶ Fração solar do sistema.
- ▶ Cargas geradas por intempéries.

Para maiores informações sobre os procedimentos de segurança e instalação do sistema solar consulte um especialista ou verifique a informação no manual do Sistema de Aquecimento Solar Heliotek.



INDICAÇÃO: O Dimensionamento errôneo do Sistema de Aquecimento Solar pode levar a redução da vida útil do produto e até mesmo sua avaria, por exemplo, devido ao choque térmico frequente ou temperatura excessiva de operação contínua (ambos resultados do perfil de consumo, quantidade de coletores, dimensão do reservatório térmico e fração solar não concordantes).



A cada dia surgem no mercado novas duchas, com vazões cada vez maiores, que aumentam significativamente o consumo de água quente. É necessário levar em conta esses detalhes para um dimensionamento adequado.

2.1.4 Sistemas de apoio

Para os dias sem Sol, é preciso de um sistema de apoio elétrico (Chuveiro) ou a gás. O coletor solar capta a energia melhor das 9 às 16 horas. Caso haja consumo durante este período, o equipamento vai repor a energia gasta totalmente ou parcialmente de acordo com a fração solar instalada, mas se o consumo maior ocorrer após as 16 horas, não haverá reposição, e em adicional no período noturno ocorre uma perda natural de calor. Por está razão, seu sistema terá água morna quando houver desperdícios de água quente, consumo excessivo ou falta de sistema de apoio.



INDICAÇÃO:

Todo SAS deve ter um sistema de aquecimento auxiliar para dias nublados e/ou com chuva, quando a irradiação não é suficiente para aquecer a água na temperatura desejada. Este sistema pode ser elétrico e/ou gás. Para não faltar água quente, siga os procedimentos abaixo:

- ▶ Dimensionar o sistema para o consumo previsto, evitando assim, gastos com o sistema.
- ▶ Manter o apoio elétrico em pleno funcionamento.
- ▶ Manter o termostato do equipamento regulado entre 45 á 55°C.
- ▶ Realizar as manutenções conforme o Programa de manutenção preventiva Capítulo 7.

2.2 Uso previsto do produto

Este capítulo especifica onde deve ser aplicado o produto contemplado por este manual.



INDICAÇÃO: A instalação, ou utilização, que desrespeite o uso previsto nesse manual do produto pode levar à perda de garantia.

2.2.1 Coletor Solar

É um dos elementos do sistema de aquecimento solar, que transforma a radiação solar em energia térmica. A aleta da placa coletora, absorve a radiação solar converte em energia térmica que será distribuída via condução para os tubos da serpentina, onde circula a água que recebe o calor e o transporta para o reservatório térmico solar.

O Coletor Solar pode ser instalado em lajes e telhados retos ou em telhados inclinados, sempre respeitando as indicações do Capítulo 5. A máxima carga de vento (pressão dinâmica máxima) suportada pelo Coletor Solar é de 2,8 kN/m² (6 pontos de ancoragem). Vide Capítulo 5.2.2 Figura 17.



PERIGO: A instalação do Coletor Solar em locais com carga de vento superior ao especificado, pode levar a avaria do produto, com subsequente desprendimento e queda de partes do mesmo.



Para determinar a pressão dinâmica máxima, deve-se levar em conta os seguintes fatores:

- ▶ Local de montagem da instalação solar.
- ▶ Velocidade do vento atuante no local.
- ▶ Altura geográfica do terreno.
- ▶ Topografia do terreno e construção.
- ▶ Altura e geometria da edificação.

Um engenheiro de estruturas ou civil deve ser consultado para o cálculo e determinação da pressão dinâmica do local de instalação.

A máxima carga de vento (pressão dinâmica máxima) suportada pelo sistema de montagem deve atender aos requisitos da pressão dinâmica do local e o número de fixadores, posição e distribuição da ancoragem, que deve ser conforme definido no capítulo 5.



PERIGO: Utilize suportes especificamente desenvolvido e dimensionado para o local de instalação. Devem-se respeitar as cargas estáticas (peso dos componentes do Sistema de Aquecimento Solar em operação, com água) e as cargas dinâmicas (esforços devido a vento).

O Coletor Solar deve ser aplicado em sistemas solares abertos para atmosfera ou com pressão de até 40mca (4bar) e devem ser exclusivamente utilizados para o aquecimento de água em acordo com os requisitos definidos no capítulo 2.5.



PERIGO:

A pressão hidráulica máxima de serviço admissível é de 40mca (4bar). Instalações acima dessa pressão podem levar a avaria precoce do produto.

É expressamente proibido o aquecimento de qualquer outro líquido que não seja permitido nesse manual.

2.2.2 Reservatório Térmico

Tem como função armazenar a água quente produzida pelos coletores solares ou sistema de aquecimento de apoio elétrico/gás, possui isolamento térmico para minimizar as perdas para o ambiente.

O Reservatório Térmico pode ser instalado em lajes e telhados retos ou em telhados inclinados, sempre respeitando as indicações do Capítulo 5.



INDICAÇÃO:

- Utilize suportes especificamente desenvolvidos e dimensionados para o local de instalação. Devem-se respeitar as cargas estáticas (peso dos componentes do Sistema de Aquecimento Solar em operação, com água) e as cargas dinâmicas (esforços devido ao vento).
- Os materiais devem ser protegidos contra corrosão.

Os Reservatórios Térmicos devem ser aplicados em sistemas solares abertos para atmosfera ou sistemas de alta pressão (verifique a pressão máxima estipulada no Capítulo 3 de acordo com o tipo de produto).



PERIGO:

- A pressão hidráulica máxima de serviço admissível deve ser verificada no Capítulo 3. Instalações acima da pressão especificada pode levar a avaria precoce do produto.
- É expressamente proibido o aquecimento de qualquer outro líquido que não seja permitido nesse manual.



INDICAÇÃO: O Reservatório Térmico deve ser aplicado para armazenamento de água com temperaturas até 95°C.



PERIGO: Os Reservatórios Térmicos que possuem resistência elétrica devem ser aplicados somente com a alimentação elétrica especificada pelo modelo no Capítulo 3. Verifique no Capítulo 5.4 os cuidados com o uso de aparelhos elétricos.

Os reservatórios devem ser aplicados em sistemas exclusivamente utilizados para o aquecimento de água em acordo com os requisitos definidos no capítulo 2.5.

2.3 Uso indevido

Os aparelhos contemplados por este manual não se destinam ao manuseio por pessoas (inclusive crianças) com capacidades físicas, sensoriais ou mentais reduzidas, ou por pessoas com falta de experiência e conhecimento, a menos que tenham recebido instruções referentes à sua utilização ou estejam sob supervisão de uma pessoa responsável pela sua segurança.

Recomenda-se que crianças sejam vigiadas para assegurar que elas não estejam brincando com o aparelho.



PERIGO:

- O Manuseio ou instalação por pessoa não capacitada pode levar a falhas graves com risco de queda do produto.
- Os aparelhos podem ser instalados em locais diferentes daqueles especificados no Capítulo 2.2, porém é obrigatório o projeto de um Engenheiro Mecânico, Civil ou de Estruturas para garantir que o local de instalação suporte todas as cargas do sistema de forma a não ocorrer acidentes a pessoas e danos ao produto e à propriedade. Em caso de dúvida consultar capítulo 5.

Caso a instalação esteja em desacordo com o manual a garantia não será concedida em caso de falha.

Não aplique ou utilize produtos químicos como thinner, gasolina ou inseticida perto dos aparelhos, pois estes agentes químicos podem causar danos ao equipamento e provocar acidentes.

Não introduza objetos dentro dos aparelhos através das aberturas de circulação de água, isto pode danificar o aparelho e causar ferimentos aos usuários.

2.3.1 Coletor Solar

O Coletor Solar não deve ter sua área absorvedora exposta ao sol sem água, por isso a instalação deve ser colocada em operação normal no prazo máximo de uma semana. Caso o prazo seja superior, ou não tenha consumo de água quente além desse tempo, deve-se cobri-lo para não permitir radiação solar sobre o absorvedor, Capítulo 2.6.



INDICAÇÃO: A exposição do Coletor Solar sem água, ou sem consumo de água quente por longo período pode levar a avaria precoce do produto.

2.4 Proibição de uso

Este capítulo especifica onde é proibido efetuar a instalação dos aparelhos contemplados por este manual, assim como as condições proibidas de manuseio do produto.



O Coletor Solar e reservatório térmico para aquecimento de água são produtos controlado governamentalmente por regulamentos do INMETRO.

Modificação dos produtos, ou substituição de peça por outra não original desqualifica a Certificação Compulsória com penalidade descrita em lei.



PERIGO: É expressamente proibida a instalação do Coletor Solar em locais cuja carga de vento ultrapassem o limite do Coletor Solar definido no Capítulo 5.2.2.



O aquecimento de outros fluidos somente é possível através de sistema de troca de calor intermediária, para isso é necessário consultar um engenheiro mecânico, químico ou de processos.



PERIGO: O aquecimento direto e indevido de líquidos como óleo, solventes, gasolina, ou outros produtos químicos são expressamente proibidos, levam a lesões pessoais, danos a propriedade, avaria precoce do produto e perda de garantia.

**INDICAÇÃO:**

- A utilização do Coletor para aquecimento de água com qualidade não conforme o Capítulo 2.5, (como por ex. água de piscina, salobra ou salina) levam a avaria precoce do produto e perda de garantia.
- No caso da necessidade de pressurização da rede hidráulica, jamais utilizar reservatório térmico de baixa pressão. Neste caso deve-se optar pelo reservatório de Alta Pressão, pressurizando sempre a entrada de água fria e nunca a saída de água quente.
- Verificar o desnível entre a linha d'água (nível máximo da caixa d'água) e a entrada da água fria do reservatório, o desnível não poderá ser superior a Pressão Máxima de trabalho.
- Para a tubulação (Secundária), a alimentação de água fria e consumo de água quente do reservatório deve ser resistente a temperaturas superiores à 90°C. Não utilizar tubulações em PVC comum.
- O sistema deve ser alimentado a partir de uma saída exclusiva da caixa d'água.
- O sistema de alta pressão deve possuir todos os acessórios de segurança instalado para evitar danos ao produto e principalmente acidentes.
- Para o sistema de baixa pressão o reservatório deve possuir obrigatoriamente respiro aberto para a atmosfera para equalizar a pressão interna.
- Verifique no capítulo 5 os diagramas e requisitos de instalação do SAS.
- Proibido instalar o reservatório térmico como central térmica e/ou acumulador de calor com produtos de outras marcas. Perda da garantia contratada

**INDICAÇÃO:**

- Instalar os aparelhos em pressões superiores a estipulada na tabela de especificação técnica, com risco de danos ao produto e acidentes no local de instalação.
- Instalar os aparelhos com sistema elétrico considerar os requisitos da norma ABNT NBR5410 e NR10.



INDICAÇÃO: Verificar o Capítulo 5 para maiores informações sobre os requisitos de instalação do SAS, todo e qualquer desvio das recomendações citadas neste manual e nas normas e regulamentos vigentes poderá danificar o aparelho, causar a perda da garantia e até mesmo nos piores casos causar um acidente no local de instalação.

2.5 Requisitos de instalações



É extremamente recomendado que os serviços de instalação e manutenção sejam realizados por uma empresa autorizada Heliotek.

A instalação do Coletor Solar assim como o Sistema de Aquecimento Solar deve obedecer às normas brasileiras e requisitos legais correlatos aplicáveis na sua versão mais atualizada e em vigor, dentre os quais podem ser citados:

► **ABNT NBR 15569:** Sistema de aquecimento Solar de água em circuito direto – Projeto de instalação, estabelece as condições mínimas para as instalações de uso residencial ou outras normas vigentes.

► **ABNT NBR 5626:** Instalação predial de água fria, estabelece os requisitos para o projeto, execução, operação e manutenção dos sistemas de água fria e água quente.

► **ABNT NBR 7198:** Projeto e execução de instalações prediais de água quente, estabelece as exigências técnicas quanto a segurança, economia e conforto das instalações.

► **Recomendação normativa ABRAVAR RN4:** Proteção contra congelamento e coletores solares, estabelece parâmetros e recomendações para se evitar danos nos coletores solares provocados pelo congelamento da água que passa pela serpentina.

► **ABNT NBR 6123:** Forças devidas ao vento em edificações, estabelece as considerações, sobre as forças devidas ao vento em edificações e estruturas no Brasil salientando os valores para o dimensionamento do sistema de fixação.

► **ABNT NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão, estabelece as condições necessárias para um bom funcionamento da instalação elétrica de baixa tensão, seja ela residencial ou até mesmo comercial.

▶ **ABNT NBR 16824:** Sistemas de distribuição de água em edificações – Prevenção de legionelose – Princípios gerais e orientações, estabelece orientações para o gerenciamento de riscos e boas práticas para prevenção da doença dos legionários associadas a sistemas de águas prediais de edificações industriais, comerciais, de serviços, públicas e residenciais.

▶ **ABNT NBR 16641:** Requisitos específicos em reservatórios para utilização em sistemas de acumulação de energia térmica solar – Segurança mecânica e elétrica, estabelece requisitos de segurança dos reservatórios termosolares para uso doméstico e aquecimento solar para temperatura máxima de 95°C, volume máximo de até 1000L, pressão máxima de 392kPa e tensão nominal de até 380V.

▶ **ISO 9223:** Corrosão de metais e suas ligas, estabelece a classificação dos meios corrosivos para os ambientes atmosféricos, fornecendo parâmetros para definição dos melhores métodos e materiais que suportem os diferentes ambientes em que uma estrutura ou produto será exposta para resistência a corrosão.



As orientações apresentadas nos regulamentos técnicos do Ministério da Saúde e ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) referentes à potabilidade da água e aos materiais em contato com a água devem ser seguidas.



PERIGO: Utilize materiais que não alterem as propriedades físico-químicas da água e que não promovam o desenvolvimento de colônias de fungos ou bactérias para que a saúde do usuário não seja afetada.



Na ausência de regulamentos e normas técnicas nacionais é extremamente recomendado seguir instruções de instituições internacionais independentes reconhecidas como ISO, EN, DIN, IEC entre outras.

A garantia de produto somente terá validade se água de abastecimento dos reservatórios térmicos e/ou coletores cumprir as seguintes características físico-químicas da água:

Para reservatórios em inox 304, reservatórios sem ânodo de sacrifício e coletores solares das linhas MC1500, MC3000, Top Blue e ELITE os requisitos são:

- ▶ pH: 7,0 a 8,5
- ▶ Dureza Total: 70 a 135 ppm
- ▶ Teor de Cloreto: ≤ 90 ppm

Para reservatórios inox 444, 316L (STRONG) os requisitos são:

- ▶ pH: 6,5 a 9,0
- ▶ Dureza Total: ≤ 500 ppm
- ▶ Teor de Cloreto: ≤ 250 ppm

Para coletores solares linha STRONG em Alloytek® os requisitos são:

- ▶ pH: 5,5 a 9,0
- ▶ Dureza Total: ≤ 1000 ppm
- ▶ Teor de Cloreto: ≤ 500 ppm



ATENÇÃO:

Antes de efetuar a instalação ou projeto do Sistema consulte a tabela de abastecimento público para se certificar de que o local de instalação possui a qualidade de água adequada para o equipamento.

Caso o equipamento seja aplicado em qualidade de água com parâmetros inadequados aos especificados acima, informamos que isso resultará na perda de garantia.



***água da rede pública:** Nas cidades litorâneas, bem como em algumas cidades do interior do Brasil, mesmo nas águas tratadas da rede pública, encontramos quantidades elevadas de cloretos (sais), carbonos, cálcio, metais pesados e outras substâncias que são prejudiciais ao aço inox AISI 304 e Cobre, sendo o seu uso proibido, sem garantia contra corrosão. Nesses casos, é obrigatório o uso do aço inox AISI316L ou AISI444 com ânodo ou Alloytek®.

****uso comercial:** Recomendamos o aço inox 316L ou 444 com ânodo e Alloytek® para uso comercial, proporcionando ao projeto normalmente com grandes volumes, maior confiança quanto à durabilidade, assim como a possibilidade de mudança da fonte de abastecimento.



INDICAÇÃO: A utilização de água Dura, Mole, água agressiva ou fora da especificação (exemplo: água de poço) leva à corrosão e avaria precoce do produto.



A instalação dos aparelhos para utilização de água não conforme aos parâmetros definidos, somente é possível caso sejam selecionados os produtos e componentes adequados, resistentes a esta situação, e que protejam o produto contra corrosão.



PERIGO:

- Os reservatórios térmicos utilizados em regiões costeiras, litorâneas, industriais ou regiões que possuam alta poluição ou sais devem possuir o suporte assim como todos os elementos de fixação do reservatório em material inoxidável ou com tratamento superficial que suporte as condições do local.
- Para utilização com água de poço, caminhão pipa ou mesmo em regiões onde o tratamento de água não é eficaz, deve-se optar por reservatórios térmicos construídos com aço inox AISI316L ou AISI444 com ânodo e coletores com Alloytek®.

O ânodo protege o reservatório da corrosão e precisa ser substituído regularmente. Verificar a condição do ânodo de sacrifício a cada 6 meses. Para águas de pior qualidade, pode ser necessária a substituição em um intervalo menor. Exceções a esta recomendação acarretarão a perda de garantia.

2.6 Uso correto de água quente

Deve-se instalar separadamente uma tubulação para água fria e uma de água quente. Para isso, a água fria desce direto da caixa d'água e a tubulação de água quente direto da saída de consumo do reservatório. Desta forma para misturar a água, é necessário um misturador, obtendo uma boa temperatura e conforto ao seu banho.

Existem 2 tipos de misturadores de água, o misturador embutido que se localiza dentro da própria alvenaria e o misturador externo, que pode ser uma adaptação ao chuveiro já existente. Apesar de esteticamente serem diferentes, a função será a mesma.



INDICAÇÃO:

O procedimento correto para um banho utilizando os misturadores, tanto interno quanto externo é o mesmo:

▶ Abrir primeiro o registro de água fria em sua totalidade, após abrir o registro de água quente.

Este procedimento evita queimaduras graves e a mistura ideal para banho.

▶ Para o misturador embutido, o registro de água quente sempre fica ao lado esquerdo e o da água fria sempre ao lado direito.

▶ Para o misturador externo, o registro de água quente fica em uma gaste que desce do chuveiro e o registro de água fria é o que se encontra na parede. Para maior economia, manter o chuveiro elétrico desligado.



AVISO:

▶ A tubulação de água fria para o chuveiro deve ser exclusiva. Esta tubulação deve ser exclusiva da caixa d'água e não da rede pública.

Quando a tubulação de água fria que abastece o chuveiro for a mesma que abastece uma ou mais válvulas de descarga de vasos sanitários, é necessário redobrar os cuidados, já que em caso simultâneo haverá queda de pressão na água fria do chuveiro, diminuindo sua vazão e aumentando a temperatura da água de banho.

2.6.1 Perigo de queimadura

O Coletor Solar vazio pode atingir temperaturas de até 140 °C, por isso tubos, conexões e acessórios devem resistir a essa temperatura. Quando em operação contínua, o Coletor Solar e partes do Sistema de Aquecimento Solar podem atingir temperatura de 70 °C e em casos extremos poderia ultrapassar 100 °C dependendo do dimensionamento do sistema e do modo de operação.



A pele humana pode suportar diferentes níveis de temperatura sem sofrer queimadura. Um dos fatores que influenciam nessa resistência a queimadura é a idade do indivíduo, conforme determinado em testes, Crianças e Idosos têm pele mais sensível e suscetível a queimadura com menor tempo de contato com a superfície quente. Na tabela a seguir é informado o tempo em que o contato pode levar a queimadura de terceiro grau.

Tempo de exposição para causar queimadura		
Temperatura	Idoso / Crianças	Adulto
50 °C	1,5 Min.	5 Min.
52 °C	30 Seg.	2 Min.
55 °C	10 Seg.	30 Seg.
60 °C	1,5 Seg.	5 Seg.
62 °C	1 Seg.	3 Seg.
65 °C	0,5 Seg.	2 Seg.



AVISO: Caso o contato com alta temperatura exceda esse tempo, queimaduras de terceiro grau pode ocorrer.



