



EQUIPAMENTO SOLAR COMPLETO TERMOSSIFÃO THK TUS



Manual de Instalação e Utilização

1. COMPONENTES E CARATERÍSTICAS FÍSICAS

1.1. CONTEUDO

Cada modelo é composto pelos seguintes acessórios:

CONTEÚDO	150 L	200 L	300 L
Caixa de acessórios	1	1	1
Ligação Curta	1	1	1
Ligação Comprida	1	1	1
Válvula de descarga térmica 90°C 6 bar	Opcional	Opcional	Opcional
Válvula misturadora termostática	Opcional*	Opcional*	Opcional*
Resistência elétrica 1.500 W + termostato	1	1	1

*A válvula termostática é obrigatória nos equipamentos sem controlo prévio da temperatura, de acordo com a legislação em vigor

1.2. COLETOR SOLAR

Desenvolvido para aplicações de aproveitamento a baixa temperatura (inferior a 100°), a sua conceção baseia-se no "efeito de estufa" e no efeito das superfícies absorventes.

Na sua fabricação são utilizados os materiais mais avançados do mercado para assim obter uma longa vida útil e máximo rendimento energético.

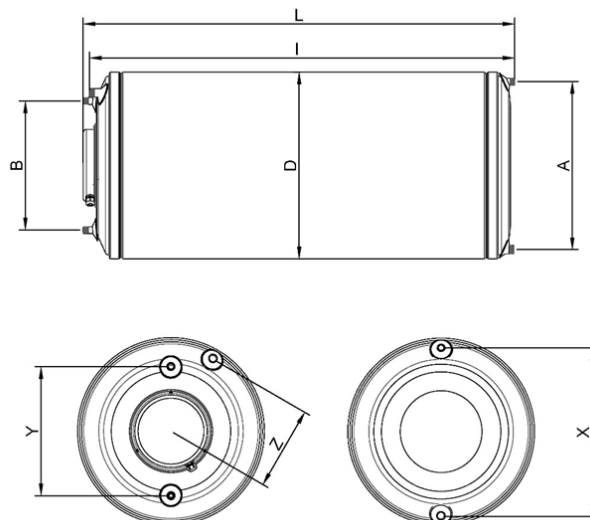
	Coletor	
	THK 200	THK 250
Comprimento (mm)	2.130	
Largura (mm)	970	1200
Espessura (mm)	85	
Superfície total (m²)	2,07	2,56
Superfície de abertura (m²)	1,88	2,36
Superfície do absorsor (m²)	1,92	2,39
Rendimento Ótico	0,80	0,79
Fator de perdas K ₁ (W/ K*m²)	3,93	3,49
Factor de perdas K ₂ (W/ K*m²)	0,028	0,018
Peso em vazio (kg)	37	39
Capacidad de fluido (L)	1,02	1,27
Caudal recomendado (lit/h*m²)	40	
Material do absorsor	Alumínio/Cobre	
Tratamento do absorsor	Tratamento ultraseletivo	
Espesor aleta de aluminio(mm)	0,4	
Nº de canais	8	10
Diâmetro dos canais (mm)	8	
Diâmetro tubo colector (mm)	18	
Revestimento	Alumínio	
Material de cobertura	Vidro temperado 3,2 mm	
Isolamento	40 mm, lã de rocha semirrígida	

1.3. DEPÓSITO TERMOACUMULADOR

São fabricados em chapa de aço vitrificado para evitar problemas de oxidação e corrosão, garantindo um maior tempo de vida útil.

Com proteção catódica, estão equipados com um ânodo de magnésio que convém inspecionar uma vez por ano.

A principal característica dos acumuladores para equipamentos termossifão da Thinktech® é que não necessitam de vaso de expansão para um funcionamento normal. Uma câmara de vapor no invólucro do depósito facilita a expansão do fluido do circuito primário.



	150l	200l	300l
Volume nominal	151 litros	193 litros	291 litros
T máx. aquec. 1º	95°C		
Pressão máx. aquec. 1º	10 bar		
Superfície de permuta	0,91 m ²	1,28 m ²	1,78 m ²
Volume aquec. 1º	12,9 litros	18,3 litros	25,8 litros
T máx. aquec. 2º	115°C		
Pressão máx. aquec. 2º	2,5 bar		
Comprimento Total (L)	1.112 mm	1.454 mm	1.983 mm
Comprimento interior (l)	1.100 mm	1.442 mm	1.971 mm
Diâmetro exterior (D)	583 mm		
Diâmetro interior (d)	450/479 mm		
Dimensão (Y)	403 mm		
Dimensão (Z)	262 mm		
Distância de rebites (X)	524 mm		
Área da superfície vitrificada	59	89	127
Peso em vazio (kg)	151	193	291
Proteção interior	Esmalte de dupla camada		
Isolamento	50 mm		
Densidade do isolamento	50 kg/ m ³		
Proteção catódica	Ânodo de magnésio		
Diâmetro ânodo	21,8 mm		
Comprimento ânodo	300	500	500
Comprimento ânodo total	300+500	500+500	500+800

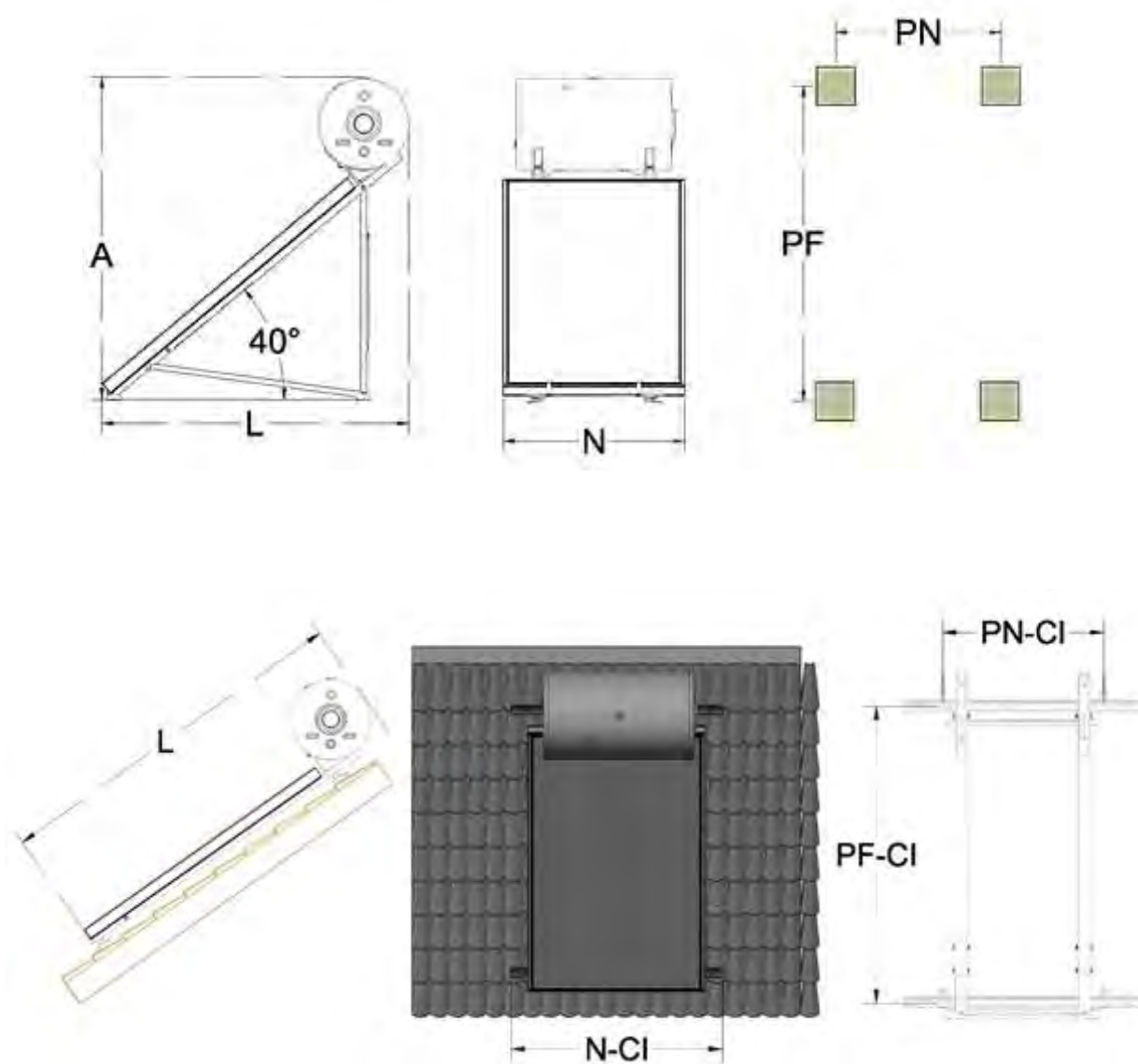
1.4. SISTEMAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO

Os sistemas de termossifão da Thinktech® estão equipados com sistemas de proteção que asseguram a durabilidade dos materiais de fabrico.

Concretamente, são três os elementos que protegem o equipamento.

- Ânodo de sacrifício: o seu consumo atrasa a degradação por corrosão do aparelho e deve ser inspecionado e, se for necessário substituído anualmente em função da dureza da água de consumo.
- Casquilhos antieletrolíticos: são colocados nas tomadas de água fria e quente para evitar a corrosão galvânica.
- Válvulas de segurança: protegem o equipamento contra sobrepressões tanto no circuito de consumo como no circuito de aquecimento.
- Circuito de consumo: o equipamento dispõe de uma válvula regulada para evitar pressões superiores a 8 bar.
- Circuito de aquecimento (primário): para evitar ruturas no permutador de calor, este circuito dispõe de uma válvula de proteção regulada para 2,5 bar.

1.1. DIMENSÕES DOS EQUIPAMENTOS



VOLUME	L	A	L-CI	N	PN	PF	N-CI	PN-CI	PF-CI
THK TUS 151	2030	2124	2730	1090	830	1662	1430	1035	2170
THK TUS 201	2030	2124	2730	1330	830	1662	1430	1035	2170
THK TUS 302	2030	2124	2730	1990	1365	1662	1990	1035	2170

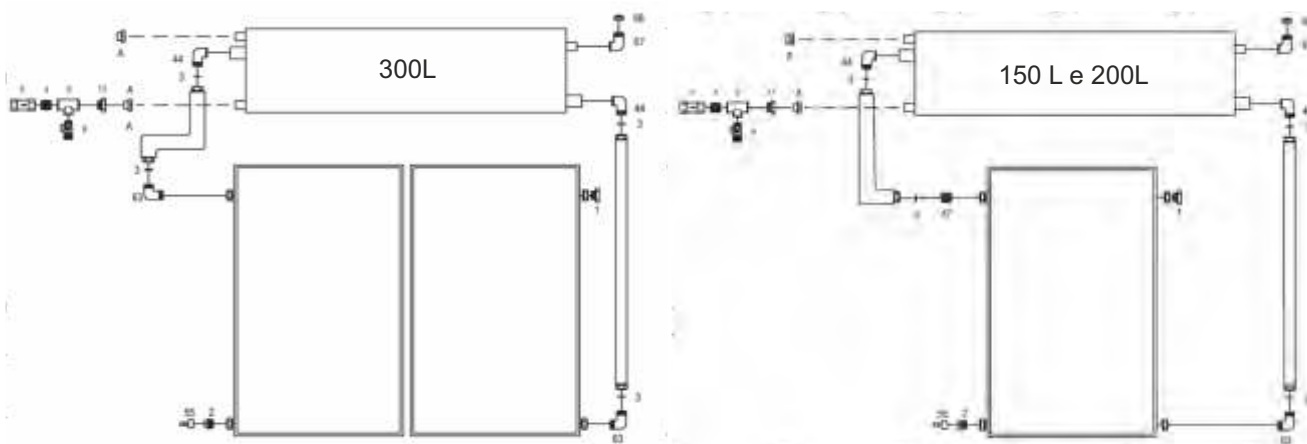
Válvula circuito primário – COD. 132		Válvula circuito secundário – COD. 312	
Parte	Materiais	Parte	Material
Corpo:	½"; latão CW617N cromado	Corpo:	½"; latão EN 12165 CW617N
Junta do obturador:	Nylon com 30% fibra de vidro	Tampa :	latão EN12165 CW617N
Mola:	Acero AISI 302	Eixo:	latão 12164 CW614N
		Junta do obturador	EPDM
Fluido utilizável	Água ou soluções de glicol	Membrana:	EPDM
Porcentagem máxima de glicol	50%	Mola :	Acero 3823
		Comando:	ABS
Pressão nominal:	PN 2,5	Pressão nominal:	PN 8
Campo de temperatura:	-30+120°C	Campo de temperatura:	5+110°C
Ligações:	½" H	Ligações:	½" H

1.5. ELEMENTOS DE LIGAÇÃO

É fornecido um kit de ligação composto por racords, válvulas e acessórios especialmente projetados para uma instalação rápida e fácil. Também inclui as derivações de ligação entre o acumulador e os coletores.

Depois de realizar todas as ligações e os ensaios de verificação de fugas, deve isolar todas as ligações e as tubagens. As derivações de ligação do equipamento já estão isoladas e protegidas contra agentes exteriores, pelo que não será necessário realizar qualquer proteção posterior.

No esquema seguinte são mostrados os elementos de ligação termossifão nas suas versões com um e dois coletores.



		ACESSÓRIOS	300 L	150 L 200L
Nº	REFERENCIA	DESCRIÇÃO		
1	709TTP18S	TAMPÃO COMPRESSÃO TUBO COBRE 18	1	1
2	709TMH18012MP	LIGAÇÃO MACHO PLANO 18 -1/2"	1	1
3	713I1J16X34	JUNTA DE CARTÃO	4	4
4	709LTP034M	LIGAÇÃO MACHO 3/4"	1	1
5	708RET034HH	VÁLVULA ANTIRETORNO 3/4" H	1	1
6	709LTE034HR	TÊ LATÃO 3/4" -1/2"-3/4" F	1	1
8	708SG80M12CF	VÁLVULA DE SEGURANÇA 8 ATM. 1/2" M	1	1
13	709LRD034012	REDUÇÃO ¾" M – ½" H	1	1
44	709LCD034MH	JOELHO DE CONEXÃO ¾" M -H	2	2
47	RACOM-12	CONEXÃO MACHO PLANO ¾" - ¾"	0	1
55	708SG25H12SU	VÁLVULA DE SEGURANÇA 2,5 bar ½"	1	1
63	709TCD1834MPS	JOELHO COMPRESSÃO 18-3/4" PLANO	2	2
67	709CD012MH	JOELHO DE CONEXÃO 1/2" M-H	1	1
68	709LTP012H	TAMPÃO 1/2" H	1	1
A	709AMG012MH	CASQUILHO DIELÉTRICO ½" M -F	2	2

1.6. ESTRUTURA DE SUPORTE

A estrutura de suporte do equipamento é concebido com o aço normalizado, cortado, dobrado, perfurado e de zincado, para resistir aos efeitos das intempéries.

A junção entre as várias partes que compõem a estrutura é feita por meio de parafusos de aço inoxidável.