CUIDADO:

- Utilize equipamento de proteção individual (EPI) adequada ao manusear o produto para evitar risco de queimadura.
- Cuidado ao tocar partes do Sistema de Aquecimento Solar, como tubo, conexão e inclusive o Coletor Solar, pois a temperatura de trabalho do sistema pode levar a queimadura.

No caso de longo período sem utilização do sistema, como por exemplo em casos de ausência dos usuários em período de férias, a água poderá alcançar temperaturas elevadas no reservatório térmico.



PERIGO: Para evitar queimadura e dano material deve-se aplicar medidas que garantam a manutenção da temperatura abaixo de 60°C na saída do reservatório térmico, utilizando uma válvula misturadora, por exemplo.



CUIDADO:

- Os requisitos da norma ABNT NBR 7198 devem ser seguidos. A instalação não conforme pode levar a saída de água em temperatura escaldante no ponto de consumo (torneira e chuveiro) e queimadura da pele pode ocorrer.
- A variação de temperatura pode ser drástica durante o consumo e por exemplo jato de água escaldante tem de ser evitado, para isso medidas de segurança para evitar superaquecimento e queimaduras devem ser tomadas.



AVISO: Na instalação e durante períodos prolongados sem consumo térmico (por exemplo durante reforma, ou viagem), o Coletor e o material de instalação devem ser cobertos com um pano, lona ou plástico não transparente ou negro que possua espessura suficiente para proteger o Coletor da radiação solar a fim de não elevar sua temperatura acima de condições que o possam avariar. É aconselhável retirar essa cobertura apenas quando for iniciar o uso do sistema.

3. Especificações técnicas dos equipamentos

3.1 Especificações técnicas dos Coletores Solares

O Coletor Solar Heliotek possui diversos componentes pensados especificamente para o cumprimento dos requisitos de aquecimento de água, com isso garantindo a melhor eficiência e eficácia com qualidade e segurança.

O vidro tem como principal função provocar o efeito estufa que ajudará no aquecimento da água.

A aleta de absorção tem por finalidade auxiliar no aquecimento do coletor, absorver a radiação solar, transmitir a energia para os tubos de cobre e, conseqüentemente para a água. As aletas são soldadas através de solda ultrassom, obtendo a melhor eficiência e qualidade no produto.

Tubo de coleção totalmente em cobre conduz a água aquecida que é gerada através da radiação solar.

Isolante térmico é o material que isola termicamente o coletor, impedindo que o calor captado se dissipe para o ambiente.

Perfil de alumínio é quem estrutura e da robustez do equipamento assim como cria a estética.

Fundo em chapa de alumínio protege o equipamento contra infiltração de água ou umidade, auxilia na criação do efeito estufa da caixa e melhora a estrutura do produto.

Pontos de ventilação é utilizado para remover a condensação térmica ou vaporização gerada através do choque térmico, assim como equalizar a pressão interna do produto.

Especificações técnicas dos coletores série MC1500

Características Técnicas	MC1500 TF 10	MC1500 TF 15	MC1500 TF 20
Área externa [m ²]	1,000	1,500	2,000
Revestimento da superfície	Black paint		
Pressão máxima de operação [mca/kPa]	40 / 400		
Volume interno do absorvedor [litros]	1,01	1,16	1,31
Vidro	Prismático Temperado de baixo ferro		
Absorvedor	Chapa única de alumínio		
Moldura	Perfil de alumínio		
Dimensões A x L x P [mm]	1000 x 1000 x 69	1500 x 1000 x 69	2000 x 1000 x 69
Peso (kg)	13,5	19,3	26,0

Especificações técnicas dos coletores série MC3000TF/STRONG/Top Blue/Elite

Características Técnicas	MC3000 TF 10	MC3000 TF 15	MC3000/STRONG TF 20
Área externa [m ²]	1,000	1,500	2,000
Revestimento da superfície	Black paint		
Pressão máxima de operação [mca/kPa]	40 / 400		
Volume interno do absorvedor [litros]	1,33	1,64	1,95
Vidro	Prismático Temperado de baixo ferro		
Absorvedor	Chapa única de alumínio		
Moldura	Perfil de alumínio		
Dimensões A x L x P [mm]	1000 x 1000 x 65	1500 x 1000 x 65	1800 x 1000 x 65
Peso (kg)	14	19,7	26

Características Técnicas	Top Blue 1,0	Top Blue 1,5	Top Blue 2,0/ELITE*
Área externa [m ²]	1,000	1,500	2,000
Revestimento da superfície	Superfície Seletiva		
Pressão máxima de operação [mca/kPa]	40 / 400		
Volume interno do absorvedor [litros]	1,33	1,64	1,95
Vidro	Prismático Temperado de baixo ferro		
Absorvedor	Aletado / Chapa única de alumínio*		
Moldura	Perfil de alumínio		
Dimensões A x L x P [mm]	1000 x 1000 x 65	1500 x 1000 x 65	1800 x 1000 x 65
Peso (kg)	14	19,7	26

Perdas de cargas estimadas nos coletores (mca)

Nº dos coletores por bateria	MC3000/1300TF10 /Top Blue 1,0	MC3000/1300TF15 /Top Blue 1,5	(MC3000/STRONG/MC1300) TF20/Top Blue 2,0/ELITE
1	0,003	0,003	0,004
2	0,011	0,011	0,023
3	0,025	0,025	0,050
4	0,045	0,045	0,095
5	0,070	0,070	0,155
6	0,100	0,100	0,230

Para evitar temperaturas elevadas no Coletor, e assim queda de rendimento, é importante ter uma vazão maior por fileira, porém terá uma perda de carga maior.

A vazão específica nos Coletores deve ser de 35 l/h.m². Desta forma tem-se um bom coeficiente de transmissão de calor entre a placa absorvedora e a água.

3.2 Especificações técnicas dos Reservatórios Térmicos

O Reservatório Térmico Solar Heliotek possui diversos componentes pensados especificamente para o cumprimento dos requisitos de aquecimento de água, com isso garantindo a melhor eficiência e eficácia com qualidade e segurança.

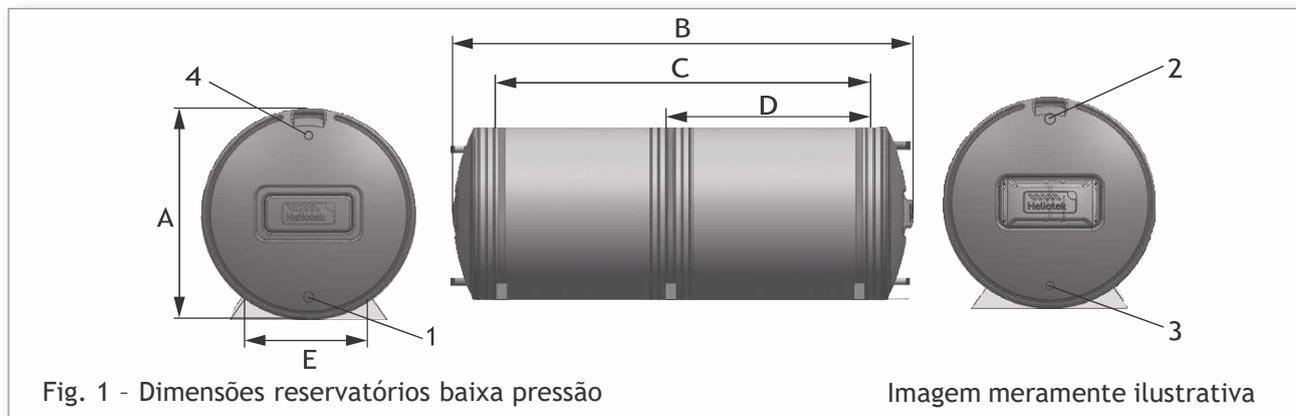
O Cilindro interno feito em aço inoxidável garante a maior resistência aos efeitos corrosivos da água, assim como resiste as altas temperaturas do sistema de aquecimento.

O Isolante térmico é o material que isola termicamente o reservatório, impedindo que o calor armazenado se dissipe durante a noite ou períodos em que não tenha demanda.

A Capa de alumínio é quem estrutura e da robustez do equipamento para suportar as intempéries do tempo, e em adicional cria a estética do produto.

A resistência elétrica serve como dispositivo de apoio para os dias nublados ou de alto consumo, assim como auxilia no manutenção da temperatura da água de acordo com o valor configurado no termostato. O Termostato regula a temperatura da água para ativar ou desativar a resistência elétrica.

Especificações técnicas dos Reservatórios Térmicos de Baixa Pressão

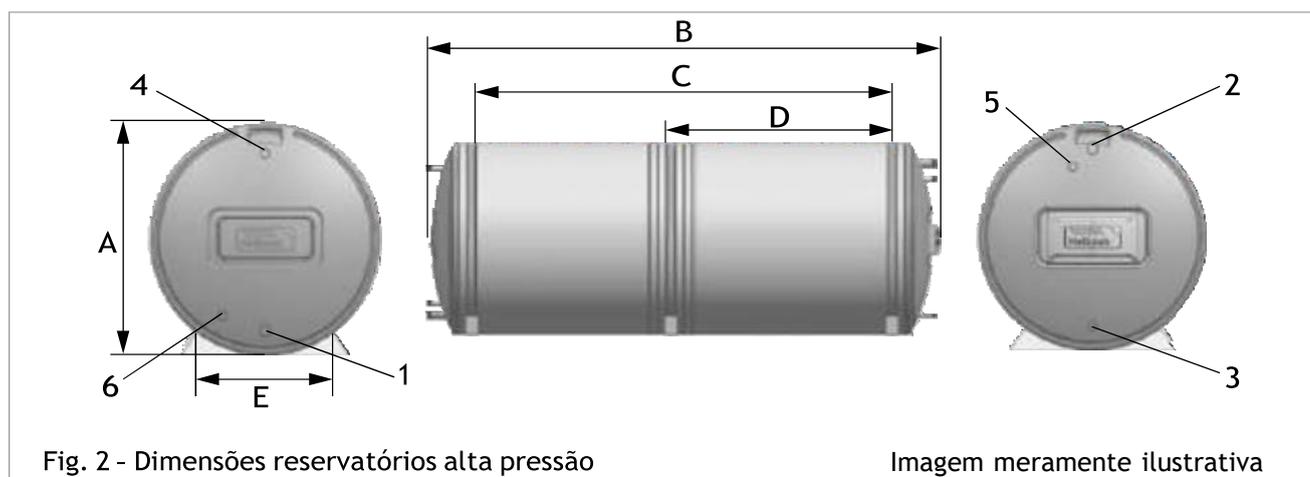


Modelo	MK200 ¹	MK300	MK400	MK500	MK600	MK800	MK1000
A (mm)	680	680	680	680	680	800	800
B (mm)	900	1300	1700	2000	2300	2100	2700
C (mm)	555	860	1230	1530	1830	1665	2140
D (mm)	-	-	-	-	930	892	1150
E (mm)	385	385	385	385	385	480	480
Retorno coletor (4)	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Saída coletor (3)	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Entrada de água (1)	1"	1"	1"	1"	1"	1.1/4"	1.1/4"
Saída de água (2)	1"	1"	1"	1"	1"	1.1/4"	1.1/4"
Litros (L)	200	300	400	500	600	800	1000
Peso em vazio (Kg)	14	18,5	22,5	26	30,5	56	65
Pressão máxima de trabalho (mca/kPa)	5 / 49	5 / 49	5 / 49	5 / 49	5 / 49	5 / 49	5 / 49
²Comprimento do ânodo (mm)	500	500	500	500	500	500	500
Potência (W)	2500	2500	2500	2500	2500	4000	4000
Alimentação elétrica (V)	220	220	220	220	220	220	220
Material tanque interno	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox

1- OBS: o modelo MK200S não conta com apoio elétrico, as tubulações são de 3/4" e ele não possui o tubo 1.

2- OBS: Fabricados com ponto de instalação para anodo de sacrifício, o anodo é vendido separadamente;

Especificações técnicas dos Reservatórios Térmicos de Alta Pressão

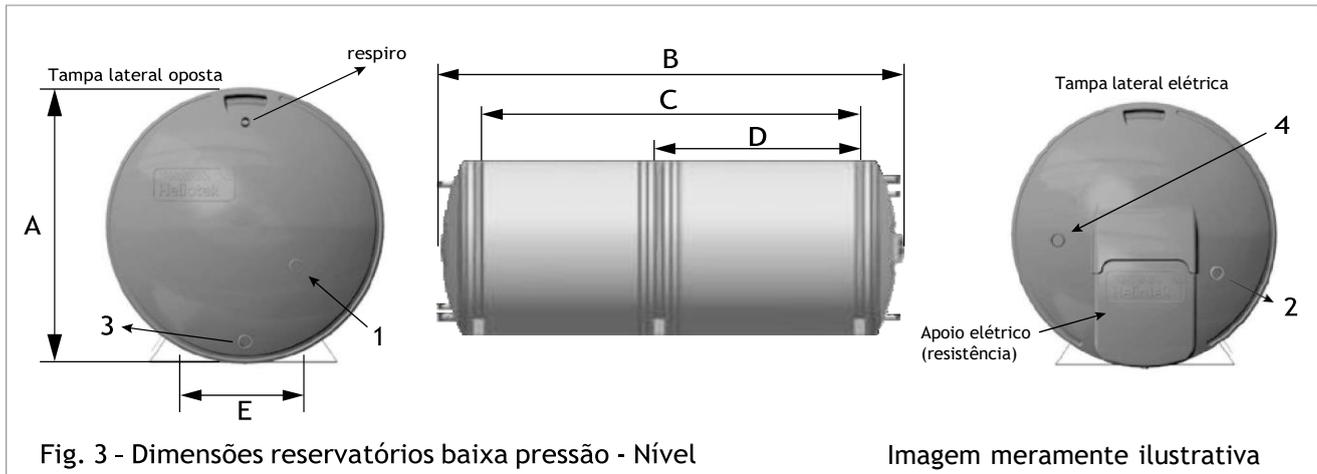


Especificações técnicas reservatórios de alta pressão

Modelo	MKP200 / MKP200S	MKP300	MKP400	MKP500	MKP600	MKP800	MKP1000
A (mm)	680	680	680	680	680	800	800
B (mm)	900	1300	1700	2000	2300	2100	2700
C (mm)	555	860	1230	1530	1830	1665	2140
D (mm)	-	-	-	-	930	892	1150
E (mm)	385	385	385	385	385	480	480
Retorno coletor (4)	*1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Saída coletor (3)	*1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Entrada de água (1)	*1"	1"	1"	1"	1"	1.1/4"	1.1/4"
Saída de água (2)	*1"	1"	1"	1"	1"	1.1/4"	1.1/4"
Saída apoio (5)	-	-	-	-	-	1"	1"
Entrada apoio (6)	-	-	-	-	-	1"	1"
Litros (L)	200	300	400	500	600	800	1000
Peso em vazio (Kg)	25,5	33	41	47	53,5	90	110
Pressão máxima de trabalho (mca/kPa)	40 / 392	40 / 392	40 / 392	40 / 392	40 / 392	40 / 392	40 / 392
⁴ Comprimento do ânodo (mm)	500	500	500	500	500	500	500
Potência (W)	*2500	2500	2500	2500	2500	4000	4000
Material tanque interno	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox

- 3- OBS: o modelo MKP200S não conta com apoio elétrico, as tubulações são de 3/4" e ele não possui o tubo 1.
- 4- OBS: Modelos em aço AISI444 são fabricados com ponto de instalação para anodo de sacrifício, o anodo é vendido separadamente;
Modelos em aço AISI316L são fabricados e enviados com o anodo de sacrifício instalado.

Especificações técnicas dos Reservatórios Térmicos Baixa Pressão em nível



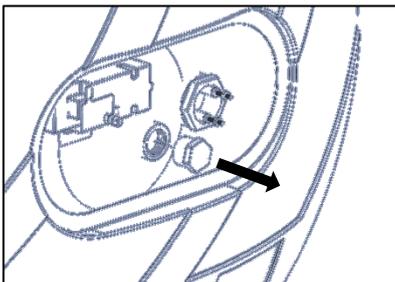
Especificações técnicas reservatórios de Nível

Modelo	MK400	MK500	MK600
A (mm)	680	680	680
B (mm)	1700	2000	2300
C (mm)	1230	1530	1830
D (mm)	-	-	930
E (mm)	385	385	385
Retorno coletor (4)	1"	1"	1"
Saída coletor (3)	1"	1"	1"
Entrada de água (1)	1"	1"	1"
Saída de água (2)	1"	1"	1"
Litros (L)	400	500	600
Vaso de expansão (L)	24	24	24
Peso em vazio (Kg)	22,5	26	30,5
Pressão máxima de trabalho (mca/kPa)	5 / 49	5 / 49	5 / 49
⁵ Comprimento do ânodo (mm)	500	500	500
Potência (W)	2500	2500	2500
Material tanque interno	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox

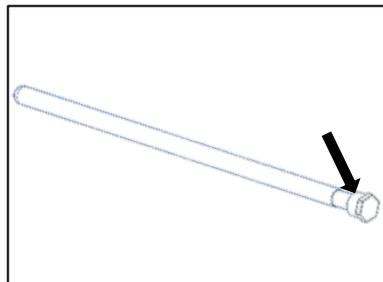
OBS: Fabricados com ponto de instalação para anodo de sacrifício, o anodo é vendido separadamente;

Kit Anodo

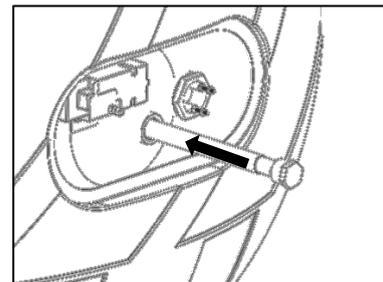
Procedimento para instalação do ânodo de sacrifício



Passo 1: Retirar tampa elétrica
Passo 2: Retirar plug que é enviado com o produto



Passo 3: Aplicar vedação na rosca do tampão do anodo. O anodo é vendido a parte como acessório



Passo 4: Conectar anodo na luva, testar para verificar vazamentos
Passo 5: Recolocar tampa elétrica

4. Transporte

Todos os componentes devem ser protegidos com a embalagem original para transporte e armazenamento.

Os aparelhos devem ser exclusivamente armazenados em local seco, limpo e coberto na embalagem original até o momento da instalação.



AVISO: Fixe os aparelhos e materiais de instalação durante a montagem, transporte e instalação contra quedas.



INDICAÇÃO:

- Atente-se aos símbolos logísticos disponíveis na embalagem.
- Não deixe o produto ao ar livre exposto a chuva e raios solares.
- Não empilhe os coletores solares durante o armazenamento, transporte ou instalação.
- Não transporte os aparelhos pelos tubos de entrada ou saída de água.

5. Instalação



Para maiores informações sobre os procedimentos de segurança e instalação de outros componentes do Sistema de Aquecimento Solar, como por exemplo conexões, ou válvulas, consulte o documento fornecido pelo fabricante juntamente com o produto.

5.1 Perigo no caso de trabalho em altura

Respeite sempre os regulamentos nacionais de segurança no trabalho e tome as medidas adequadas de prevenção de acidentes.



PERIGO:

- Utilize sempre vestuário e equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivos (EPC) adequados.
- Tome as precauções para proteção contra queda em todos os trabalhos em altura.
- Assegure que não exista o risco de queda de materiais e ferramentas durante a instalação e manutenção.
- Sempre isole a área abaixo do local de instalação.



Informe-se sobre a necessidade de para-raios. É recomendado consultar um técnico eletricista habilitado e capacitado.

5.2 Local de instalação



PERIGO: O local de instalação, telhado e laje, deve suportar a carga de todo o conjunto do Sistema de Aquecimento Solar, ou seja, devem ser considerados o peso do coletor solar, reservatório térmico, tubulações, conexões e inclusive a água. Em caso de dúvidas, um engenheiro especialista, estrutural ou civil, deve ser consultado.

A performance de seu Sistema de Aquecimento Solar está diretamente relacionada ao local de instalação. Para a escolha do local observe as dimensões do aparelho e algumas características importantes:

Local deve ser de fácil acesso para que após a instalação possam ser feitas inspeções, manutenções, limpeza e conservação do sistema.

Instale o Sistema de Aquecimento Solar (Coletor Solar e reservatório térmico) próximos aos pontos de consumo para reduzir o tempo de chegada da água quente e evitar perda térmica na tubulação.

5.2.1 Reservatório Térmico

- O reservatório térmico deve ser colocado em uma base plana e nivelada para distribuir o peso ao longo de todo seu comprimento corretamente e para não prejudicar a circulação de água. Essa 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 possíveis ferimentos aos usuários e danos na instalação e edificação.
- Impermeabilizar a estrutura onde o reservatório será apoiado.
- Os suportes do reservatório devem estar completamente apoiados.

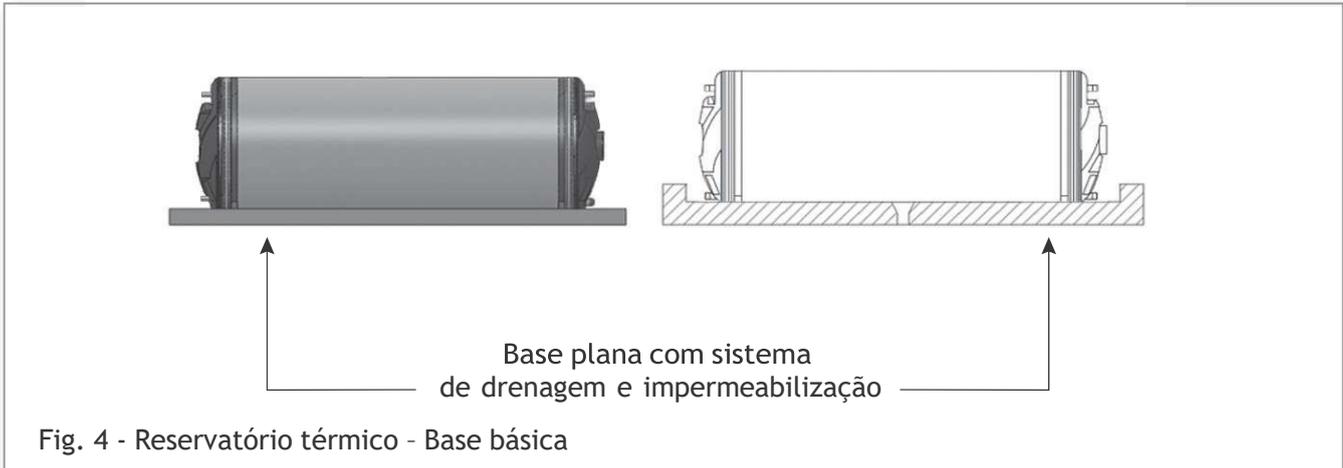


Fig. 4 - Reservatório térmico - Base básica



INDICAÇÃO: Não instalar o reservatório com pé liso em estruturas inclinadas com mais de 10°, risco de queda ou acidentes com a quebra da estrutura.



Para sistemas com circulação natural, a distância entre Coletor Solar e reservatórios térmicos não deve ser superior a 5 metros.



INDICAÇÃO: Em regiões sujeitas a baixas temperaturas ou geadas, é obrigatória a instalação de sistema anti congelamento.

inverno e no horário em que a insolação é máxima (meio-dia), ou seja, voltados para o Norte verdadeiro (no Hemisfério Sul), com um ângulo de inclinação igual à latitude do lugar acrescida de 10°. Para as capitais do Brasil (tabela ângulo de instalação), recomendamos a inclinação ideal em que os coletores solares deverão ser instalados sobre o telhado/laje e direcionados na posição mais próxima ao Norte. A face do telhado/laje escolhida não deverá estar desviada da posição Norte mais do que 30°.

Em caso de necessidade de desvio entre 31° a 90°, devemos posicionar para a orientação Oeste e acrescentar 33% de área coletora.

Para posicionar corretamente os coletores solares, é preciso determinar onde há maior incidência de radiação solar durante todo o ano, garantindo assim melhor eficiência, principalmente no inverno.

Para determinação do Norte verdadeiro utilizando uma bússola, verifique na figura 5 qual valor de declinação deve ser adicionado de acordo com local de instalação. A bússola não aponta para o norte verdadeiro, na maior parte da superfície terrestre, a bússola aponta em direção a um ponto a leste ou a oeste do Norte Verdadeiro (também conhecido como Norte Geográfico).

5.2.2 Coletor Solar

Para a instalação dos coletores solares, devemos considerar que precisamos da água mais quente quando a temperatura ambiente é mais fria.

No inverno, a densidade de fluxo de radiação solar é a menor do ano, por causa da reflexão e difração dos raios solares na entrada da atmosfera (distância do Sol em relação à Terra e sua inclinação).

Para aproveitarmos de forma eficiente os raios solares, devemos direcionar os coletores, de tal forma que recebam a maior insolação possível no

Mapa do Brasil com indicação da declinação Magnética



Fig. 5 - Mapa inclinações ideais para o Brasil

Tabela com Declinação e Latitude

Capital	Declinação	Latitude +10°
Porto Alegre	-17,3	40°
Florianópolis	-19,6	37°
Curitiba	-20,1	35°
São Paulo	-21,5	33°
Belo Horizonte	-23,6	29°
Rio de Janeiro	-23,3	32°
Vitória	-23,5	30°
Salvador	-23,1	22°
Recife	-21,3	18°
Natal	-20,4	15°
Fortaleza	-20,4	13°
São Luis	-20,4	12°
Manaus	-16,3	13°
Porto Velho	-13,6	18°
Goiânia	-21,3	26°
Cuiabá	-18,2	25°
Campo Grande	-18,3	30°
Brasília	-22,1	25°

Obs.: Para instalações ACIMA da linha do Equador, direcionar coletores solares para o SUL verdadeiro.

A terra possui um campo magnético Norte-Sul semelhante a um grande ímã, mas sua intensidade e direção variam em função da localização.

Por isso, a bússola sempre indicará o Norte Magnético e não o Norte Geográfico (verdadeiro). Esse desvio, chamado Declinação Magnética, está representado em faixas no mapa do Brasil (Figura 5).

No caso do nosso território nacional, a declinação magnética é sempre negativa, ou seja, o Norte Geográfico está sempre no sentido horário do Norte Magnético. Na tabela da figura 5, encontra-se a declinação magnética de todas as capitais brasileiras em graus.

Por exemplo: Para verificar corretamente a orientação do Norte Verdadeiro de uma instalação no estado de São Paulo, utilize uma bússola, que, por sua vez, indicará a orientação do Norte Magnético, e posicione 20° (Figura 5) no sentido horário da declinação magnética.

Uma alternativa é consultar uma planta ou mapa onde exista a identificação do Norte Geográfico ou alguma referência de posicionamento da sua rua ou divisa do seu lote.



INDICAÇÃO: Certifique-se de que não haja influência de materiais metálicos, telefones celulares, carros etc., pois eles poderiam interferir na leitura da bússola.

► Instale o Coletor solar com inclinação e direção correta para a sua localidade.



O Coletor Solar deve estar orientado para o norte geográfico (quando instalado no hemisfério sul) com um desvio máximo de 30°.

A inclinação ideal de instalação do Coletor Solar é: [Valor da Latitude] + 10°.

Instalação diretamente sobre o telhado ou laje, que tenha inclinação de aproximadamente 17°, ou 30%, é possível sem perda de eficiência significativa.

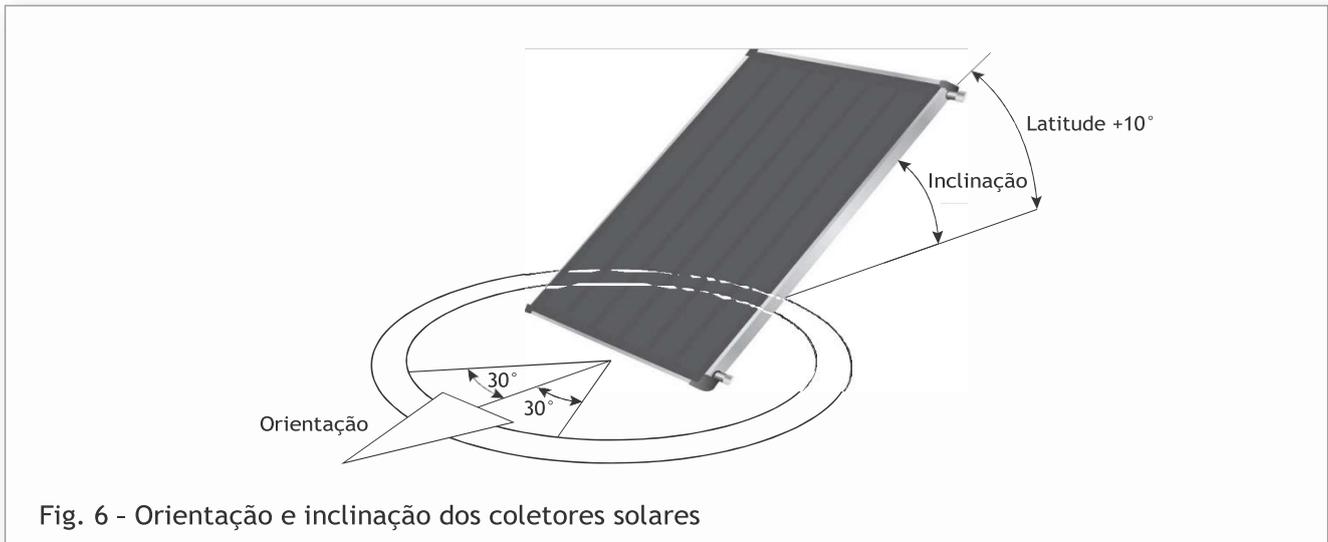


Fig. 6 - Orientação e inclinação dos coletores solares

- Evite as sombras de edifícios próximos, morros, partes mais altas da própria construção, árvores e outras filas de Coletores na montagem do campo de Coletores para evitar perda de rendimento do sistema. O tamanho da sombra varia conforme a região, horário do dia, período do ano.

Para estimativa de sombra de edificações considere a fórmula: [Comprimento da sombra = $h / \tan(\beta)$], onde h é a altura do prédio.

- A localização e a orientação devem considerar os resíduos físicos e químicos transportados pelo ar, provenientes de incineradores e fábricas próximas, os quais têm influência sobre o rendimento e a integridade do coletor solar.
- A instalação de Coletores Solares em bateria deve prevenir que a sombra de uma linha de Coletores sobreponha à área absorvedora dos Coletores da linha posterior.

Legenda para figura 7:

- L - Comprimento do coletor solar.
- X - Distância para se evitar sombreamento.
- α - Ângulo de instalação do suporte.
- β - Ângulo de inclinação entre o Sol e o horizonte. (Utilizar 35° considerando o menor ângulo que o Sol faz durante o final da tarde).
- δ - Ângulo de inclinação do telhado.

- Utilize a fórmula da figura 7 para calcular qual a distância mínima que se deve deixar para evitar sombras entre baterias de coletores.

Distâncias mínimas a serem mantidas entre as baterias para evitar sombras

Ângulo de inclinação do telhado (δ)	Distância X (m) Mínima			Ângulo suporte coletor (α)
	MC/TOP 1,0	MC/TOP 1,5	MC/TOP 2,0/ELITE	
*0°	1,50	2,26	3,02	25°
5°	1,42	2,14	2,85	25°
10°	1,33	2,00	2,67	25°
15°	1,23	1,85	2,46	25°

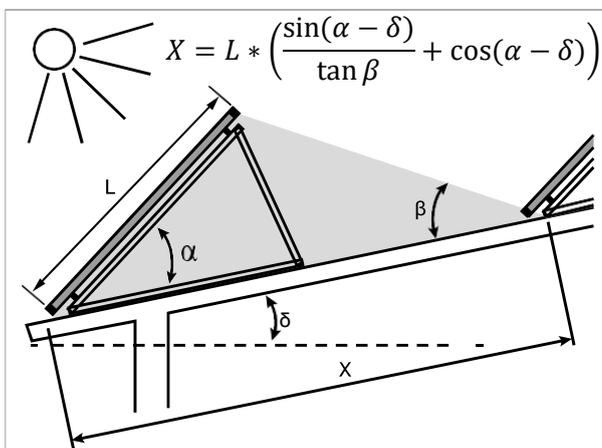


Fig. 7 - Distâncias a serem mantidas entre baterias para evitar sombreamento



Fig. 8 - Orientação e inclinação dos coletores solares

5.2.2.1 Instalação em telhado



PERIGO:

- A instalação incorreta pode danificar o telhado, levar ao desprendimento e queda do produto.
- O local de instalação, telhado e laje, deve suportar a carga de todo o conjunto do Sistema de Aquecimento Solar, ou seja, além do peso do Coletor Solar devem ser considerados também o reservatório térmico, tubulações, conexões e inclusive a água. Em caso de dúvidas, um engenheiro especialista, estrutural ou civil, deve ser consultado.

Para uma melhor acessibilidade ao telhado, deve-se utilizar escada.



AVISO:

- Transporte o produto em sua embalagem original e somente a retire no local exato de instalação.
- Não aplique esforços excessivos sobre o Coletor evitando assim danificar a superfície traseira em alumínio e o vidro.
- Não se apoie ou pise sobre o Coletor, pois o vidro pode quebrar e ocasionar cortes graves.

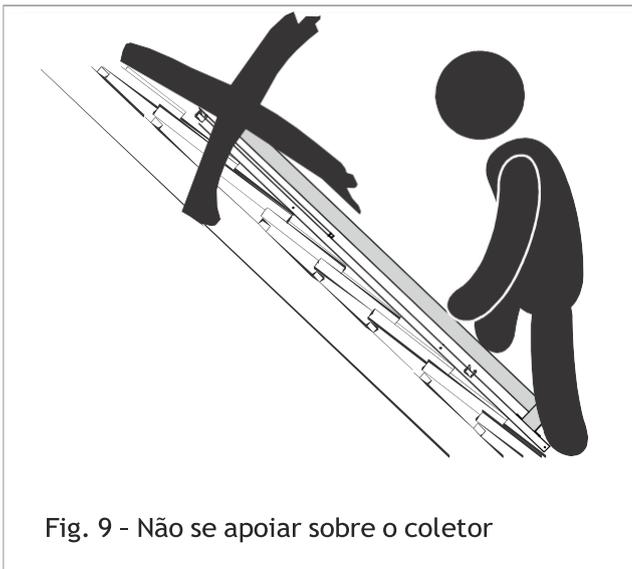


Fig. 9 - Não se apoiar sobre o coletor

5.2.2.1.1 Requisito de distância

Para diminuir as cargas de vento as fórmulas definidas na figura 10 para a distância mínima "a" ao redor das extremidades do telhado deve ser respeitada.

Aplique as duas fórmulas de acordo com as dimensões do local e o resultado de maior valor deve ser adotado.

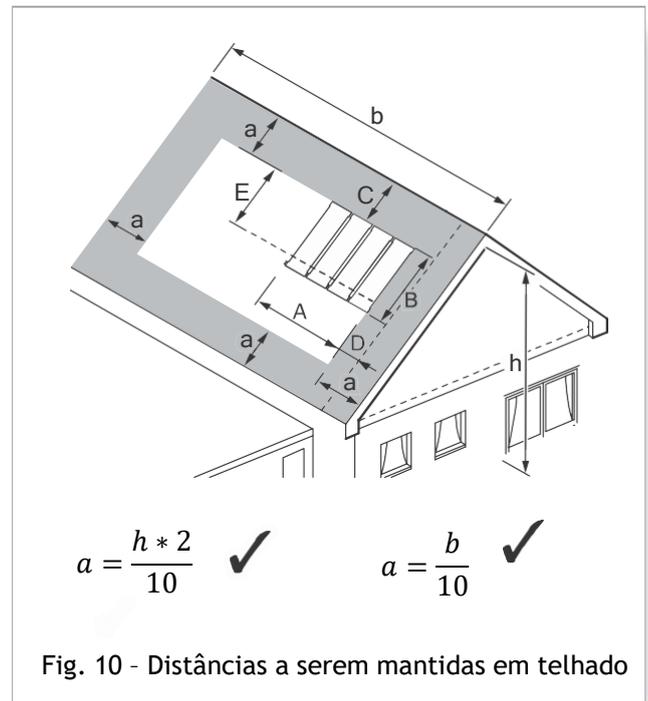


Fig. 10 - Distâncias a serem mantidas em telhado

- ▶ **A e B:** Superfície necessária para o campo de Coletores.
- ▶ **C:** Pelo menos duas filas de telhas até a cumeeira ou chaminé. Em especial nas telhas colocadas molhadas existe o risco de danificar o telhado.
- ▶ **D:** Pelo menos 0,5m à esquerda e à direita ao lado do campo do Coletor para os tubos de ligação por baixo do telhado.
- ▶ **E:** Corresponde a $0,8 \times B$ e é a distância mínima desde a aresta superior do Coletor até a calha de perfil inferior, que é montada em primeiro lugar.
- ▶ **a:** Distância mínima necessária livre ao redor das extremidades do telhado para instalação do campo do Coletor.



INDICAÇÃO: O não cumprimento das distâncias mínimas pode intensificar as forças devido ao vento e levar ao desprendimento e queda do produto.

Área de Instalação

Verifique se há espaço disponível em telhado para instalação de baterias de Coletores, para isso pode ser utilizado a tabela a seguir para verificação das distâncias mínimas necessárias A e B.

Distância Mínima para instalação em telhado

N° de coletores por bateria	MC1500/3000TF10/ Top Blue 1,0		MC1500/3000TF 15/Top Blue1,5		MC1500/MC3000 TF20/STRONG/Top Blue 2,0/ELITE	
	A**	B	A**	B	A**	B
1	1005	1000	1005	1500	1005	2000
2	2168	1000	2168	1500	2168	2000
3	3233	1000	3233	1500	3233	2000
4	4298	1000	4298	1500	4298	2000
5	5363	1000	5363	1500	5363	2000
6	6428	1000	6428	1500	6428	2000

**Dimensão A possui valor de orientação variando de acordo com as distâncias entre os coletores.

5.2.2.1.2 Requisito de posicionamento

A instalação feita em telhado deve-se garantir que o Coletor fique totalmente apoiado e nivelado nas telhas.

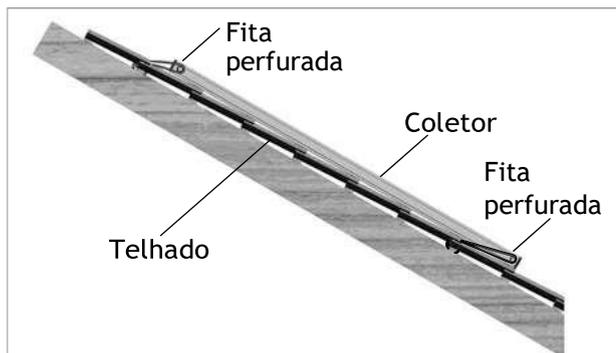


Fig. 11 - Instalação dos coletores juntamente ao telhado



INDICAÇÃO:

O acúmulo e não drenagem de ar no sistema de aquecimento compromete a circulação de água e pode levar a avaria precoce do produto.

O não nivelamento ou alinhamento entre os Coletores pode levar a avaria do produto devido ao acúmulo de tensões nos tubos do absorvedor.

Instale o Coletor com seu lado identificado com a etiqueta "Este lado para cima" na posição mais alta. O não cumprimento pode levar ao acúmulo de condensado no interior da Coletor e sua avaria.

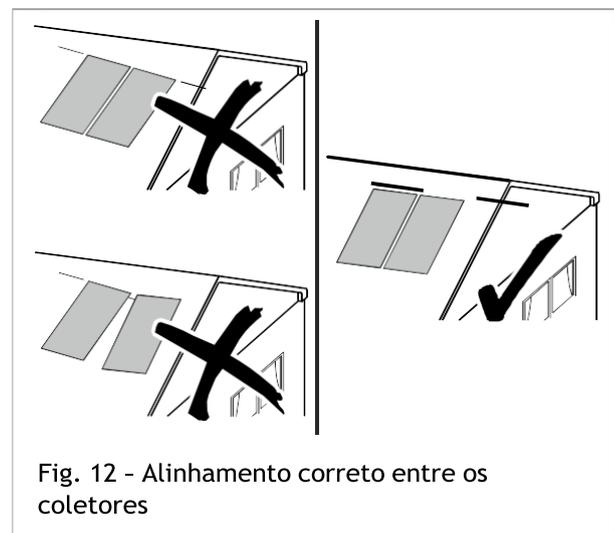


Fig. 12 - Alinhamento correto entre os coletores

5.2.2.1.3 Requisito de fixação



O contato de diferentes materiais (como aço, cobre, alumínio e latão) pode levar a oxidação e corrosão precoce. Por isso evite a combinação de materiais para realizar fixação do Coletor Solar. Além disso outros fatores ambientais podem levar a diferentes tipos de oxidação, como a névoa salina do litoral, ou mesmo a poluição do ar.