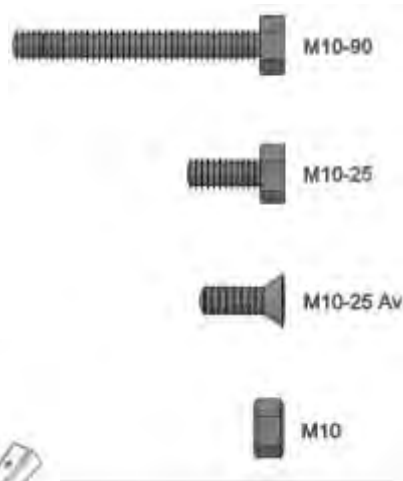
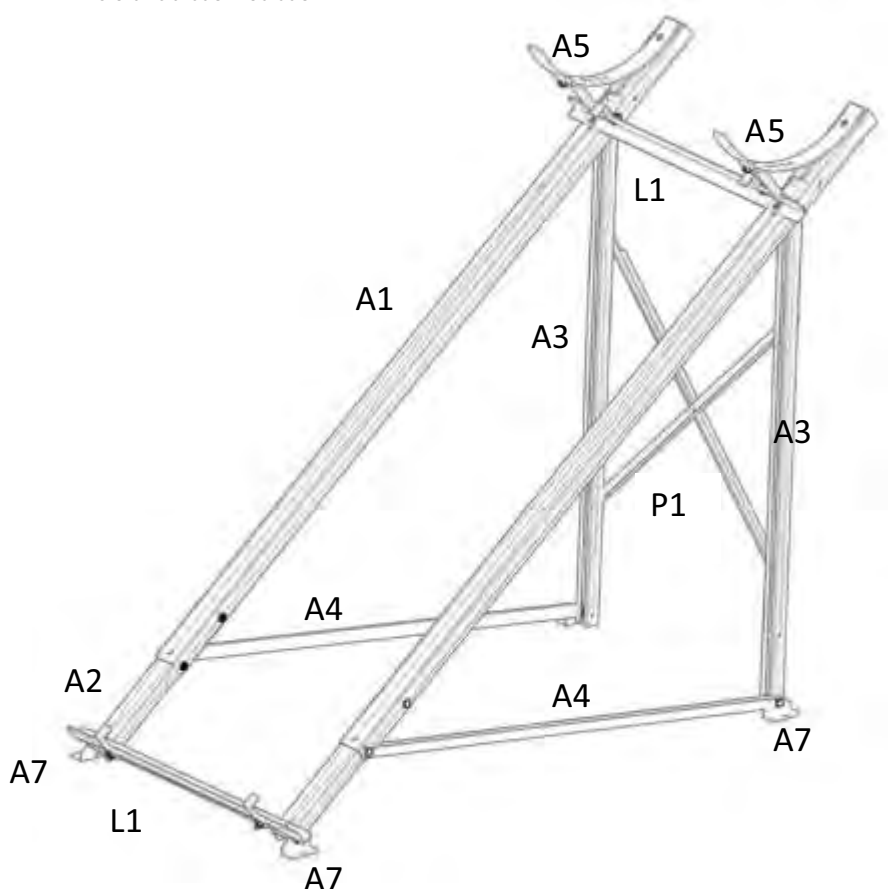
Os perfis estão identificados com um código alfanumérico para facilitar a montagem da estrutura. Cada barra dos lados coincide no índice com a correspondente ao lado contrário, com estas a serem distinguidas com um subíndice: “W” se for a barra do lado que terá de estar na face oeste (quando o equipamento estiver orientado para sul) e “E” se for a barra que vai ficar no lado este.

Existe a possibilidade de montagem de estruturas em duas configurações plana ou inclinada. Em ambas as configurações, as partes utilizadas são as mesmas, mas posicionadas de forma diferente, conforme indicado abaixo.

Em cobertura plana:

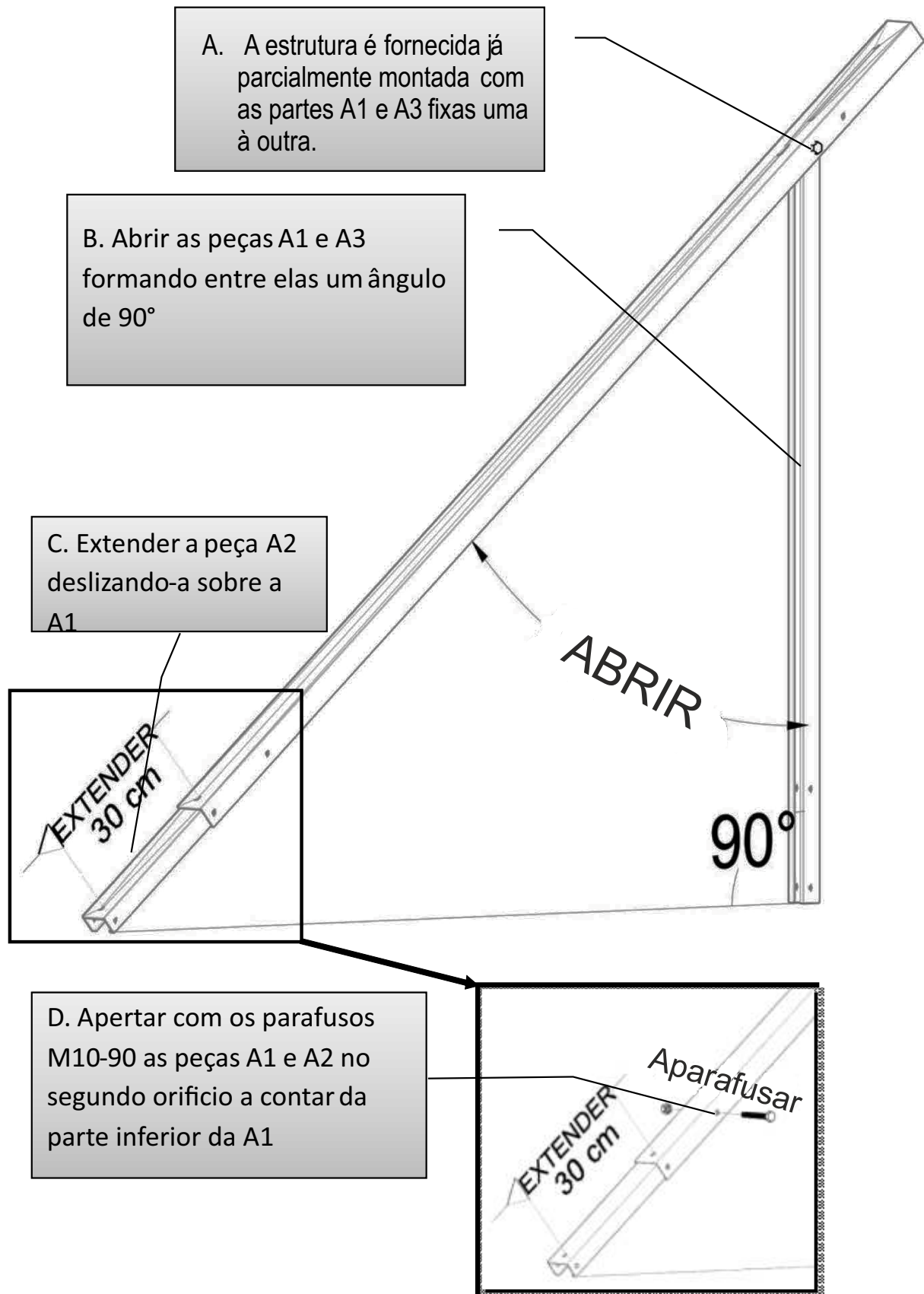
Perfis	42°	22°
Peça	Comprimento (mm)	Comprimento (mm)
A1	2200	2200
A2	500	500
A3	1430	850
A4	1470	1752
L1 (1 CAP)	920	920
L1 (2 CAP)	1700	1700
P1 (150/200 I)	1080	1038
P1 (300 I)	1830	--