Para uma melhor proteção é recomendado o dimensionamento por um engenheiro mecânico, civil ou de estruturas. Realize as inspeções e manutenções preventivas conforme descrito no Capítulo 7.

O Coletor deve ser amarrado juntamente ao telhado, para isso deve-se utilizar fita perfurada de aço inoxidável preferencialmente, ou fio de cobre rígido. É extremamente importante que o material, com o qual a fixação será feita, tenha alta resistência a temperatura, fadiga, corrosão e degradação devido a luz U.V.



INDICAÇÃO:

- A fixação do Coletor deve ser feita individualmente utilizando-se todos os tubos de cada Coletor a ser instalado.
- Aplique uma borracha de proteção resistente a luz U.V. entre a tubulação de cobre e a fixação (fita perfurada) para evitar risco de corrosão por pilha galvânica devido ao contato entre materiais distintos.

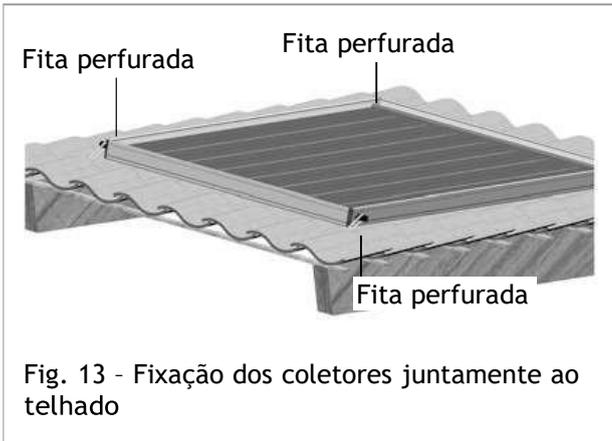


Fig. 13 - Fixação dos coletores juntamente ao telhado

5.2.2.2 Instalação em Laje



INDICAÇÃO:

- A instalação incorreta pode danificar a laje, levar ao desprendimento e queda do produto.
- O local de instalação, telhado e laje, deve suportar a carga de todo o conjunto do Sistema de Aquecimento Solar, ou seja, além do peso do Coletor Solar devem ser considerados também o reservatório térmico, tubulações, conexões e inclusive a água. Em caso de dúvidas, um engenheiro especialista, estrutural ou civil, deve ser consultado.

5.2.2.1 Requisitos de distância

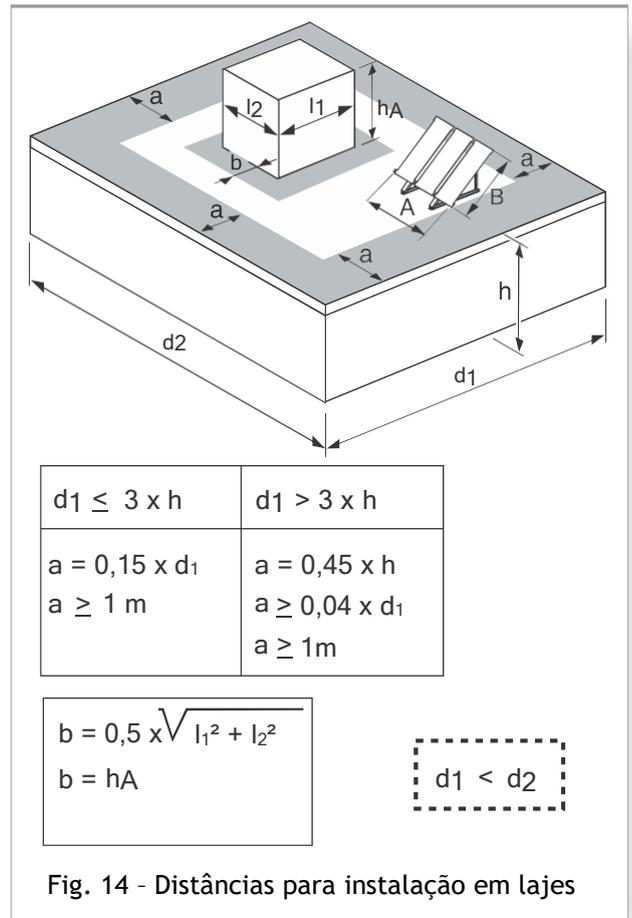


Fig. 14 - Distâncias para instalação em lajes

- ▶ **A e B:** Superfície necessária para a bateria de Coletores.
- ▶ **a:** Distância mínima necessária livre ao redor do beiral para instalação do campo do Coletor.
- ▶ **b:** Distância mínima necessária livre ao redor de torre para instalação do campo do Coletor.

Para diminuir as cargas de vento as fórmulas definidas na figura 14 para a distância mínima "a" ao redor do beiral e a distância mínima "b" ao seu redor de torre (caso exista) devem ser respeitadas. Aplique as duas fórmulas de acordo com as dimensões do local e o resultado de maior valor deve ser adotado como "a". Aplique as duas fórmulas de acordo com as dimensões do local e o resultado de menor valor deve ser adotado como "b".



PERIGO: O não cumprimento das distâncias mínimas pode intensificar as forças devido ao vento e levar ao desprendimento e queda do produto.

Área de Instalação

Verifique se há espaço disponível em laje para instalação de baterias de Coletores, para isso pode ser utilizado a tabela a seguir para verificação das distâncias mínimas necessárias A e B.

O posicionamento do Coletor Solar em bateria, assim como a combinação dessas em sistema, deve ser feita alinhada de maneira a evitar o acúmulo de ar e formação de bolsas de ar no interior da tubulação hidráulica além de permitir a montagem e desmontagem simples dos Coletores.

Distância Mínima para instalação em laje

N° de coletores por bateria	MC1500/3000TF10/ Top Blue 1,0		MC1500/3000TF15/ Top Blue 1,5		MC1500/MC3000 TF20/TopBlue 2,0 STRONG/ELITE	
	A**	B	A**	B	A**	B
1	1005	1000	1005	1500	1005	2000
2	2168	1000	2168	1500	2168	2000
3	3233	1000	3233	1500	3233	2000
4	4298	1000	4298	1500	4298	2000
5	5363	1000	5363	1500	5363	2000
6	6428	1000	6428	1500	6428	2000

**Dimensão A possui valor de orientação variando de acordo com as distâncias entre os coletores.

5.2.2.2 Requisitos de posicionamento



INDICAÇÃO:

- O acúmulo e não drenagem de ar no sistema de aquecimento compromete a circulação de água e pode levar a avaria precoce do produto.
- O não nivelamento ou alinhamento entre os Coletores pode levar a avaria do produto devido ao acúmulo de tensões nos tubos do absorvedor.
- Instale o Coletor com seu lado identificado com a etiqueta “Este lado para cima” na posição mais alta. O não cumprimento pode levar ao acúmulo de condensado no interior da Coletor e sua avaria.



Um engenheiro de estruturas ou civil deve ser consultado para o cálculo e determinação da pressão dinâmica do local de instalação resultante de esforços devido ao vento.



PERIGO:

- Utilize suportes especificamente desenvolvido e dimensionado para o local de instalação. Devem-se respeitar as cargas estáticas (peso dos componentes do Sistema de Aquecimento Solar em operação, com água) e as cargas dinâmicas (esforços devido ao vento).
- Em caso de instalação em edifício de grande altura deve-se consultar um engenheiro de estrutura mecânica para dimensionar um suporte específico para o Coletor Solar por causa de esforços devido ao vento.
- Assegure que a fixação da estrutura na alvenaria não danifique a laje.

Para instalação em lajes é necessário um suporte triangular. Esse suporte deve ser fixado a uma base de alvenaria com elementos de fixação de material inoxidável, preferencialmente.

A alvenaria e os elementos de fixação devem suportar as forças do vento (sucção e pressão) atuantes no local de instalação.

Os suportes do Coletor devem apoiar totalmente o centro do Coletor conforme indicado nas distâncias da figura 16.

INDICAÇÃO: O não apoio do Coletor na região indicada pela figura 15 pode levar a avaria da superfície traseira do produto.

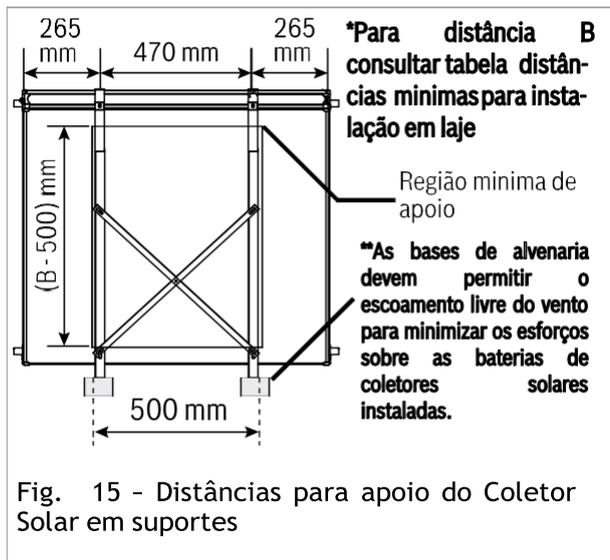


Fig. 15 - Distâncias para apoio do Coletor Solar em suportes

5.2.2.2.3 Requisitos de fixação

A estrutura do suporte do Coletor deve ser capaz de distribuir as forças de forma a minimizar a carga do vento que possa atuar sobre os coletores. Segue proposta de geometria para o suporte estrutural.

INDICAÇÃO: A chapa traseira do coletor deve ser suportada pela estrutura.

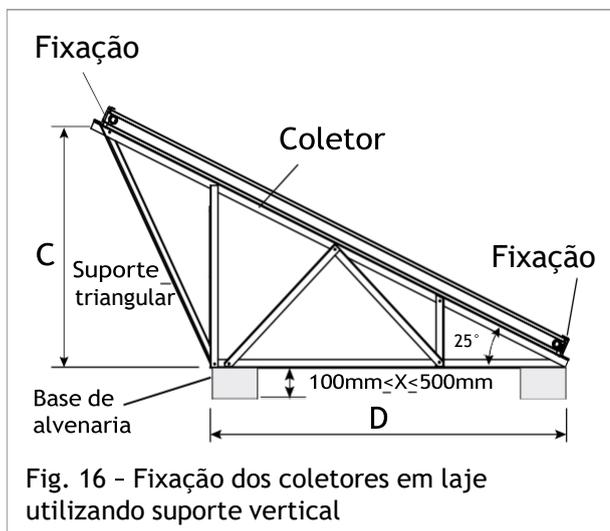


Fig. 16 - Fixação dos coletores em laje utilizando suporte vertical

Modelo	D (mm)	C (mm)
MCTF10/Top Blue 1,0	500	530
MCTF15/Top Blue 1,5	900	790
MCTF20/STRONG /Top Blue 2,0 /ELITE	1200	950

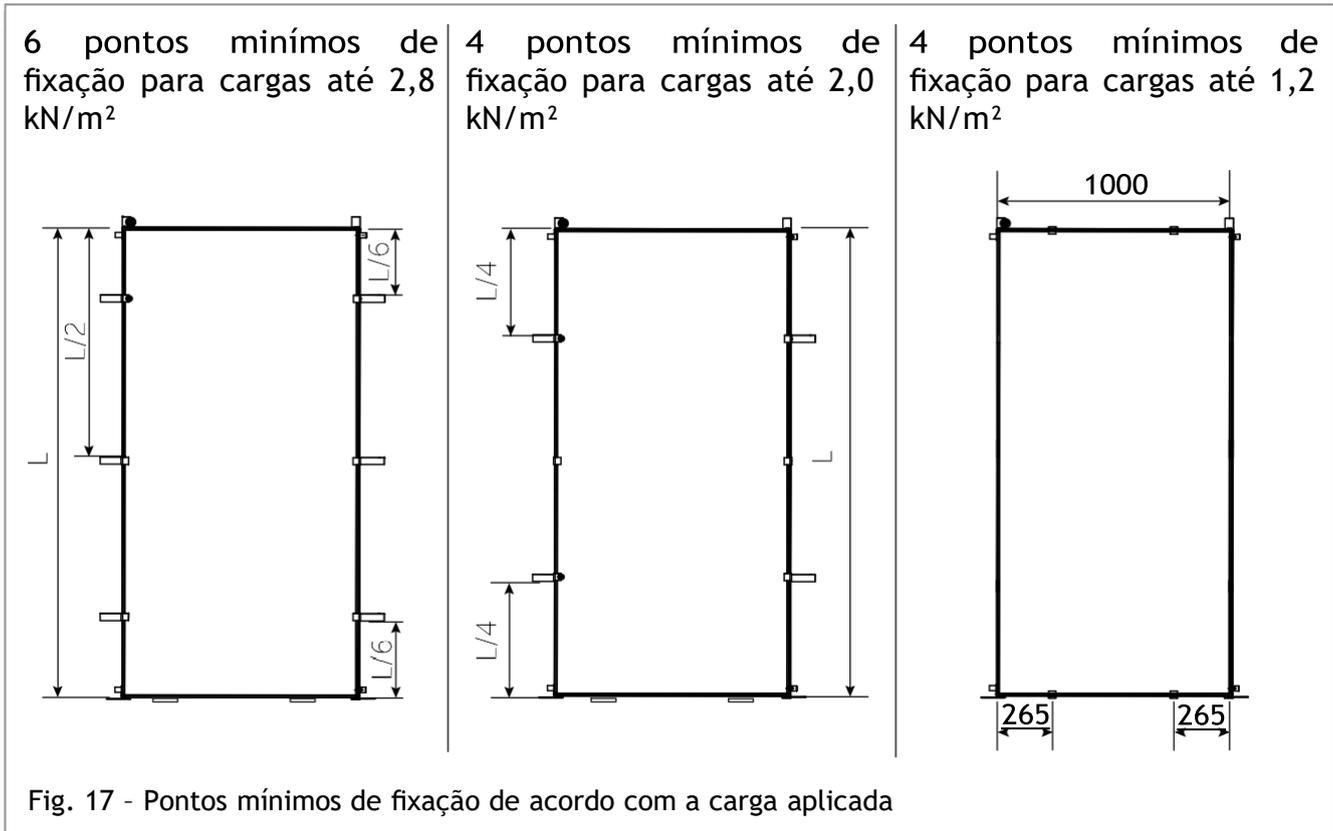
Obs.: Medidas de orientação; para construção do suporte contrate um engenheiro de estruturas.

A definição de quantidade e posição dos fixadores para ancoragem do Coletor Solar depende da carga de vento da instalação. A quantidade mínima de pontos de fixação devem ser conforme a quantidade definida na tabela a seguir e sua fixação distribuída conforme figura 17.

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

*Obs.: Dados de carga máxima conforme norma ABNT NBR6123.

i Um engenheiro de estruturas ou civil deve ser consultado para o cálculo e determinação da pressão dinâmica do local de instalação resultante de esforços devido ao vento. Deve ser especificado material e seção (perfil do material) adequado, que suporte aos esforços definidos.



PERIGO:

- O Coletor não pode ser apenas apoiado na estrutura, ele deve ser fixado ao suporte. A fixação do Coletor Solar ao suporte deve ser feita através de fixadores conforme quantidade definida na tabela anterior (Carga de Vento x Pontos de Fixação) e exemplificada nas figuras 16, 17 e 18. O não cumprimento pode levar ao desprendimento e queda do produto.
- Não fixe o Coletor Solar ao suporte exclusivamente através das tubulações; a amarração ao suporte pode ser executada como redundância.
- É expressamente proibida a instalação do Coletor Solar em locais cuja carga de vento ultrapasse o limite definido do Coletor Solar.



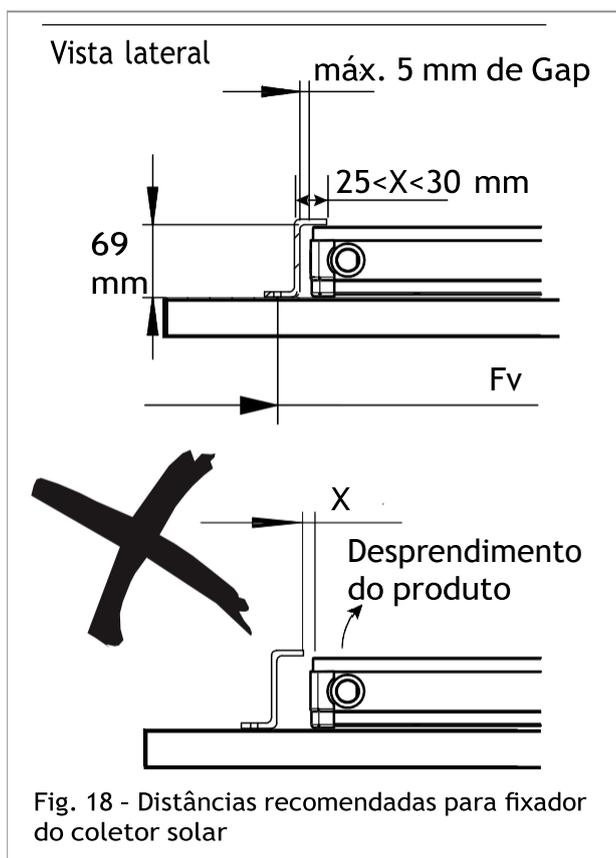
O contato de diferentes materiais (como aço, cobre, alumínio e latão) pode levar a oxidação e corrosão precoce. Por isso evite a combinação de materiais para realizar fixação do Coletor Solar.

Além disso outros fatores ambientais podem levar a diferentes tipos de oxidação, como as névoas salinas do litoral, ou mesmo poluição.

Para uma melhor proteção é recomendado o dimensionamento por um engenheiro mecânico, civil ou de estruturas.

Realize as inspeções e manutenções preventivas conforme descrito no Capítulo 7.

O fixador do Coletor deve sobrepor sem folgas em no mínimo 20mm a face superior do Coletor e suportar os esforços principalmente dinâmicos da instalação. Além disso é extremamente importante que não haja folga superior a 5mm entre a face lateral do Coletor e o suporte para que o Coletor Solar não se movimente.



Modelo	Fv (mm)	Fh (mm)
MC3000TF10/Top Blue 1,0	1050	1050
MC3000TF15/Top Blue 1,5	1550	
MC3000TF20/TopBlue 2,0/Elite/STRONG	2050	

Fv - Fixação Vertical / Fh - Fixação Horizontal

Conexão em série

5.2.2.3 Combinação de coletores

O posicionamento do Coletor Solar em bateria, assim como a combinação dessas em sistema, deve ser feita alinhada de maneira a evitar o acúmulo de ar e formação de bolsas de ar no interior da tubulação hidráulica além de permitir a montagem e desmontagem simples dos Coletores.



A instalação de mais de um coletor permite diferentes arranjos entre coletores, alguns são:

► Coletor em paralelo: Os coletores são instalados de forma a dividir o fluxo hidráulico, para isso a conexão de entrada de água de um coletor é conectada à conexão de entrada do outro; assim como as conexões de saída de ambos estão interconectadas.

► Coletor em série: Os coletores são instalados de forma que o fluxo hidráulico de um coletor seja igual ao próximo, para isso a conexão de saída de um coletor é conectada à conexão de entrada do próximo coletor.



INDICAÇÃO: Na instalação de coletor em paralelo deve ser utilizado elemento de dilatação térmica para a conexão hidráulica (entrada e saída) dos coletores para que absorção da variação do comprimento dos tubos de conexão e mitigação de esforços que levariam a avaria.

Em instalação com mais de um Coletor a vazão hidráulica deve ser distribuída igualmente entre os Coletores e suas baterias.



A distribuição da vazão hidráulica uniformemente pode ser obtida através de diferentes meios, por exemplo, com a instalação de válvula de balanceamento, ou a instalação em circuito com retorno invertido (exemplificado nas figuras 20 e 21).