Tolerância das medidas: ± 2 mm

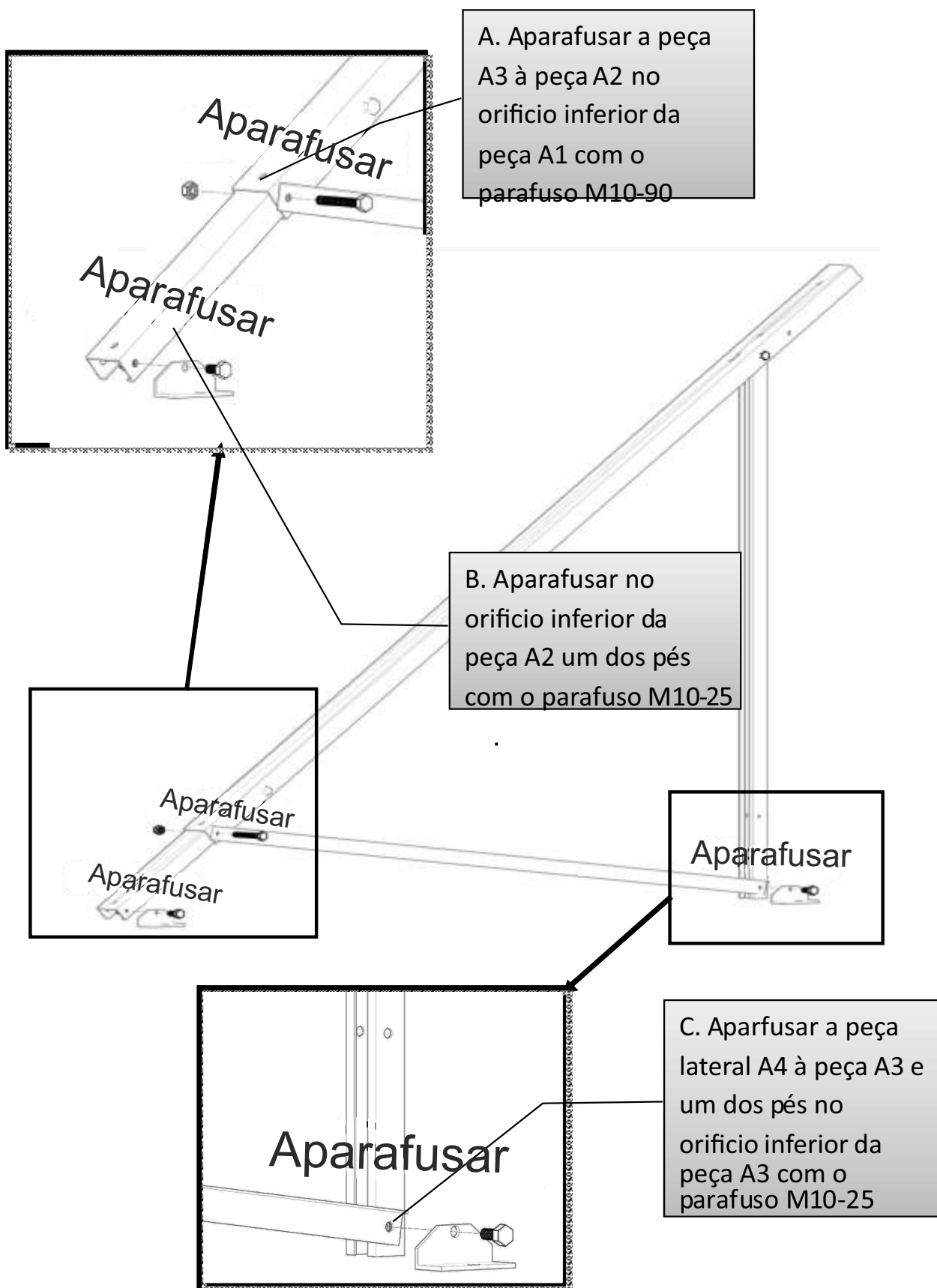


ATENÇÃO! As estruturas foram projetadas para montagem e utilização conforme definido neste manual. Qualquer modificação na configuração definida implicará uma perda das condições da garantia, ficando a Thinktech® sem responsabilidade numa montagem ou utilização incorreta.