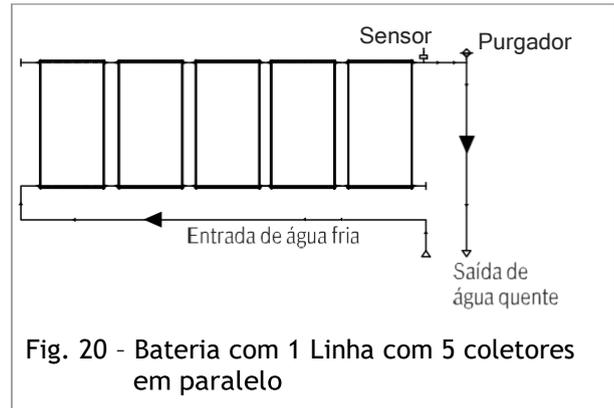


Fig. 20 - Bateria com 1 Linha com 5 coletores em paralelo

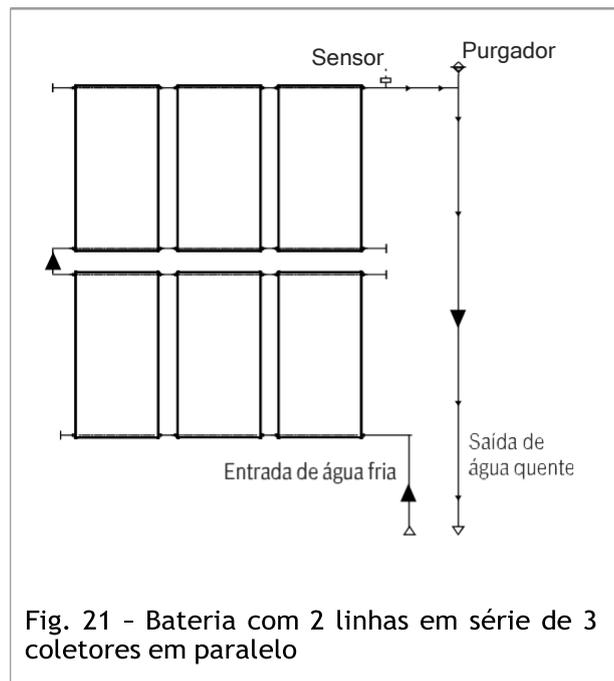


Fig. 21 - Bateria com 2 linhas em série de 3 coletores em paralelo



INDICAÇÃO: A instalações em retorno invertido a quantidade de Coletores deve ser a mesma tanto por linha, quanto por bateria.



PERIGO:

- A instalação de Sistema de Aquecimento Solar com número de Coletores acima do especificado pode elevar a temperatura de operação do Sistema.
- A instalação não conforme pode levar a saída de água em temperatura escaldante no ponto de consumo (torneira e chuveiro) e queimadura da pele pode ocorrer. Medidas de segurança para evitar superaquecimento e queimaduras devem ser tomadas.



PERIGO: A instalação não conforme pode levar a temperatura acima da condição segura do produto, com risco de degradação dos componentes orgânicos e consequente avaria precoce do produto.

Para correta instalação entre linha de Coletores a tubulação de entrada e saída deve ser vertical conforme Figura 22.

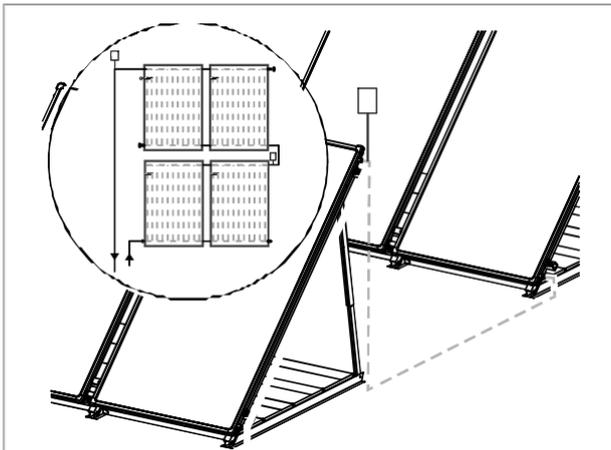


Fig. 22 - Interligação de 2 Baterias em série de coletores em paralelo

Para a montagem de coletores, deve-se executar a montagem de no máximo 5,5 metros lineares (5 coletores - considerando a dimensão no sentido da base dos coletores) de coletores solares ligados em paralelo por bateria e até 3 séries por bateria, de tal forma que o lado do retorno ao reservatório térmico seja o mais alto e com o percurso mais curto possível. Para instalações TERMOSSIFÃO, o Sistema poderá ter no máximo 10 coletores.

5.3 Instalação Hidráulica

Este capítulo instrui sobre as recomendações mínimas para a instalação hidráulica do Sistema de Aquecimento solar, os requisitos de instalação para os diversos tipos de reservatório térmico assim como a interconexão entre os Coletores que compõe o sistema.



Para maiores informações sobre os procedimentos de segurança e instalação do sistema solar consulte um especialista ou verifique a informação no manual do Sistema de Aquecimento Solar Heliotek.



INDICAÇÃO:

- A instalação hidráulica deve ser executada por um profissional habilitado e capacitado, utilizando tubos e conexões de boa qualidade que suportem as pressões e temperatura do sistema.
- Não conecte o reservatório térmico direto na rede de água pública, as variações de pressão podem danificá-lo. É obrigatório o uso de caixa d'água fria, respeitando as alturas máximas recomendadas para cada modelo de reservatório.



PERIGO:

- Nos sistemas de baixa pressão é obrigatório o uso do tubo de respiro ou dispositivo de alívio de pressão e quebra-vácuo equivalente (fig. 27 e 28).
- Nos sistemas de alta pressão, principalmente com o uso de pressurizadores, deverão ser adotadas válvulas de segurança, quebra-vácuo e vaso de expansão (fig. 29 e 30).
- Para evitar superaquecimento a temperatura deve ser limitada no controlador sendo 100°C para o coletor e 70°C para o reservatório térmico.
- Não encoste as tubulações e elementos do Sistema de Aquecimento Solar em materiais inflamáveis como por ex: plásticos, folhas, madeira. A temperatura do sistema pode levar a carbonização do material. O não cumprimento pode levar a combustão (incêndio).



INDICAÇÃO:

- Instalação com pressão hidráulica acima da pressão máxima de trabalho permitida leva à avaria precoce do produto.
- No processo de ligação hidráulica, evite torques elevados nas conexões do reservatório.
- A alimentação de água fria deve ser exclusiva para o reservatório térmico.

**INDICAÇÃO:**

- ▶ A tubulação de água fria do chuveiro deve ser proveniente da caixa d'Água e exclusiva.
- ▶ As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos utilizados nos aparelhos, o diâmetro menor eleva a perda de carga e restringe o fluxo hidráulico.
- ▶ As tubulações de água quente devem possuir isolamento para evitar perdas durante o consumo (Circuito Primário e Secundário). Se a tubulação fica exposta a raios solares, é importante proteger com isolamento com tratamento de UV.



A utilização de válvula para bloqueio de fluxo hidráulico é recomendada para que permita a manutenção e possível intervenção no Sistema de Aquecimento Solar. Essa válvula deve possuir baixa perda de carga para que não reduza a vazão de água, para isso válvula do tipo esfera deve ser utilizada preferencialmente.



INDICAÇÃO: A elevação da perda de carga pode restringir o fluxo de água com conseqüente elevação da temperatura no Coletor acima de condições normais de operação e levá-lo a avaria precoce.



A tubulação e acessórios instalados no Sistema de Aquecimento Solar devem resistir a temperatura de no mínimo 140°C, temperatura essa que pode ser atingida em casos de estagnação a seco.



INDICAÇÃO: Somente inicie a instalação e montagem se, no local, houver água para abastecer o sistema, que, depois de instalado, não poderá ficar sem água. Os equipamentos danificados pela ausência de água no Sistema não serão cobertos pela garantia.



INDICAÇÃO: *** conforme item 6.12 da norma ABNT NBR15569, " O instalador deve atentar para a qualidade da água disponível no local e verificar se está de acordo com os padrões mínimos exigidos por um órgão competente, notificando o responsável pelo SAS."

5.3.1 Circulação de água nos coletores solares (circuito Primário)

O circuito Primário é responsável por receber a alimentação de água fria do circuito secundário e aquecê-la para retornar à água quente ao circuito secundário.

**INDICAÇÃO:**

- ▶ No circuito primário dar preferência para curvas de 45°.
- ▶ Posicionar os coletores solares o mais próximo possível do reservatório térmico.
- ▶ Na alimentação e retorno do coletor deve existir registros para manutenção do circuito.
- ▶ No ponto mais baixo da bateria de coletores deve-se instalar registros para drenagem d'água.
- ▶ É essencial que sejam evitados sifões ou embarrigamento no circuito primário, para que não ocorra acúmulo de bolhas desprendidas no aquecimento da água e, conseqüentemente a estagnação do fluido.
- ▶ Para garantir a inclinação e fixação das tubulações do circuito é necessário providenciar suportes adequados para a tubulação.

Circulação por termossifão (sem bomba de circulação)

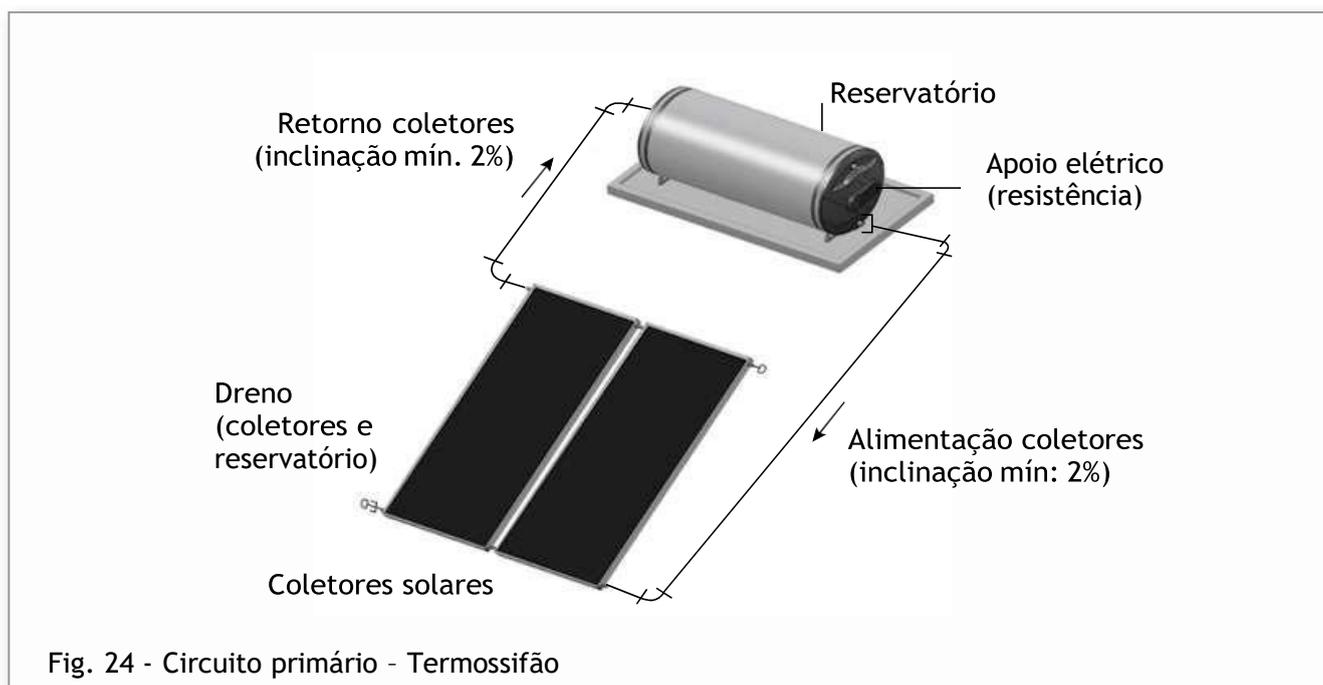
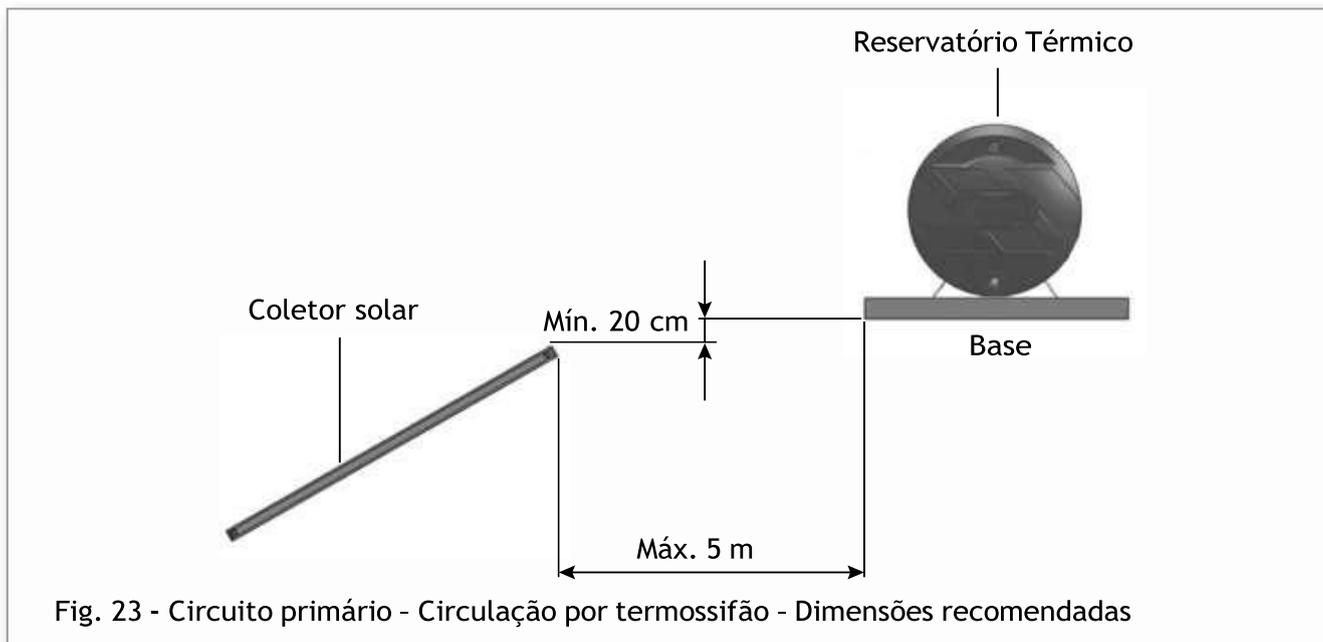
Nos sistemas em termossifão, a circulação de água entre os coletores solares e o reservatório térmico é provocada pela variação de sua densidade em função da temperatura. A água quando aquecida nos coletores solares (menor densidade) sobe até o reservatório térmico onde a água fria (maior densidade), desce para os coletores solares.

Para que esse ciclo funcione, deve-se observar algumas características importantes:

► Deve haver um desnível mínimo de 20 cm entre o topo dos coletores solares e a base do reservatório térmico (Fig. 23 e 24). Para modelos de reservatório em nível o desnível mínimo deve ser de 10cm entre o topo dos coletores solares e a base do reservatório.

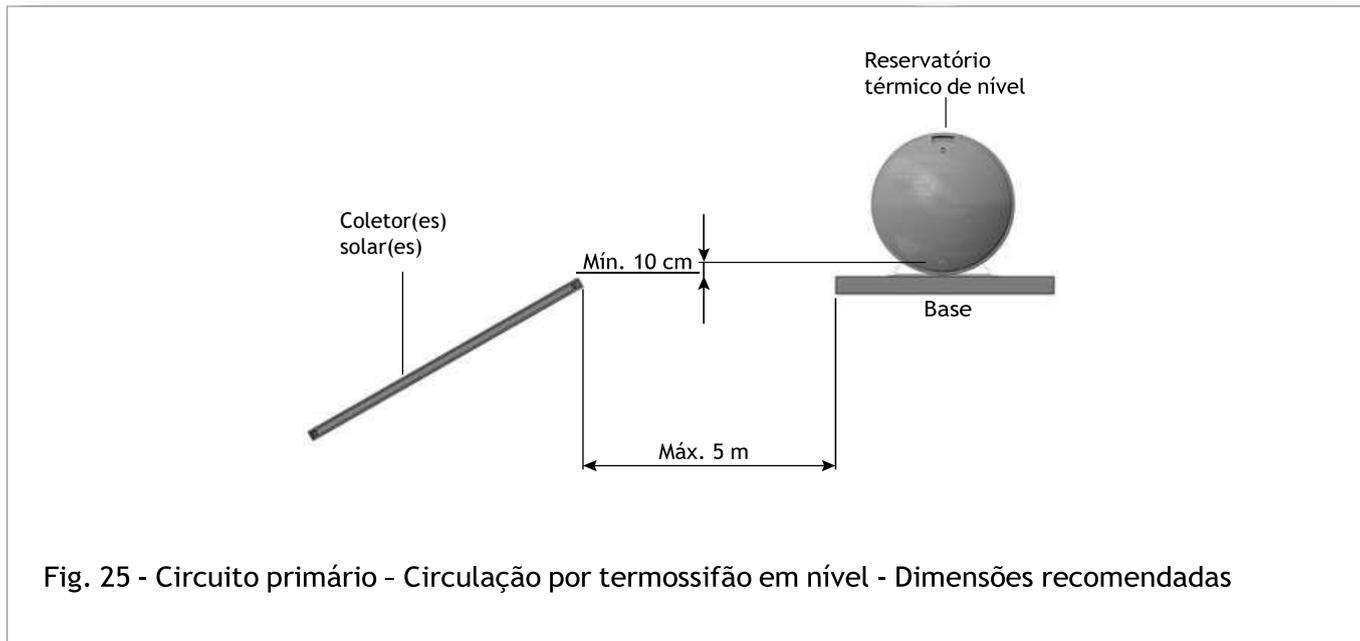


INDICAÇÃO: A distância entre os coletores solares e o reservatório térmico não deve ser superior a 5 metros e não deve ultrapassar 12 metros de comprimento equivalente (considerando roscas, junções, sifões e curvas).



Para circuitos Primários com utilização dos reservatórios de Nível, deve haver um desnível igual ou maior que 10 cm entre o topo dos coletores solares e a tubulação de saída para os coletores, na lateral do reservatório térmico de nível. Excepcionalmente valores inferiores, até o limite mínimo de 10 cm poderão ser adotados, porém são considerados valores críticos. (Fig. 25).

INDICAÇÃO: A distância entre os coletores solares e o reservatório térmico não deve ser superior a 5 metros e não deve ultrapassar 12 metros de comprimento equivalente (considerando roscas, junções, sifões e curvas).



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.

Caso coletores com pintura seletiva sejam utilizados, as temperaturas podem atingir até 130°C. Utilize materiais adequados e siga as instruções fornecidas com esses produtos.

Circulação forçada (com bomba de circulação)

Nos sistemas com circulação forçada, a circulação de água entre os coletores solares e o reservatório térmico é provocada por uma bomba de circulação comandada por um controlador eletrônico.

O controlador é o responsável por ligar e desligar a bomba de acordo com a disponibilidade de radiação solar.

Para que este sistema funcione, deve-se observar algumas características importantes:

- ▶ Na interligação entre o reservatório térmico e os coletores solares, deve-se evitar a formação de sifões para não prejudicar a circulação da água entre os elementos, caso a tubulação forme sifões onde o ar pode ficar preso, instale uma válvula eliminadora de ar (purgador de ar) adicional no ponto mais alto.
- ▶ Os materiais da tubulação e do isolamento devem ser adequados para água quente. Caso coletores com pintura seletiva ou tubo a vácuo sejam aplicados, as temperaturas podem atingir 130 °C.
- ▶ Deve-se usar materiais adequados, conforme as instruções que acompanham o produto.
- ▶ As tubulações devem ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos dos coletores solares.