Passo 1



Passo 2

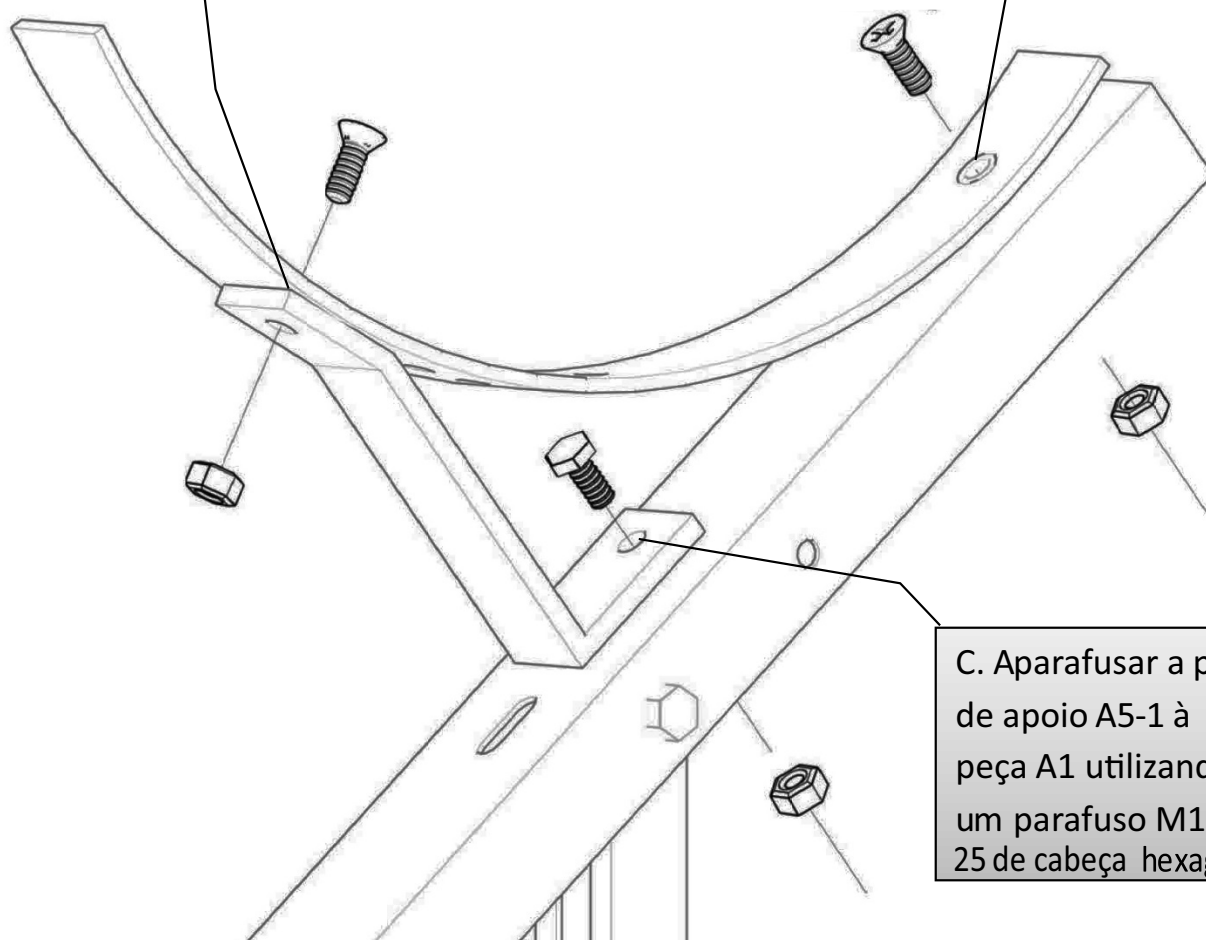


Passo 3

A. Aparafusar a peça de apoio A5-1 à base A5-2 utilizando o parafuso M10-25Av de cabeça rebaixada.

B. Aparafusar a peça A5-2 à peça A1 utilizando um parafuso M10-25 AV de cabeça rebaixada.

APARAFUSAR



C. Aparafusar a peça de apoio A5-1 à peça A1 utilizando um parafuso M10-25 de cabeça hexagonal

Passo 4

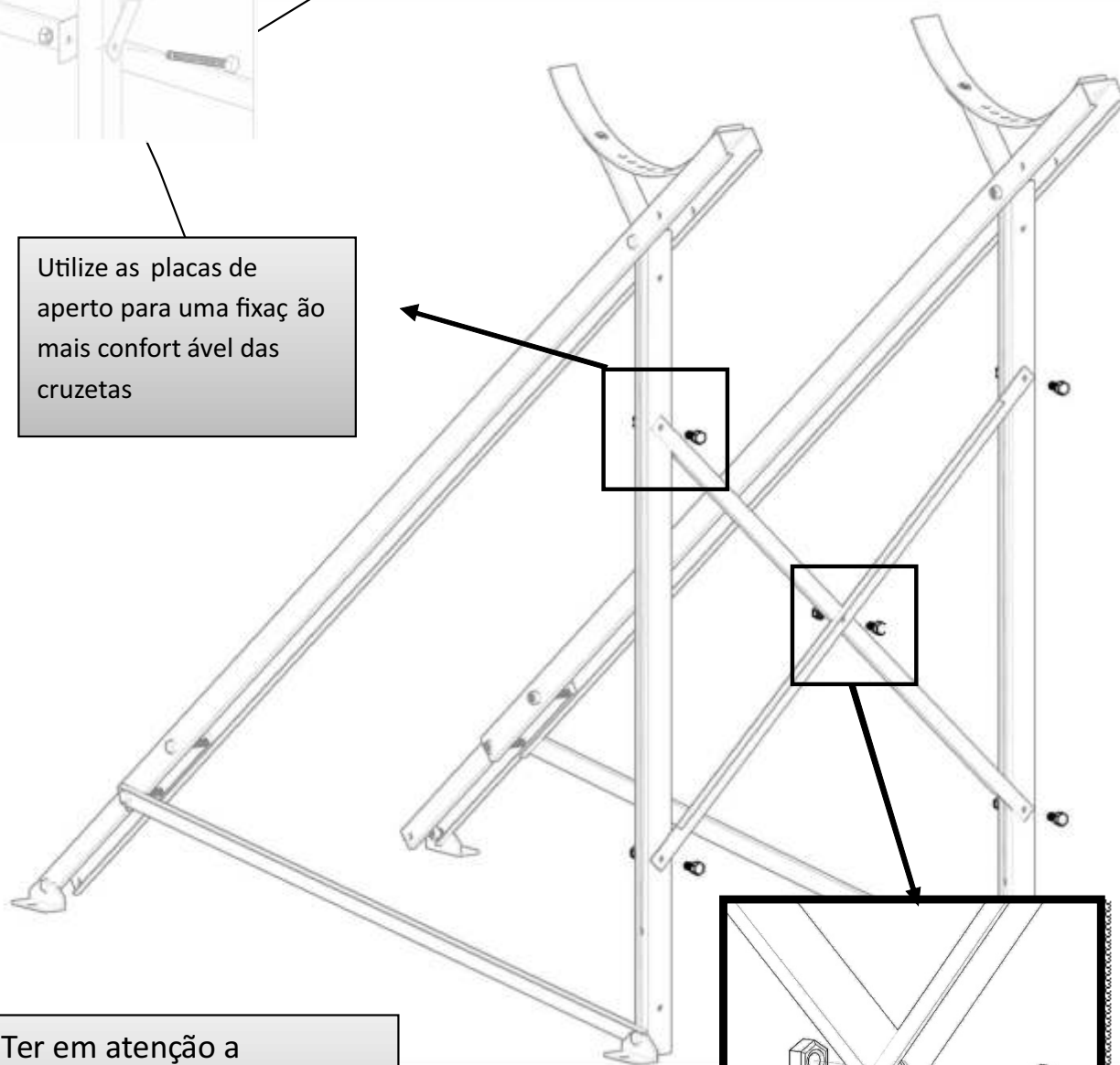
- Repetir os passos 1, 2 e 3 para a montagem do outro lado da estrutura

Passo 5

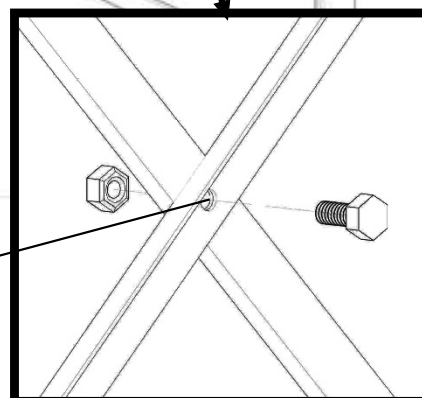
A. Para unir as laterais uma à outra use as peças A6, aparafusando com os parafusos M10-90 de cabeça hexagonal.



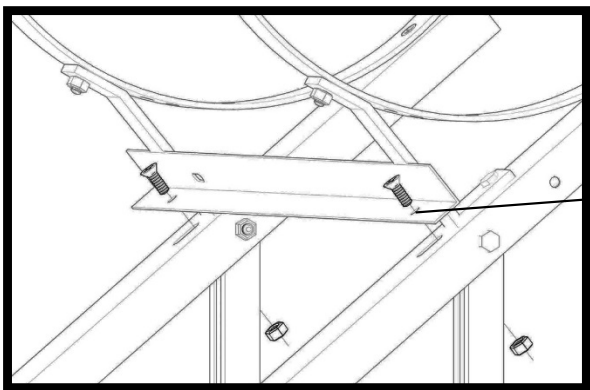
Utilize as placas de aperto para uma fixação mais confortável das cruzetas



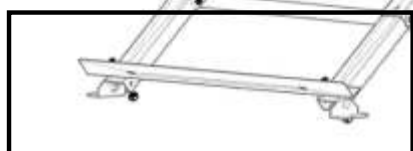
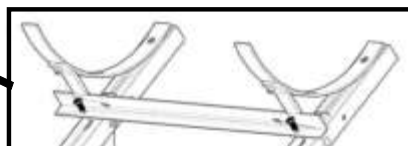
B. Ter em atenção a sobreposição dos parafusos e apertar com parafusos M10-25.



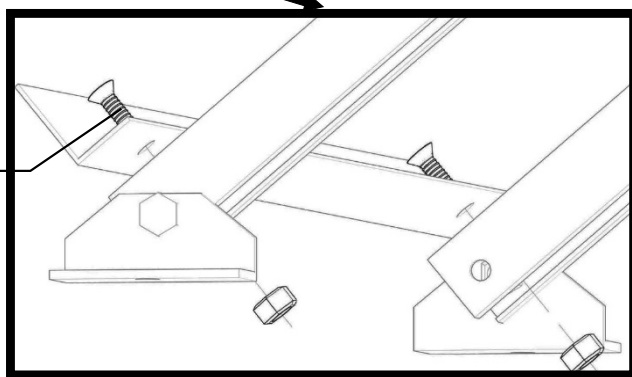
Passo 6



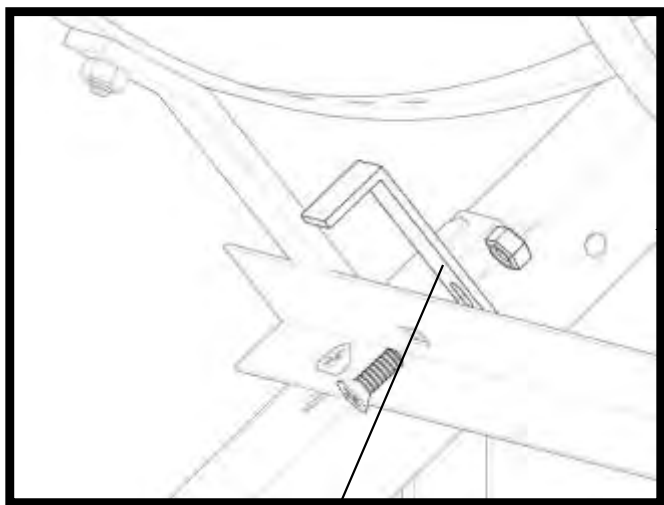
A. Aperte com os parafusos M10-25 Av, a barra superior, não aperte totalmente de forma q que esta deslize ao longo da peça A1 nos orifícios ovais. Para facilitar o ajuste do coletor solar na estrutura



B. Aperte a barra inferior, utilizando os parafusos M10-25 Av, fixando-o firmemente para impedir o movimento



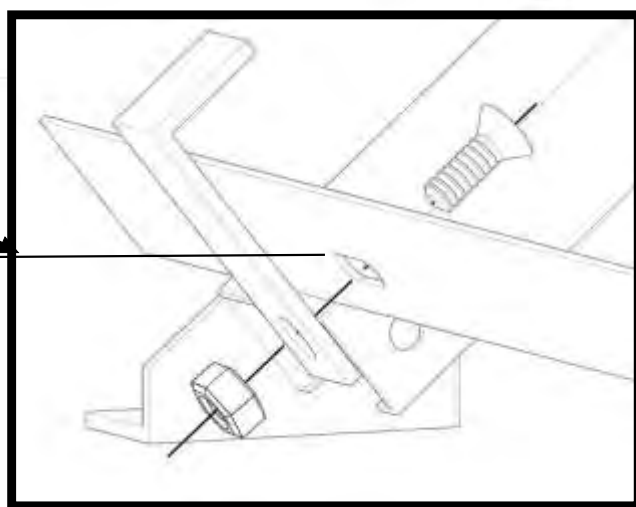
Passo 7



A. Aparafusar as fixações do coletor na barra superior. Não apertar totalmente para facilitar a colocação do coletor.



B. Aparafusar as fixações do coletor na barra Inferior. Não apertar totalmente para facilitar a colocação do coletor.

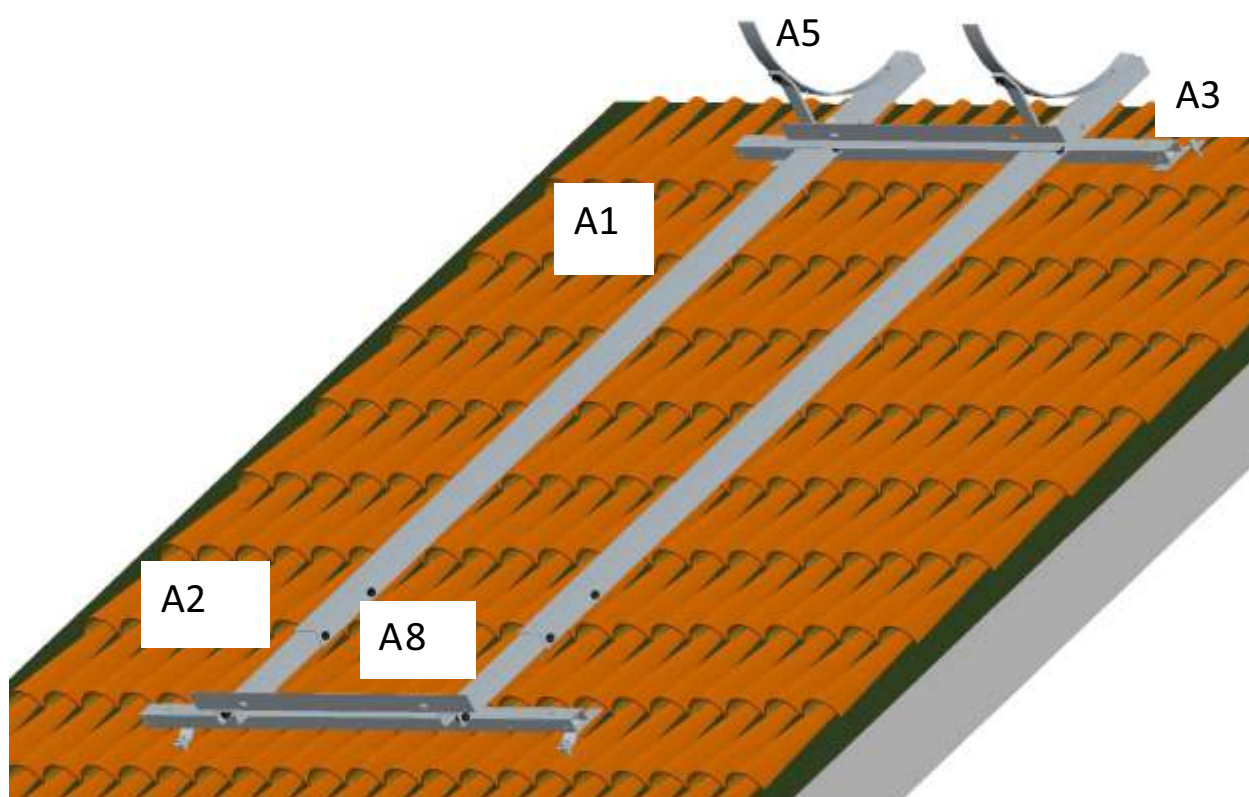
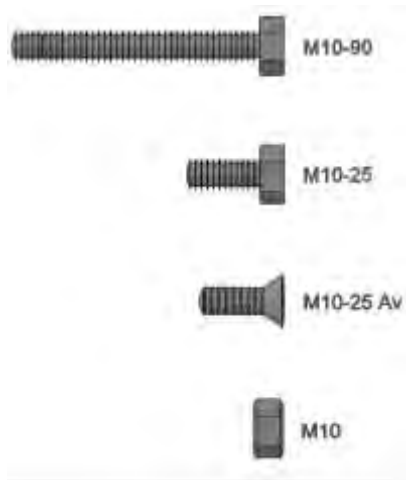


Em configuração INCLINADA

Peça	Comprimento (mm)
A1	2200
A2	500
A3	1430
A4	1470
L1 (1 CAP)	920
L1(2 CAP)	1700
P1 (150/200 I)	1080
P1 (300 I)	1830