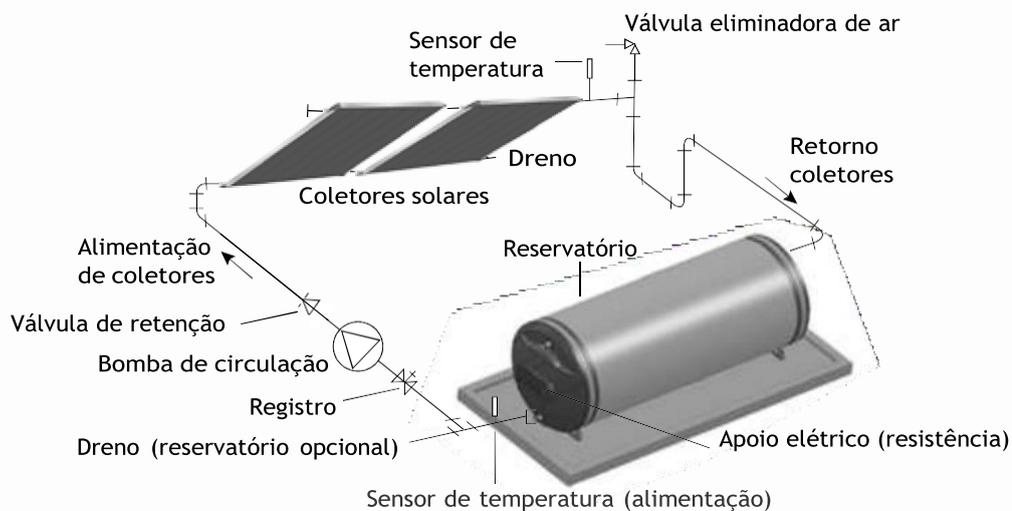


Fig. 26 - Circuito primário - Circulação forçada - Cavalete

Para o funcionamento adequado do purgador:

- ▶ Posicioná-lo no ponto mais alto da bateria de coletores.
- ▶ Instalar um purgador por bateria de coletores.
- ▶ Sempre fixe o sensor de temperatura próximo à saída do coletor para obter maior precisão.



INDICAÇÃO: Antes de instalar purgador de ar, a tubulação deve ter uma inclinação contínua e ascendente, em direção ao purgador.

5.3.2 Alimentação de água fria e consumo água quente (circuito secundário)

O circuito secundário é responsável por receber a água fria, alimentar o circuito primário e receber a água quente para armazená-la para disponibilizar a água na temperatura desejada para o consumo do usuário.

5.3.2.1 Sistemas de Baixa Pressão

Requisitos Gerais

O sistema alimentado por caixa d'água em baixa pressão deve ser montados conforme diagramas a seguir (figura 27). Observar as seguintes características importantes:

- ▶ Deve haver um desnível mínimo de 15 cm entre a base da caixa d'água fria e o topo do reservatório térmico.

- ▶ Na tubulação de consumo de água quente, próximo ao reservatório térmico, deve haver um tubo de respiro para controlar a pressão em seu interior (Fig. 27). O tubo deve ultrapassar em no mínimo 30cm o nível da altura máxima da caixa de alimentação de água fria e nunca estar imerso na água, tal contato poderia provocar uma circulação por termosifão entre o reservatório térmico e a caixa d'água, resultando no aquecimento da mesma e conseqüentemente a perda de rendimento do sistema.

- ▶ 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. 27).

- ▶ Respeitar a altura máxima de 5 metros entre a base do reservatório térmico e o topo da caixa d'água fria (fig. 27).

- ▶ A pressão máxima de trabalho deve ser referenciada do ponto mais baixo do sistema (Coletores ou reservatório).

- ▶ Não é permitido a instalação de motobombas (pressurizadores e fluxostatos) em reservatórios térmicos solares de baixa pressão, na entrada de água fria ou na saída de água quente, podendo esses equipamentos causar danos ao reservatório e perda de garantia.

▶ A tubulação de alimentação de água fria deve ser executada com material resistente a água quente e ter um comprimento mínimo de 1,5m a partir de um sifão de no mínimo 30cm acima da parte superior do reservatório, no sentido oposto ao fluxo de alimentação, não devendo ser isolada termicamente.



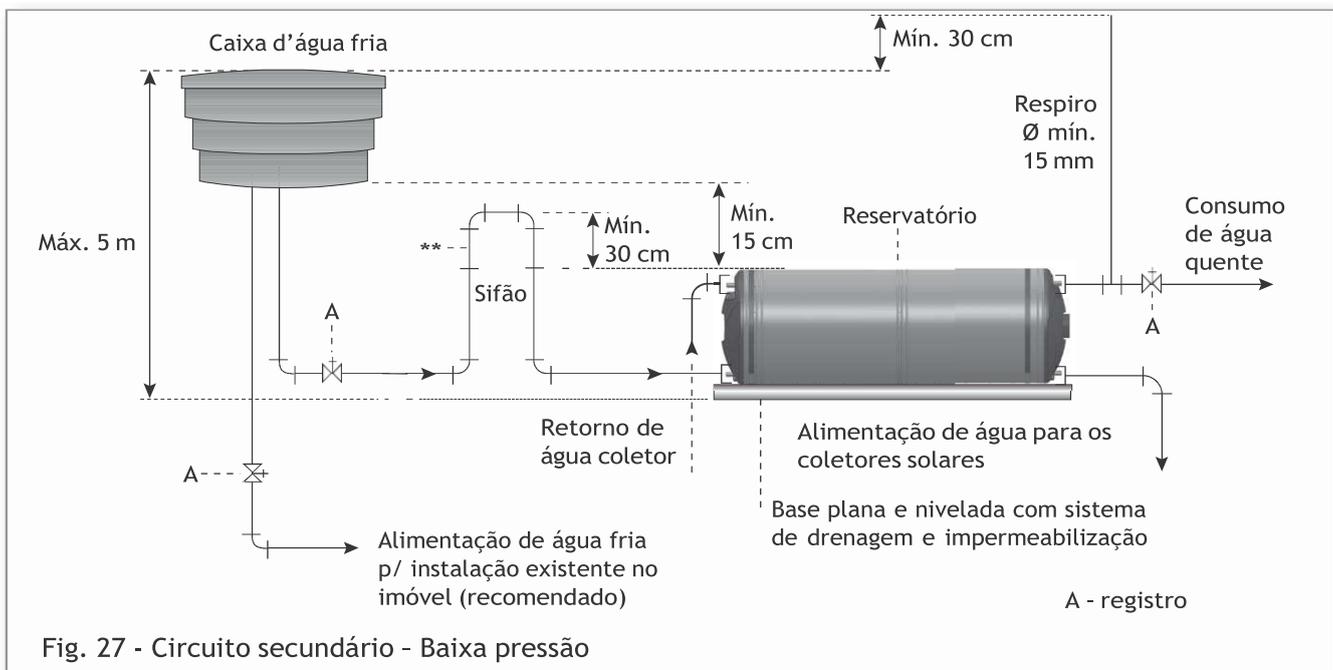
INDICAÇÃO:

- ▶ Proibido o uso de válvula de retenção na alimentação fria do aquecedor na ausência de respiro, conforme item 5.1.3 NBR7198.
- ▶ O reservatório térmico solar de Baixa pressão deve possuir obrigatoriamente um respiro, conforme esquema de instalação.
- ▶ Observar os desníveis mínimos e distâncias horizontais máximas entre os elementos no caso de instalação por termossifão para que a circulação natural não seja prejudicada.



INDICAÇÃO:

- ▶ É extremamente recomendável consultar um especialista em hidráulica para dimensionamento correto da instalação, como forma de garantir a pressão mínima nos pontos de consumo e o funcionamento correto do aquecedor solar.
- ▶ Os sistemas acoplados devem ser instalados para atender o consumo de 1 chuveiro.
- ▶ As entradas e saídas de água devem possuir registro e uniões. Não é permitido registros que antecedam o ponto do respiro.
- ▶ Não há garantia para os sistemas instalados com CPVC.
- ▶ Caso o aquecedor solar permaneça sem uso, renovar semanalmente a água armazenada.



*Obs.: Verifique o diâmetro dos tubos do reservatório térmico no capítulo 3.

**OBS: Na utilização de caixa d'água para alimentação do reservatório, a fim de evitar o retorno de água quente para a rede de água fria, é preciso instalar um sifão, após o registro da tubulação de água fria.

5.3.2.2 Sistemas de Baixa Pressão - Nível

Requisitos Gerais

O sistema alimentado por caixa d'água em baixa pressão em nível deve ser montados conforme diagramas a seguir (figura 28). Observar as seguintes características importantes:

- ▶ O reservatório térmico de nível deverá ter sua base no mesmo nível ou abaixo da base da caixa d'água.

- ▶ Na tubulação de consumo de água quente, próximo ao reservatório térmico, deve haver um tubo de respiro para controlar a pressão em seu interior (Fig. 28). O tubo deve ultrapassar em no mínimo 15cm o nível da altura máxima da caixa de alimentação de água fria e nunca estar imerso na água, tal contato poderia provocar uma circulação por termossifão entre o reservatório térmico e a caixa d'água, resultando no aquecimento da mesma e consequentemente a perda de rendimento do sistema.

- ▶ Na tampa lateral do reservatório térmico, onde está localizado o sistema de apoio elétrico (resistência), está o tubo inferior que deve ser utilizado como saída para consumo de água quente (Fig. 28).

- ▶ A pressão máxima de trabalho deve ser referenciada do ponto mais baixo do sistema (Coletores ou reservatório).

- ▶ Não é permitido a instalação de motobombas (pressurizadores e fluxostatos) em reservatórios térmicos solares de baixa pressão, na entrada de água fria ou na saída de água quente, podendo esses equipamentos causar danos ao reservatório e perda de garantia.

- ▶ A tubulação de alimentação de água fria deve ser executada com material resistente a água quente e ter um comprimento mínimo de 1,5m a partir de um sifão de no mínimo 30cm, no sentido oposto ao fluxo de alimentação, não devendo ser isolada termicamente.



INDICAÇÃO:

- ▶ Proibido o uso de válvula de retenção na alimentação fria do aquecedor na ausência de respiro, conforme item 5.1.3 NBR7198.

- ▶ O reservatório térmico solar de Baixa pressão deve possuir obrigatoriamente um respiro, conforme esquema de instalação.

- ▶ Observar os desníveis mínimos e distâncias horizontais máximas entre os elementos no caso de instalação por termossifão para que a circulação natural não seja prejudicada.

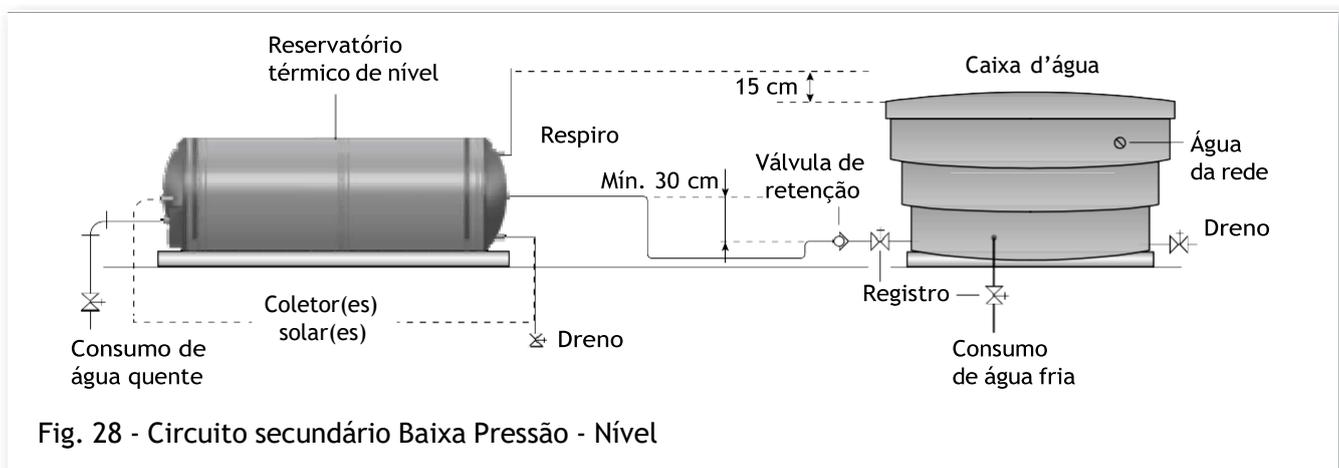


Fig. 28 - Circuito secundário Baixa Pressão - Nível

5.3.2.3 Sistemas de Alta Pressão

Requisitos Gerais

Para garantir a eficiência, eficácia e longevidade do sistema de alta pressão deve ser observadas as seguintes características importantes:

- ▶ O manômetro deve ter escala de 0 a 6 kgf/cm², ser próprio para utilização com água quente seu objetivo é registrar a máxima pressão.
- ▶ No ponto de consumo de água quente, deve-se conter uma saída mais do que o reservatório para o conjunto de válvulas (purgador ou válvula eliminadora de ar – ventosa, permite que o ar ou vapor saiam da tubulação livremente, facilitando o escoamento da água até o ponto de consumo; Válvula de segurança; válvula de retenção invertida ou quebra-vácuo; manômetro).
- ▶ A válvula de quebra- vácuo deve ser instalada o mais próximo possível do reservatório térmico no tubo de consumo. A passagem da válvula de quebra-vácuo deve estar sempre livre, uma vez que durante a drenagem do reservatório térmico, a válvula permite a entrada de ar equalizando a pressão interna do reservatório térmico com a pressão atmosférica.
- ▶ Na tampa lateral do reservatório térmico, onde se localiza o sistema de apoio elétrico (resistência), está o tubo superior que deve ser utilizado como saída para consumo de água quente (Fig. 29 e 30).
- ▶ O vaso de expansão deve ser feito em aço inoxidável ou ser tipo balão. Recomendamos que ele possua 7% ou no mínimo 5% do volume total do reservatório térmico. Além disso, deve-se pressurizar sua câmara pneumática com a pressão estipulada pelo fornecedor do vaso de expansão de acordo com a pressão do sistema, para que possa absorver a expansão térmica e o golpe de aríete. (Para o dimensionamento exato do volume do Vaso de Expansão vide Capítulo 5.3.3).
- ▶ Para coletores solares que atingem temperaturas acima de 130°C na sua operação normal (por exemplo com pintura seletiva), o vaso de expansão precisa ser dimensionado para receber o volume adicional dos coletores e da tubulação.

- ▶ Caso haja pressurizador, sua curva de operação deverá ter seu ponto máximo de pressão limitado a 2 kgf/cm². O dimensionamento pelo número de pontos de consumo deve ser feito em função somente da vazão de água.
- ▶ Deve ser interligado o sistema de pressurização com a tubulação própria para água quente e exclusiva até a motobomba.
- ▶ As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos do reservatório térmico.
- ▶ Aplicar isolamento térmico somente na tubulação de consumo de água quente.



INDICAÇÃO:

- ▶ Não utilizar pressurizadores com válvula de fluxo, devido à demora do seu acionamento.
- ▶ Não recomendamos o uso de coletores solares em sistemas de alta pressão com circulação termossifão. Caso sejam utilizados, devem ser tomadas medidas adequadas para limitar as temperaturas e pressões.
- ▶ Sistemas de alta pressão devem possuir obrigatoriamente a válvula de Segurança de Temperatura e Pressão (T/P Valve).
- ▶ A válvula de segurança deve ser instalada o mais próximo possível do reservatório térmico. Entre o reservatório térmico e a válvula de segurança não deve existir qualquer obstrução que possa bloquear a passagem de líquido entre eles (por exemplo: registro, outros tipos de válvula ou reduções no diâmetro da tubulação). Um eventual escape de água deve ser direcionado para um local seguro que permita a visualização pelo usuário, pois esta não é uma ocorrência normal.
- ▶ A alimentação de água fria deve ser executada em tubulação exclusiva para o reservatório térmico.



INDICAÇÃO:

- ▶ Instalar registros na alimentação de água fria antes do sifão e/ou válvula de retenção, e instalar um registro na saída de consumo após o conjunto de segurança para facilitar a manutenção do circuito. Os registros devem possuir baixa perda de carga para não afetar o sistema.
- ▶ Evitar que a bomba funcione sem água no sistema por muito tempo, isso pode danificar seus componentes internos acarretando perda total ou parcial de sua capacidade.



INDICAÇÃO:

- ▶ O vaso de expansão deve ser obrigatoriamente calibrado de acordo com o manual do fabricante e pressão de trabalho do Sistema de aquecimento solar. Caso não seja informado, utilizar 16 psi a cada kgf/cm^2 de pressão de trabalho.
- ▶ A pressão de operação máxima do sistema não deve ultrapassar a pressão máxima estipulada na tabela de especificação do reservatório térmico (40mca).

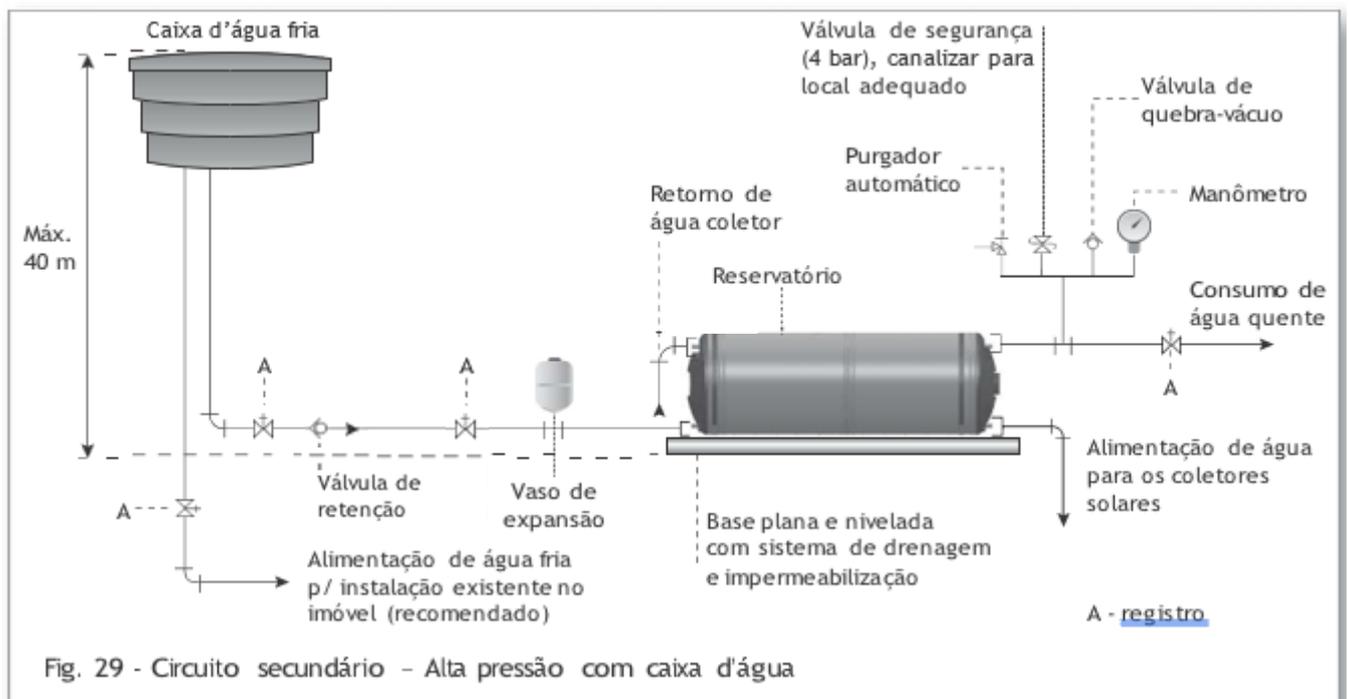
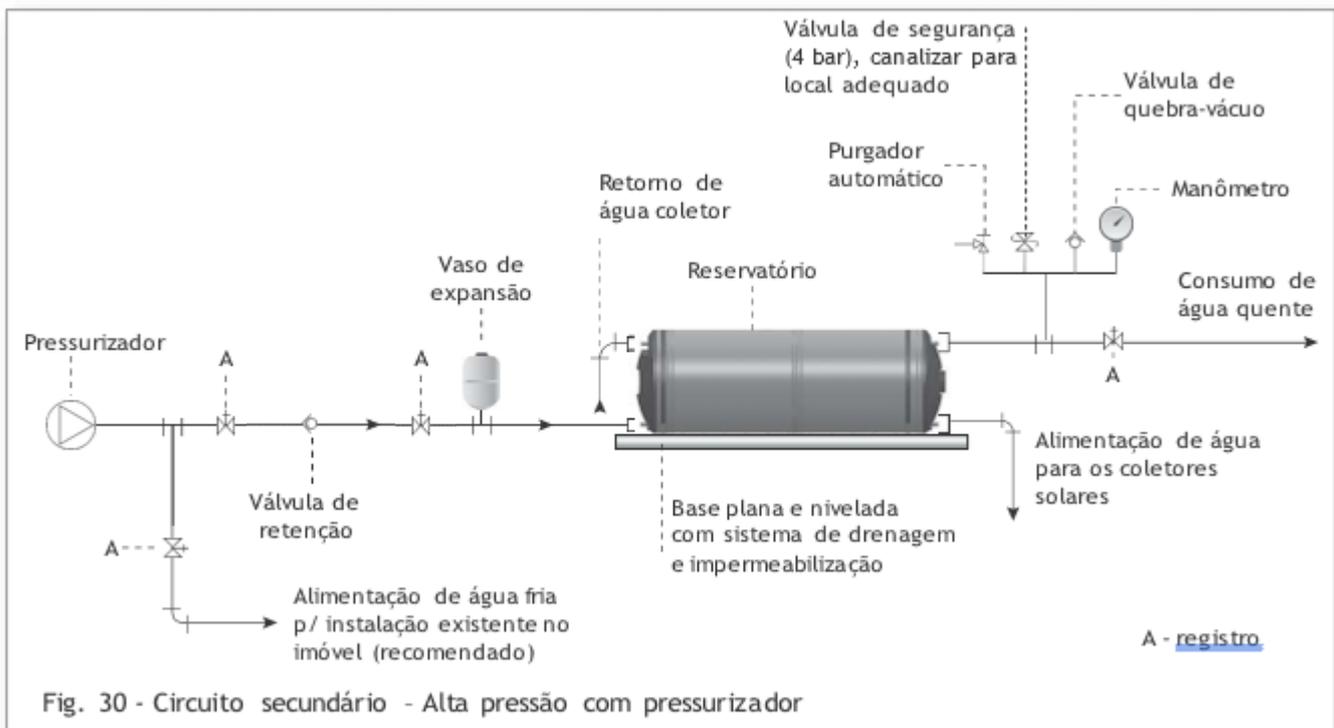


Fig. 29 - Circuito secundário - Alta pressão com caixa d'água

*OBS: Na utilização de caixa d'água para alimentação do reservatório, a fim de evitar o retorno de água quente para a rede de água fria, é preciso instalar uma válvula de retenção ou um sifão, após o registro da tubulação de água fria.



Tubulações

As tubulações interligadas entre o reservatório térmico e coletor solar, devem suportar intempéries, altas temperaturas e pressão do sistema.

Válvula eliminadora de ar



É extremamente recomendada a instalação de válvula de esfera e válvula de purga de ar na saída de cada bateria de Coletores em seu ponto mais alto para permitir a purga de ar durante o comissionamento e manutenção do sistema.

Para a correta operação da válvula de purga, a instalação e tubulação devem possuir inclinação contínua e levemente ascendente em direção à válvula. A válvula de purga de ar tem de ser instalada no ponto mais alto da bateria.



INDICAÇÃO:

O acúmulo e não drenagem de ar no sistema de aquecimento compromete a circulação de água e pode levar a avaria precoce do produto.

Mantenha o alinhamento dos coletores para evitar o acúmulo de ar em regiões intermediárias da linha hidráulica.



É recomendado que durante a operação normal e contínua do Sistema de Aquecimento Solar a válvula de esfera, que separa a válvula purgadora do sistema, esteja sempre no estado fechada para que se evite desperdício de água devido a purga indevida de vapor.

Vaso de Expansão

Em todo Sistema de Aquecimento Solar, quaisquer sistemas em respiro, é obrigatório o uso do vaso de expansão, que permite a absorção da expansão térmica da água armazenada no reservatório térmico, variações de pressão e golpes de aríete. O volume do vaso de expansão poderá ser calculado pela fórmula a seguir ou considerando os requisitos no capítulo 5.3.2.3.

Definição do Volume de Expansão:

$$E \geq V_o \cdot (e - e_o)$$

Em que:

E - Volume de expansão (L)

V_o - Volume à temperatura inicial (L)

e - Coeficiente de expansão da água à temperatura final

e_o - Coeficiente de expansão da água à temperatura inicial



INDICAÇÃO: A calibração do vaso de expansão deverá ser de acordo com o manual do fabricante e pressão de trabalho do sistema de aquecimento solar. Caso não seja informado, utilizar 16 psi a cada kgf/cm² de pressão de trabalho.

Coeficientes de expansão da água relativamente (T=4°C)

T	e	T	e
0°C	0,0001	55°C	0,0145
5°C	0,0001	60°C	0,0170
10°C	0,0003	65°C	0,0198
15°C	0,0009	70°C	0,0227
20°C	0,0018	75°C	0,0258
25°C	0,0030	80°C	0,0290
30°C	0,0043	85°C	0,0324
35°C	0,0058	90°C	0,0359
40°C	0,0078	95°C	0,0396
45°C	0,0098	100°C	0,0434
50°C	0,0121		

Bomba para circulação

As bombas servem para aplicação em SAS com circulação forçada (sistema bombeado), circulação de rede em proteção anti congelamento. Siga atentamente todas as instruções de montagem e instalação e observe nas figuras (Capítulo 5.3) o posicionamento correto para a instalação e cuidados.

5.4 Instalação Elétrica

5.4.1 Seleção de cabos e disjuntores



PERIGO:

- ▶ A instalação elétrica deve ser executada por profissionais habilitados e capacitados.
- ▶ Sempre conecte o fio terra do aparelho a um sistema de aterramento com resistência inferior a 3 Ohms, ele é a sua segurança.

Para selecionar o cabo e o disjuntor adequados ao seu equipamento, utilize a tabela de distâncias máximas recomendadas para cada resistência. Verifique no Capítulo 3 de acordo com o modelo qual resistência se aplica ao produto adquirido.

Esta tabela leva em consideração a pior condição de operação e informa a distância máxima entre o quadro de distribuição e o reservatório térmico.

Distâncias máximas recomendadas para cada resistência (m)

Cabo mm ²	2.500W 220V	4.000W 220V
2,5	25 m	10 m
4	50 m	25 m
6	75 m	40 m
10	100 m	70 m

Disjuntor Curva B	Bipolar – Tipo AC	
	15 A	30 A
Dispositivo DR	15 A	30 A

5.4.2 Dispositivo de proteção a corrente diferencial residual (DR)

O dispositivo de proteção DR tem a função de proteger pessoas e animais contra choques elétricos, seja o risco associado a contato acidental com partes vivas (como cabos e fios energizados), sejam as falhas que possam colocar uma massa (por exemplo um equipamento ou sistema), acidentalmente sob tensão.



PERIGO:

- ▶ É obrigatória a instalação do dispositivo DR. A instalação do dispositivo DR pode evitar acidentes potencialmente fatais.
- ▶ Conforme norma ABNT NBR5410 a corrente diferencial nominal do dispositivo deve ser igual ou inferior a 30mA para garantir a segurança do usuário contra choques elétricos, em caso de falha de outro meio de proteção, descuido ou imprudência do usuário.

O dispositivo DR deve ser instalado de modo a envolver exclusivamente todos os condutores do sistema solar e em série com o disjuntor, pois desta forma evita-se queda de tensão de quadros, ou caixas intermediárias. Casos em que o dispositivo DR desligue intermitentemente, faça uma revisão na instalação elétrica contratando um profissional capacitado e habilitado, verificando se o aterramento está correto e se o isolamento dos cabos e suas conexões estão em perfeito estado.



PERIGO:

- ▶ A alimentação elétrica do SAS deve ser independente da rede, saindo diretamente do quadro de distribuição exclusivo.
- ▶ Cada componente elétrico do Sistema (resistência, microbomba, pressurizador e etc.) deve ter proteção por disjuntor exclusivo. **Perigo de incêndio em caso de não utilização.**
- ▶ Não instalar componentes elétricos em contato com superfícies plásticas ou outros materiais inflamáveis.
- ▶ Use o equipamento somente com a alimentação elétrica especificada pelo modelo.
- ▶ Os cabos de alimentação e emendas devem ser protegidos em toda sua extensão com conduíte, ou eletroduto normalizado.



PERIGO:

- ▶ De acordo com a distância entre quadro de distribuição e o reservatório, selecione a dimensão mínima do cabo (Vide a tabela Distâncias máximas recomendadas para cada resistência (m)). **Perigo de incêndio em caso de não utilização.**
- ▶ Os componentes da instalação devem satisfazer as normas brasileiras que lhes sejam aplicáveis e, na falta dessas, as normas IEC e ISO.
- ▶ A instalação deve ser conforme norma ABNT NBR5410: instalações elétricas de baixa tensão.
- ▶ Não energizar a resistência enquanto o reservatório não estiver totalmente abastecido com água.
- ▶ Se o fornecimento de energia for interrompido, desligue os disjuntores do sistema para evitar que variações de tensão queimem os componentes.
- ▶ Para reposição da resistência elétrica, utilize somente peças originais com a mesma tensão e potência.
- ▶ Atentar-se ao esquema elétrico do fabricante do dispositivo de proteção DR.

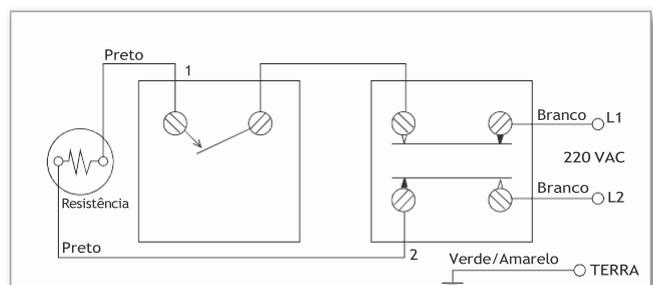


Fig. 31 - Diagrama elétrico do reservatório térmico

Legenda figura 31:

- L1 - Fase
- L2 - Fase
- 1 - Resistência
- 2 - Resistência

5.5 Conclusão de Instalação

Concluída a instalação deve-se verificar todo o sistema:



INDICAÇÃO: Ao testar o sistema de aquecimento solar, ao utilizar água suja ou com detritos. É importante também providenciar a limpeza da tubulação antes de instalar o aquecedor solar.

- Abrir ao máximo todos os pontos de consumo iniciando-se pelas pontas mais baixas (abra primeiro todas as torneiras de água quente, inclusive a do chuveiro), mantendo-as até que todas estejam abertas simultaneamente e com fluxos constantes, em seguida abra o registro de água fria do aquecedor. À medida que começar a sair água pelas torneiras feche-as lentamente para retirar o ar das tubulações e limpar todo o sistema.
- Inspeccionar as soldas, roscas e junções das tubulações à procura de vazamentos.
- Não ligar o sistema elétrico com o reservatório vazio.
- Verificar se os desníveis recomendados entre a caixa d'água fria, o reservatório e os coletores foram atingidos.
- Em sistemas bombeados verificar se o fluxo de água está de acordo com a vazão especificada por este manual.
- Verificar se as tubulações cederam com o peso da água ou impactos e providenciar suportes ou reparos se necessário.

- Retirar o ar do Sistema de Aquecimento Solar (da tubulação, do coletor solar e do reservatório térmico) a fim de garantir o fluxo hidráulico.
- Testar os componentes elétricos, incluindo o aperto dos terminais.
- Verificar a temperatura programada do termostato no reservatório térmico.
- Limpar e organizar o local da instalação.
- Verificar a fixação e ancoragem de cada Coletor e baterias, a fim de se evitar seu desprendimento e queda do produto.
- Inspeccionar a fixação e ancoragem de cada suporte do coletor (se houver) a base a fim de se evitar o desprendimento e queda de partes do Sistema de Aquecimento Solar.
- O funcionamento correto dos sensores de temperatura do controlador (se houver).
- Limpe e organize o local da instalação.
- Antes de ligar o sistema elétrico de apoio, confirmar a tensão da rede local, ela deve estar de acordo com a tensão especificada na etiqueta do produto.

5.6 Desinstalação

Para executar a desinstalação do Coletor siga o procedimento inverso da instalação, sempre observando as instruções e recomendações do capítulo 4 e 5.

O descarte de materiais deve seguir as instruções legais de cada localidade.

6. Operação

6.1 Complementar elétrico

Todos os reservatórios térmicos Heliotek possuem um sistema de apoio para os dias em que não há Sol. (Exceto modelos "S" que não possuem resistência). O sistema de apoio é composto por uma resistência elétrica blindada e dois termostatos de encosto, sendo um de trabalho regulável, programado para 45 °C e outro de segurança fixo em 93 °C.

Para garantir maior economia de energia eventualmente pode-se racionalizar o uso do sistema de apoio, evitando que ele trabalhe nos períodos em que há Sol.

Recomenda-se a utilização de um controlador digital que além de racionalizar o uso do sistema de apoio, controla a bomba de circulação (sistema com circulação forçada) e possui função autodiagnóstico.

6.2 Utilização

Utilize a água quente de modo racional. Lembrando que o volume do reservatório térmico é limitado. Após utilizar a ducha higiênica (caso houver), feche todos os registros. Se ficarem total ou parcialmente abertos poderão permitir a perda de água quente.

7. Limpeza, conservação e manutenção

7.1 Limpeza



INDICAÇÃO:

▶ Os coletores solares devem permanecer razoavelmente limpos, por isso recomenda-se lavar os vidros a cada 6 meses, sempre nos períodos sem Sol, para evitar choques térmicos.

Para a limpeza utilize uma vassoura de pelos e sabão neutro, lave a parte externa tomando cuidado para não forçar demasiadamente os vidros e sempre enxague bastante, eliminando todo o sabão depositado.

▶ Lavar o Coletor somente nos períodos sem sol para evitar choques térmicos e avaria do vidro.

▶ O tipo de instalação no telhado dos coletores (acompanhando a inclinação do local de fixação) favorece a autolimpeza.

▶ O acúmulo de sujeira reduz a produção de energia bloqueando a passagem da radiação solar.



AVISO:

▶ Não aplicar álcool, limpa-vidro ou solventes, tais componentes podem degradar componentes poliméricos (plásticos) e orgânicos (cola do vidro).

▶ Devido a temperatura de operação do Sistema de Aquecimento Solar pode haver risco de queimadura.

▶ Durante a limpeza dos aparelhos não utilize jatos de água nas partes elétricas, pois pode ocorrer curto-circuito. Para equipamentos com partes elétricas a limpeza deve ser feita com um pano humedecido.

Em regiões litorâneas, a limpeza deve ser intensificada para evitar corrosão (pelo menos 2x ao ano).



Caso tenha instalado válvula purgadora é extremamente recomendado expurgar, drenar, o ar que possa estar acumulado no sistema; assim o fluxo de água e performance do sistema serão auxiliados.

7.2 Conservação

Quando exposto à luz solar sem água, o Coletor pode atingir temperaturas de até 140°C, causando danos ao produto e seus acessórios. Em períodos prolongados sem demanda térmica, por exemplo durante obras, é recomendada a cobertura do Coletor (Capítulo 2.6.1).



INDICAÇÃO: Recomendamos circular a água no interior do produto pelo menos 1x por semana caso não for utilizar o sistema. Manter o sistema sem consumo pode gerar estagnação, com isso a temperatura se eleva acima do limite de resistência do produto diminuindo sua vida útil.

7.3 Manutenção



INDICAÇÃO: Realize inspeções e manutenções periódicas das condições do local, semestralmente. Ver condições de garantia.



É extremamente recomendado que os serviços de instalação e manutenção sejam realizados por uma empresa autorizada Heliotek.



PERIGO:

▶ Antes da manutenção deve-se desligar os disjuntores de Sistema de Aquecimento Auxiliar (como bomba de calor, resistência elétrica) se houver.

▶ Antes da manutenção deve-se desligar os disjuntores de Sistema de Circulação Forçada (bomba hidráulica) se houver.

Na última página é sugerida uma tabela para controle de manutenção preventiva. A Revisão Periódica deve contemplar no mínimo os seguintes serviços:

- Inspeção do Coletor Solar quanto a ingestão de água.
- Limpeza do Coletor Solar.
- Drenagem e limpeza do Sistema de Aquecimento Solar.
- Drenagem de ar do Sistema de Aquecimento Solar.
- Inspeção da tubulação hidráulica quanto a oxidação, corrosão e ponto de vazamento.
- Se perceber que existe infiltração de água no coletor, providencie a troca, chamando um profissional credenciado. Procure fazer essa inspeção com o sol forte e do meio-dia em diante, para não confundir infiltração com condensação de água interna.
- Quando houver sistema anticongelamento, fazer inspeção completa.
- Inspeção da fixação e ancoragem do Coletor Solar ao telhado, suporte estrutural e laje.
- Inspeção e teste das alimentações elétricas (quadro de comandos, bomba hidráulica, cabeamentos e sensores).
- Inspeção e verificação do funcionamento da resistência elétrica e termostato de acionamento do aquecimento de apoio.
- Inspeção e verificação do anodo de sacrifício, se houver. A garantia do reservatório somente será aprovada se o bastão de anodo instalado no equipamento for de fornecimento da Heliotek.
- Inspeção e verificação da base de sustentação do reservatório térmico, suas cintas, elementos de fixação.
- Inspeção e verificação do estado do reservatório térmico quanto a deformações ou deteriorações.
- Inspeção e verificação de todos os registros, vaso de expansão, válvulas, respiros e acessórios de segurança. Efetue o disparo manual dos dispositivos para confirmar sua funcionalidade.
- Verificação da compatibilidade entre a pressão da rede e a pressão de trabalho a qual o sistema foi projetado.



INDICAÇÃO: O reservatório não pode ser drenado, caso não exista respiro, caso respiro esteja obstruído, caso não exista válvula quebra-vácuo ou caso ele se encontre fechado por registro. Isso pode causar a implosão do reservatório térmico, ocasionando deformações irreparáveis e perda total de garantia.

Ao longo do tempo, a água faz com que se acumulem impurezas na parte interna do reservatório e dos coletores, por isso é preciso drenar todo o sistema para limpeza. Para isto:

- Fechar o registro de abastecimento.
- Desligar o disjuntor do apoio elétrico (para evitar queima da resistência)
- Abrir uma torneira de água quente, no consumo, de preferência a mais baixa (essa operação vai evitar ar na tubulação ao encher novamente).
- Abra o registro do dreno, que fica na saída do coletor.
- Após a saída de toda a água, abra o registro de abastecimento e deixe escoar até que perceba água limpa.
- Feche o registro do dreno.
- Acompanhe o enchimento total pela torneira de água quente do consumo aberta, fechando somente quando perceber que todo o ar foi eliminado.
- Ligue novamente o apoio e seu sistema está pronto para uso.

Para troca da resistência com o disjuntor desligado e o reservatório drenado (verifique o procedimento de drenagem), observe na etiqueta de identificação do produto a potência e tensão da resistência a ser substituída. Para a instalação da nova resistência aplique fita veda-rosca nas junções e, após a instalação verifique se não há vazamentos. Refaça a instalação elétrica conforme esquema elétrico apresentado neste manual.

Para troca do termostato com o disjuntor desligado, retire o termostato, substitua por um novo e refaça a instalação elétrica, conforme esquema elétrico apresentado neste manual. Não é necessário drenar o reservatório para troca do termostato.

▶ Verifique as fixações do Coletor regularmente. Se apresentarem danos ou corrosão, os fixadores devem ser trocados e a estrutura deve ser reparada adequadamente.

▶ Verifique a vedação dos coletores.

▶ Em regiões litorâneas, a limpeza deve ser intensificada para evitar corrosão (pelo menos 2x ao ano).

▶ Efetue a drenagem do sistema semestralmente, esvaziando o Coletor Solar e Reservatório térmico.

▶ Efetue a troca do isolamento das tubulações caso estejam danificados.

▶ Utilize somente peças de reposição originais.

▶ Durante a limpeza da caixa d'água fria, feche o registro do reservatório para evitar que as impurezas e os produtos utilizados atinjam e se alojem no reservatório térmico.

▶ No sistema com aditivo anticongelamento, deve-se drenar somente o circuito de água de consumo (circuito secundário). O circuito dos coletores solares (circuito primário) não precisa ser drenado.

▶ O reservatório térmico deve possuir tubo de respiro ou sistema equivalente para evitar deformações por vácuo.

▶ Verificar se o respiro está sem obstruções e/ou deformações.