Tolerancia das medidas: ± 2 mm

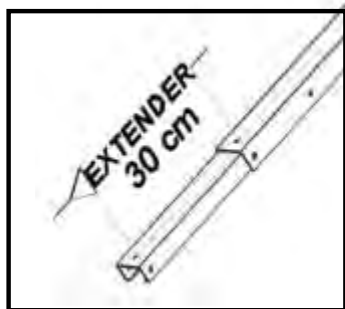
Parafusos



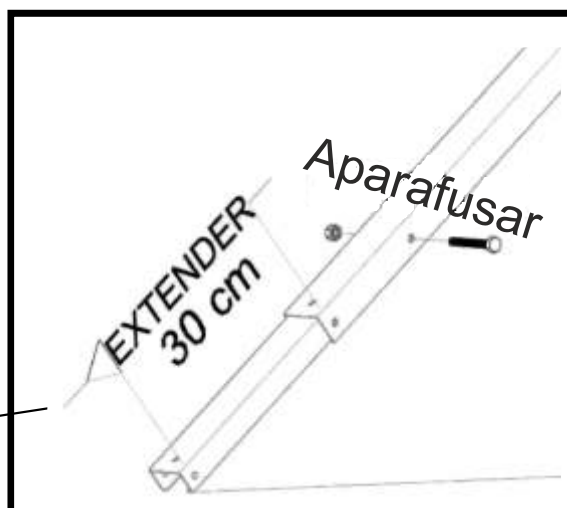
Passo 1



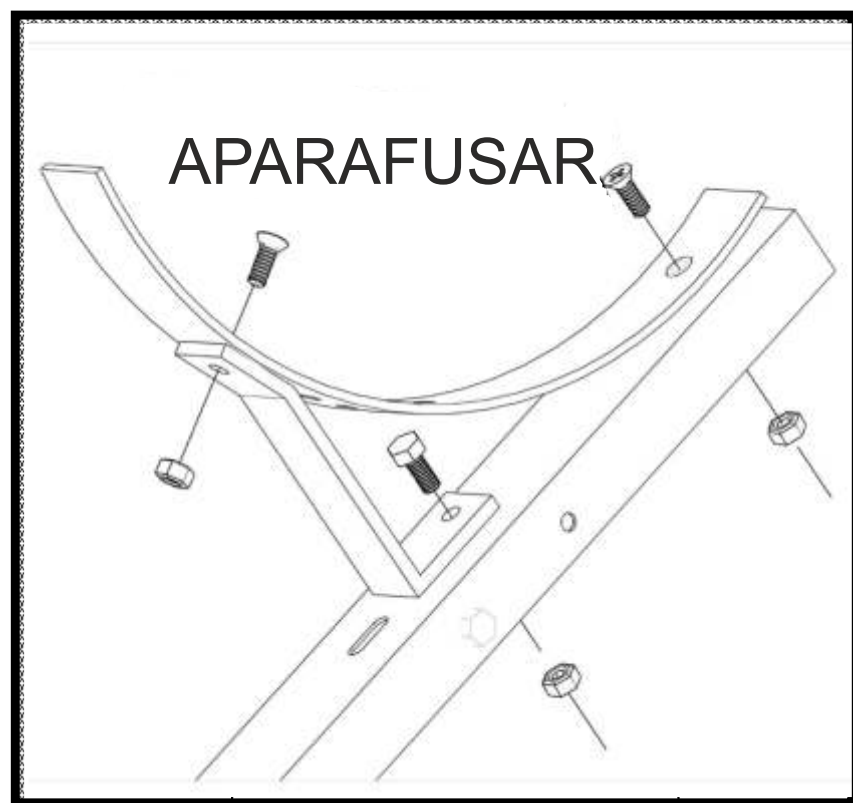
A. Separar as peças A1 e A3, desapertando a porca do parafuso M10



B. Deslizar a peça A2 sobre a A1 extendendo o perfil de apoio. Fixar as peças aparfusando com os parafusos M10 e as porcas autoroscantes



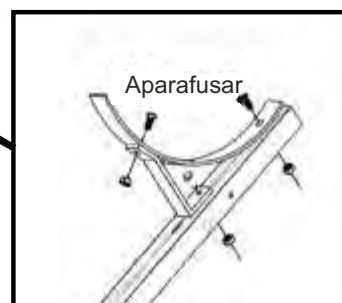
Passo 2



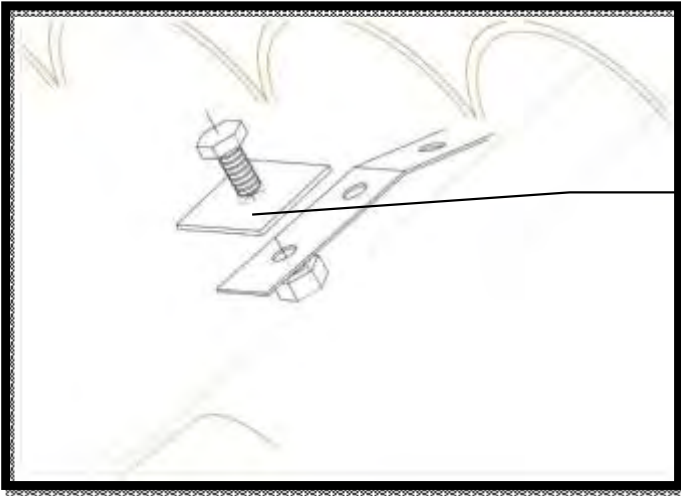
A. Aparafusar a peça A5-2 à peça A1 utilizando um parafuso de cabeça rebaixada

B. Aparafusar a peça de apoio A5-1 à peça A5-2 utilizando um parafuso de cabeça rebaixada.

C. Aparafusar a peça A5-1 à peça A1 utilizando um parafuso de cabeça hexagonal

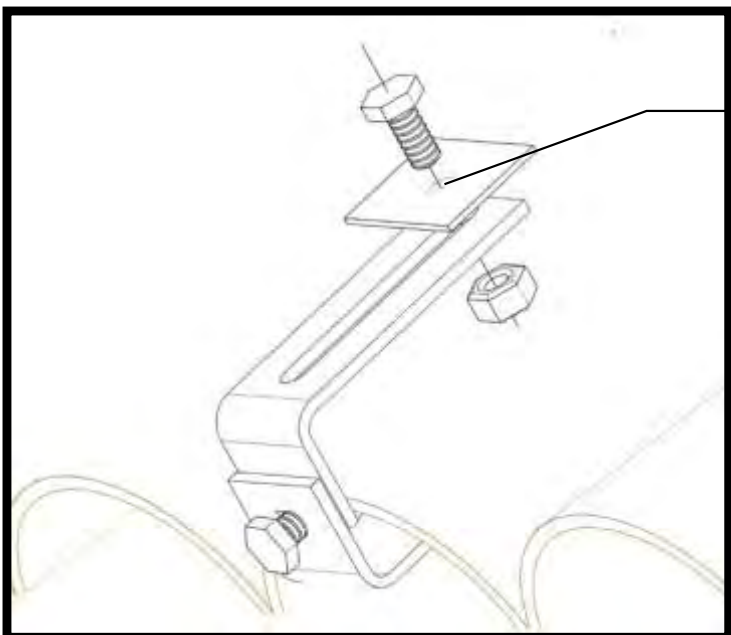
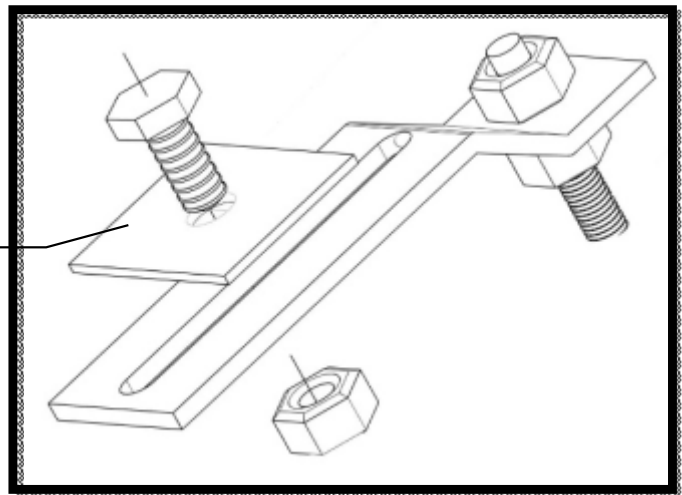