▶ Se o reservatório possuir ânodo de sacrifício, verificar o desgaste e substituir se não houver mais de 50% do tamanho inicial.



INDICAÇÃO:

▶ Verificar todos os componentes do sistema regularmente. Se apresentarem danos ou corrosão, trocá-las.

▶ Nos sistemas de alta pressão controle a função da válvula de segurança semestralmente.

▶ Acione o manipulador de modo a provocar a descarga do fluido tanto para limpeza como para verificar o correto funcionamento. Caso ocorra vazamentos repita a operação.



INDICAÇÃO:

▶ A válvula de segurança deve direcionar o fluido de descarga para um lugar seguro e de tal forma que seja possível visualizar o fluxo, caso ocorra espontaneamente.



PERIGO:

▶ Verificar semestralmente a resistência elétrica, os terminais e fiação, caso apresentem danos ou corrosão substituir por outros componentes com mesma especificação.

▶ Realizar semestralmente um teste para identificar e confirmar a funcionalidade do dispositivo DR.

▶ Caso seja necessário efetuar a troca da resistência, aplicar fita veda-rosca na nova resistência antes da instalação.

▶ Reaperte as conexões elétricas e aplique um desengripante para evitar corrosão.

▶ A princípio qualquer perda de líquido deve ser atribuída a um vazamento. Desta forma, é necessário inspecionar as tubulações, os coletores solares e o reservatório térmico à procura de sinais de vazamentos.

Em caso de dúvidas entrar em contato com uma assistência técnica autorizada Heliotek.

7.4 Acompanhamento da Revisão Periódica

O acompanhamento da revisão periódica garante o controle e melhor organização do estado do Sistema de Aquecimento Solar para os agendamentos realizados.



É extremamente recomendado que os serviços de instalação e manutenção sejam realizados por uma empresa autorizada Heliotek.

8. Soluções práticas

Problema	Causa provável	Solução
Água não esquentada com energia solar	Falta de insolação	Ligar o sistema auxiliar (elétrico ou se houver).
	Falta d'água	Verificar nível da caixa de água,
	Ligação inadequada entre coletores / reservatório	Entrar em contato com uma assistência técnica autorizada Heliotek para diagnóstico e correção.
	Acúmulo de sujeira sobre os vidros do coletor solar	Lavar os vidros dos coletores solares
	Sombras provocadas pela vegetação próxima ou por novas construções	Podar a vegetação ou realocar os coletores solares.
	Orientação e/ou inclinação dos coletores solares inadequada	Corrigir o posicionamento, se possível, ou acrescentar coletores solares para compensar o deslocamento fora do Norte
	Registros fechados	Verificar posição dos registros
	Existência de sifão a tubulação, acarretando a formação de ar	Eliminar o sifão
	Deficiência de altura entre topo coletor e base reservatório.	Aumentar a altura do reservatório térmico em relação aos coletores
	Consumo acima do previsto	Redimensionar o sistema
	Posicionamento dos sensores	Verificar a posição adequada dos sensores
Água não esquentada com complementar elétrico ligado	Falta de energia	Verificar o fusível ou disjuntor
	Fiação elétrica interrompida	Verificar a ligação elétrica entre disjuntor e reservatório
	Termostato na posição de desligado	Colocar termostato regulado entre 40 °C e 50 °C
	Defeito na resistência e/ou termostato	Entrar em contato com uma assistência técnica autorizada Heliotek / resetar termostato
Não sai água na torneira de água quente	Registro de distribuição fechado	Verificar e abrir o registro
	Registro entre caixa d'água e reservatório fechado	Verificar e abrir o registro
	Volume na caixa d'água insuficiente para pressurizar reservatório	Verificar o motivo (falta de água etc.)
	Ar na tubulação de distribuição	Abrir todas as torneiras de água quente, aguardar alguns minutos, fechando-as assim que o fluxo de água normalizar
	Entupimento na tubulação por detritos e construção	Retirar os detritos da tubulação

Problema	Causa provável	Solução
Sai água quente na torneira de água fria	Comunicação entre água fria e água quente através das duchas higiênicas ou registro de comando único	Verificar a distribuição de água nos misturadores
	Respiro dentro da água na caixa d'água	Retirar o respiro de dentro da caixa d'água
	Falha na válvula de retenção na alimentação do reservatório térmico	Substituir válvula / ducha higiênica
Aquecimento excessivo da água	Termostato desregulado	Colocar termostato regulado entre 40 °C e 50 °C
	Defeito no termostato	Entrar em contato com uma assistência técnica autorizada Heliotek
Água quente demora a chegar às torneiras	Longa distância entre o reservatório térmico e o ponto de consumo, gerando um grande volume de água fria residente na tubulação	Reduzir a distância entre o reservatório térmico e o ponto de consumo (quando possível) Utilizar o opcional (bomba de circulação da rede hidráulica) Certifique-se de que o aquecedor foi dimensionado de acordo com as normas. Drene a água dos coletores para verificar se existe ar na tubulação
Choque nas torneiras	Fiação elétrica sem isolamento em contato com a tubulação de cobre	Verificar e reparar
	Aterramento inadequado	Verificar e reparar
	Defeito na resistência	Entrar em contato com uma assistência técnica autorizada Heliotek
Disjuntor não arma	Defeito no disjuntor	Trocar disjuntor
	Fiação elétrica em curto	Verificar e reparar
	Resistência queimada	Entrar em contato com uma assistência técnica autorizada Heliotek
Vazamentos	Dilatação térmica e/ou falta de veda rosca. Solda subdimensionada ou mal-executada	Refazer as conexões com fita veda rosca ou soldar novamente

Se nenhuma das soluções propostas resolver o problema, ligue para o SAC e/ou fale com a assistência técnica. Se necessário, indicaremos a visita de um técnico qualificado. Os equipamentos que porventura retornarem à fábrica deverão ser enviados com frete pago. Após o laudo técnico, o frete será restituído caso seja constatado defeito de fabricação.

9. Proteção do meio ambiente e Reciclagem

Proteção do meio ambiente é um princípio empresarial da Heliotek.

Qualidade dos produtos e proteção do meio ambiente são objetivos com igual importância. As leis e decretos relativos à proteção do meio ambiente são seguidos à risca.

Para a proteção do meio ambiente são empregadas, sob considerações econômicas, as mais avançadas técnicas e os melhores materiais.

Embalagem

A Heliotek participa dos sistemas de aproveitamento vigentes no país, para assegurar uma reciclagem otimizada.

Todos os materiais de embalagem utilizados são compatíveis com o meio ambiente e reutilizáveis.

Aparelho obsoleto

Aparelhos obsoletos contêm materiais que podem ser reutilizados. Os componentes poderão ser separados em diferentes grupos e posteriormente enviados para reciclagem ou descarte.

10. Garantia

10.1 Certificado de Garantia e Prazo

A Heliotek Termotecnologia garante os produtos por ela fabricados, importados e comercializados, contra todo e qualquer eventual defeito de fabricação, iniciando-se a partir da data de emissão da Nota Fiscal de Venda do produto e tem prazo legal de 90 (noventa) dias, conforme dispõe o artigo 26, inciso II da lei n° 8078 de 11 de setembro de 1990 do Código de Defesa do Consumidor:

Linha de produtos Heliotek	Período de garantia total
Coletores solares linha MC1500/MC3000/Top Blue/Elite/Strong	12 meses (3 meses de Garantia Legal + 09 meses de Garantia Contratual) + 12 meses (garantia adicional estendida mediante 2ª manutenção preventiva) + 12 meses (garantia adicional estendida mediante 3ª manutenção preventiva) + 12 meses (garantia adicional estendida mediante 4ª manutenção preventiva) + 12 meses (garantia adicional estendida mediante 5ª manutenção preventiva)
Reservatórios térmicos	12 meses (3 meses de Garantia Legal + 09 meses de Garantia Contratual) + 12 meses (garantia adicional estendida mediante 2ª manutenção preventiva) + 12 meses (garantia adicional estendida mediante 3ª manutenção preventiva)
Vidros, resistências, termostatos, bombas de circulação, controladores diferenciais, tubos, conexões, acessórios e serviços	3 meses (Garantia Legal)

Os prazos serão contados a partir da data existente na nota fiscal de venda do produto.

Caso o consumidor não mais a possua, os prazos serão contados a partir da data de fabricação do produto. Os períodos de garantia totais acima mencionados já incluem o período de Garantia Legal.

Durante os 3 (três) primeiros meses após a entrega do produto, a garantia em vigor segue os termos da LEI nº 8078 de 11 de setembro de 1990 - Garantia Legal de adequação do produto aos fins a que se destina, cobrindo as peças necessárias bem como a mão de obra especializada para sua substituição, o transporte do produto para análise na fábrica ou em posto autorizado e o deslocamento de um técnico até o local da instalação do produto*.

Decorrido o prazo de Garantia Legal e em cumprimento ao disposto no artigo 50, parágrafo único, do Código de Defesa do Consumidor, entra em vigor a Garantia Contratada, válida somente se o produto/sistema tiver sido instalado por uma empresa autorizada e certificada pela HELIOTEK estendendo-se por 9 (nove) meses, totalizando 12 (doze) meses de garantia contra vícios de fabricação. A empresa autorizada deverá emitir uma Nota Fiscal de Prestação de Serviço, além do preenchimento do “TERMO DE AUTENTICAÇÃO DE INSTALAÇÃO” localizado no final deste manual, para que a garantia estendida seja efetivada. Esta garantia adicional cobre todas as peças necessárias para manutenção, bem como a mão de obra especializada para sua substituição/reparo, além dos custos com transporte do produto para análise na fábrica ou em posto autorizado, e com o deslocamento de um técnico até o local de sua instalação.

*Desde que a instalação esteja dentro da área de cobertura da Heliotek

A garantia adicional poderá ser aplicada em mais 12 (doze) meses se o produto for submetido à PRIMEIRA MANUTENÇÃO PREVENTIVA, sendo esta realizada por uma empresa autorizada e certificada pela HELIOTEK e comprovada através de Nota Fiscal de Prestação de Serviço, além do preenchimento do campo “1ª MANUTENÇÃO” localizado no final deste manual. Esta primeira manutenção preventiva deverá ser realizada antes do término da garantia contratual, concedida quando a instalação foi realizada por uma empresa autorizada.

A garantia adicional estendida poderá ser estendida em mais 12 (doze) meses, totalizando 24 (vinte e quatro) meses de garantia, contados a partir da data de emissão da Nota Fiscal de Venda do produto, se o produto for submetido à SEGUNDA MANUTENÇÃO PREVENTIVA. Esta manutenção deve ser realizada por uma empresa autorizada e certificada pela HELIOTEK e comprovada através de Nota Fiscal de Prestação de Serviço, além do preenchimento do campo “2ª MANUTENÇÃO” localizado no final deste manual. Ela deverá ser realizada antes do término da primeira garantia adicional.

Estas regras valem para os demais períodos de garantias estendidas, conforme tabela abaixo:

Linha de Produtos	Período	Garantia adicional (estendida)
Coletores solares linha MC/Top Blue /Elite/Strong e Reservatórios térmicos	+12 meses, totalizando 24 (vinte e quatro) meses	Mediante a 2ª Manutenção preventiva comprovada por autorizada HELIOTEK
Coletores solares linha MC/Top Blue /Elite/Strong e Reservatórios térmicos	+12 meses, totalizando 36 (trinta e seis) meses	Mediante a 3ª Manutenção preventiva comprovada por autorizada HELIOTEK
Coletores solares linha MC/Top Blue/Elite/Strong	+12 meses, totalizando 48 (quarenta e oito) meses	Mediante a 4ª Manutenção preventiva comprovada por autorizada HELIOTEK
Coletores solares linha MC/Top Blue/Elite/Strong	+12 meses, totalizando 60 (sessenta) meses	Mediante a 5ª Manutenção preventiva comprovada por autorizada HELIOTEK

O acesso à informação atualizada é possibilitado através do site: www.heliotek.com.br. A Heliotek não se responsabiliza por instalações executadas por empresas terceiras em desacordo com as recomendações prescritas nesse manual. A Heliotek não se responsabiliza por dano a componente ou equipamento auxiliar não fabricado ou fornecido por ela, que seja conectado ou utilizado juntamente com o produto ou no Sistema de Aquecimento Solar.

A Heliotek não se responsabiliza e não oferece garantia por danos originados por modificações técnicas, reparos inadequados ou substituição por peças não originais. O Coletor Solar e Reservatório Térmico para aquecimento de água é um produto controlado governamentalmente por regulamentos do INMETRO. A modificação do produto, ou substituição de peça por outra não original desqualifica a Certificação Compulsória com penalidade descrita em lei.

Esta garantia não é válida nos seguintes casos:

- ▶ Avarias provocadas no transporte.
- ▶ Conserto ou ajuste do produto por profissionais não autorizado pela Heliotek.
- ▶ Utilização do produto em desacordo com as instruções do Manual do Produto e do Manual dos componentes opcionais.
- ▶ Mau uso ou negligência quanto às condições mínimas de conservação e limpeza.
- ▶ Utilização de água de poço artesiano, água com excesso de cloro ou água agressiva (salobra, calcária, alto teor de ferro etc.) em sistemas com reservatório térmico com aço inoxidável 304 e coletores de cobre (MC3000/MC1500/Top Blue/ ELITE).

- ▶ Danos causados por fator externo (maresias, falta de manutenção preventiva, higienização).
- ▶ Danos causados no Coletor por exposição ao sol sem circulação de água.
- ▶ Manuseio inadequado.
- ▶ Impacto de objetos estranhos.
- ▶ Exposição do produto a agentes que possam acelerar seu desgaste.
- ▶ Danos nos coletores (trincas, quebra de vidro, vazamento no absorvedor etc.) causados por congelamento.
- ▶ Instalação elétrica em desacordo com as normas e regulamentos locais (bitola dos cabos, sistema de proteção etc.).
- ▶ Raios ou descargas, elétricas.
- ▶ Danos causados no Coletor por intempéries (Vendavais, enchentes, chuvas, de granizo, terremotos ou outras intempéries).
- ▶ A garantia **não** cobre despesas com serviços de adequação do ambiente, em caso de instalações não padrões, por exemplo: ambientes confinados onde há necessidade de içamentos, remoção de telhas etc. O local de instalação deverá ser de fácil acesso para manutenção, prevendo a retirada dos produtos de maneira fácil e segura, sem necessidade de obras civis.

10.2 Programa de Revisão Periódica

O programa de revisão periódica é uma forma simples de manter o produto sempre em ótimas condições de uso. Em função disso, a prática da Revisão Periódica é extremamente recomendada para um bom funcionamento de seu Sistema de Aquecimento Solar, conservando e mantendo a vida útil do produto.

A garantia contratada do aquecedor solar Heliotek está condicionada ao cumprimento da revisão periódica, que deve ser realizada por uma empresa autorizada Heliotek.

A Heliotek determina que o Reservatório Térmico, Coletor Solar e sua instalação deve passar por revisão na frequência mínima de:

- ▶ Uma vez por ano para instalação em ambiente urbano com poluição média (SO₂: 5µg/m³ a 30 µg/m³) e baixo efeito de cloretos (ISO 9223 Categoria C3).
- ▶ Uma vez por semestre para instalação em ambiente agressivo, como região litorânea, industriais ou com alta poluição (SO₂: 30µg/m³ a 250 µg/m³) e substancial a alto efeito de cloretos (ISO 9223 Categoria C4 e C5).

A Revisão Periódica deve contemplar no mínimo os seguintes serviços:

- ▶ Inspeção do Coletor Solar quanto a ingressão de água.
- ▶ Limpeza do Coletor Solar.
- ▶ Drenagem e limpeza do Sistema de Aquecimento Solar.
- ▶ Drenagem de ar do Sistema de Aquecimento Solar.
- ▶ Inspeção da tubulação hidráulica quanto a oxidação, corrosão e ponto de vazamento.
- ▶ Inspeção da fixação e ancoragem do Coletor Solar ao telhado, suporte estrutural e laje.
- ▶ Inspeção e teste das alimentações elétricas (Quadro de comandos, bomba hidráulica, cabeados e sensores).
- ▶ Inspeção e verificação do funcionamento da resistência elétrica e termostato de acionamento do aquecimento de apoio.
- ▶ Inspeção e verificação do anodo de sacrifício, se houver.
- ▶ Inspeção e verificação da base de sustentação do reservatório térmico, suas cintas, elementos de fixação.
- ▶ Inspeção e verificação do estado do reservatório térmico quanto a deformações ou deteriorações.
- ▶ Inspeção e verificação de todos os registros, vaso de expansão (incluindo sua calibração), válvulas, respiros e acessórios de segurança.
- ▶ Verificação da compatibilidade entre a pressão da rede e a pressão de trabalho a qual o sistema for projetado.
- ▶ Teste e verificação do funcionamento do sistema anticongelante (se houver).

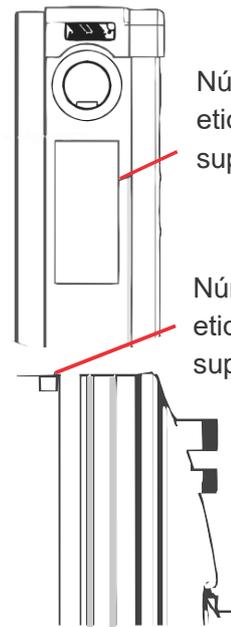
10.3 Assistência Técnica

Em caso de necessidade de assistência técnica, o cliente deve abrir um chamado do SAC a partir de um formulário, localizado no endereço eletrônico da Heliotek. Abaixo, especificamos o passo a passo para realização deste procedimento.

1º Passo – Ter em mão a Nota Fiscal do aparelho, juntamente com o número de Série.

O número de série fica localizado na etiqueta de identificação do produto.

Etiqueta de Identificação.



Número de série fica localizado na etiqueta de identificação na parte superior direita do produto.

Número de série fica localizado na etiqueta de identificação na partes superior próximo a tampa elétrica.



2º Passo — Acessar o endereço eletrônico da Heliotek e clicar na aba "SAC", para iniciar o procedimento — www.heliotek.com.br

Após o preenchimento desta última etapa, o cliente deve clicar em enviar. Fazendo isso, um número de protocolo de atendimento será gerado, e uma cópia será enviada ao e-mail cadastrado pelo cliente no campo revendedor, e outra cópia ao departamento de assistência técnica da Heliotek.

Posteriormente a abertura do chamado, caso o departamento de assistência técnica identifique que alguma informação ou foto está incompleta, fará a solicitação de envio deste dado ao cliente via e-mail de protocolo.

Caso o cliente tenha dúvidas e/ou dificuldades o mesmo deve entrar em contato com o departamento de assistência técnica.

Para encontrar um Serviço Autorizado mais próximo, entre em contato com a Central de Relacionamento Heliotek pelo telefone **0800 148 3333** ou acesse o site: www.heliotek.com.br

Programa de Manutenção Preventiva Heliotek

Responsável pela Instalação:		Data da Instalação:	
Nota fiscal do SAS		Data-limite para 1a manutenção:	

Manutenção Preventiva	Data da Manutenção	Responsável pela Manutenção	Data limite para Próxima Manutenção
1a			
2a			
3a			
4a			
5a			
6a			
7a			
8a			
9a			
10a			
11a			
12a			
13a			
14a			
15a			
16a			
17a			
18a			
19a			
20a			

DE AUTENTICAÇÃO DE INSTALAÇÃO

O preenchimento deste formulário é obrigatório, contendo assinatura e carimbo do responsável pela instalação e pelo cliente final. Este formulário não dispensa apresentação de nota **TERMO** fiscal de compra e comprovante de instalação por mão de obra credenciada HELIOTEK.

Nome do Cliente:

CPF do Cliente:

Empresa instaladora Autorizada:

Data da Instalação:

Endereço da Autorizada:

Telefone:

Nº da Nota Fiscal:

Data da Venda:

Modelo do aparelho:

Nº de série do aparelho:

Declaro ter instalado este(s) aparelho(s) dentro das normas vigentes e de acordo com este manual.

Assinatura e Nome do Instalador

Assinatura e Nome da Revenda Autorizada

Declaro ter recebido este(s) aparelho(s) instalado pela Revenda Autorizada Heliotek.

Assinatura e Nome do Cliente



Fabricante: Heliotek Termotecnologia Ltda.
Central de Relacionamento: 0800 148 3333

www.heliotek.com.br