Passo 3



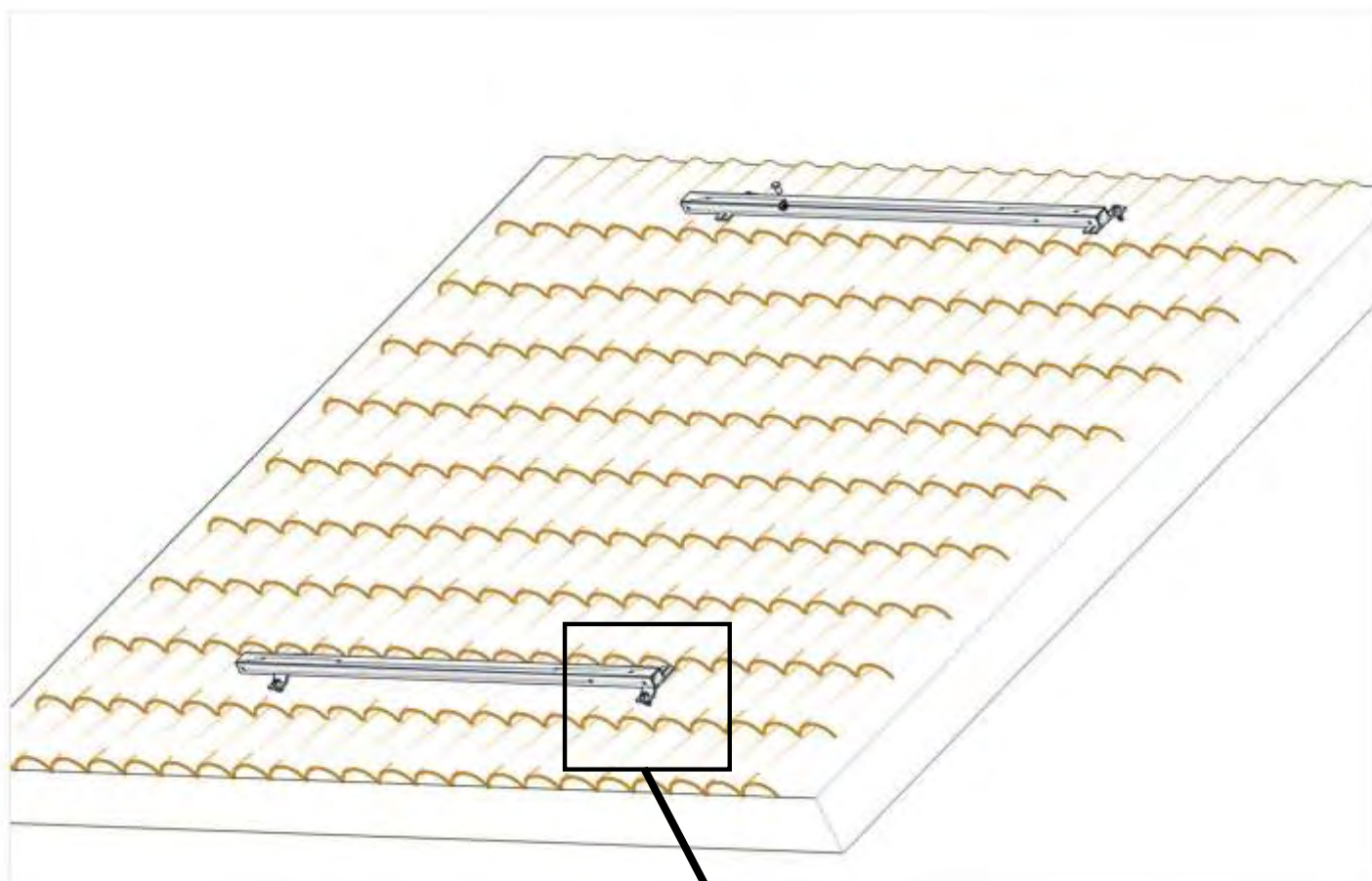
Opção 1. A cinta de aço perfurada permite facilmente fixar diretamente a estrutura ao telhado. É necessário que a cinta seja colocada na telha de forma a que o peso fique uniformemente distribuído através da peça A3. Apertar as peças de fixação no orifício que melhor se encaixa dependendo da posição na fila de telhas.

Opção 2. O fixador ajustável permite que se criem pontos de fixação no telhado sem remover as telhas. Ao ser necessário perfurar a telha, deve aplicar-se um vedante químico para evitar possíveis infiltrações de água. Recomenda-se que os fixadores estejam localizados nas telhas de forma a conseguir que o peso seja distribuído uniformemente através da peça A3. Aperte os fixadores no orifício oval.

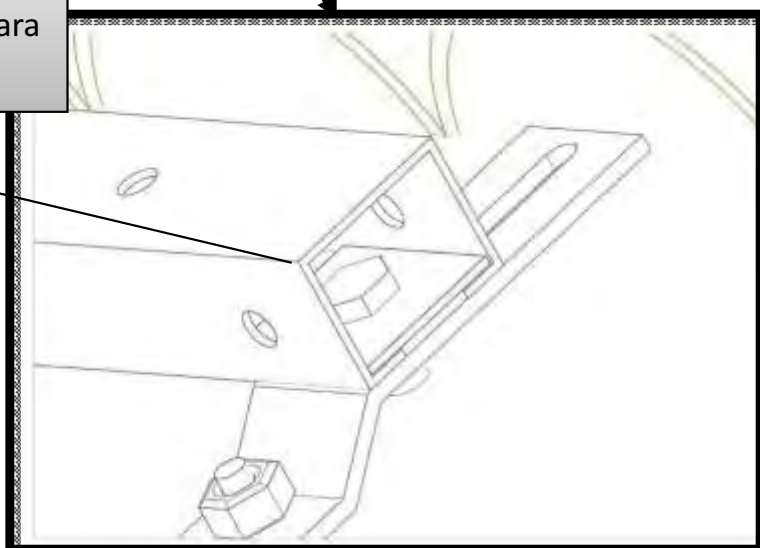


Opção 3. A peça salvatelhas é mais robusta das opções para fixação. Uma vez instalada, apertar as peças de fixação ao orifício oval.

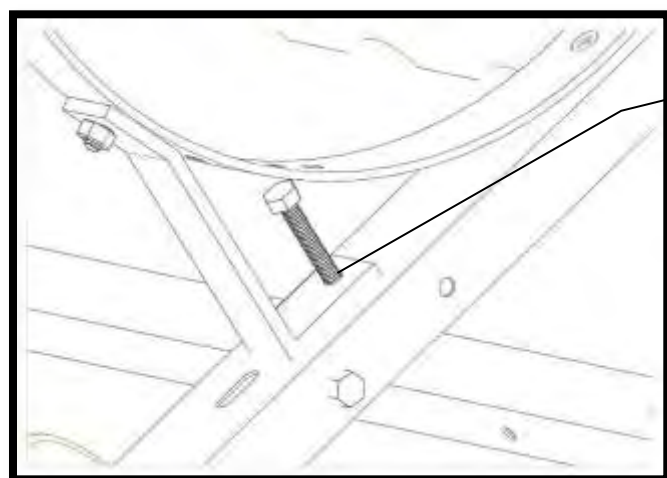
Passo 4



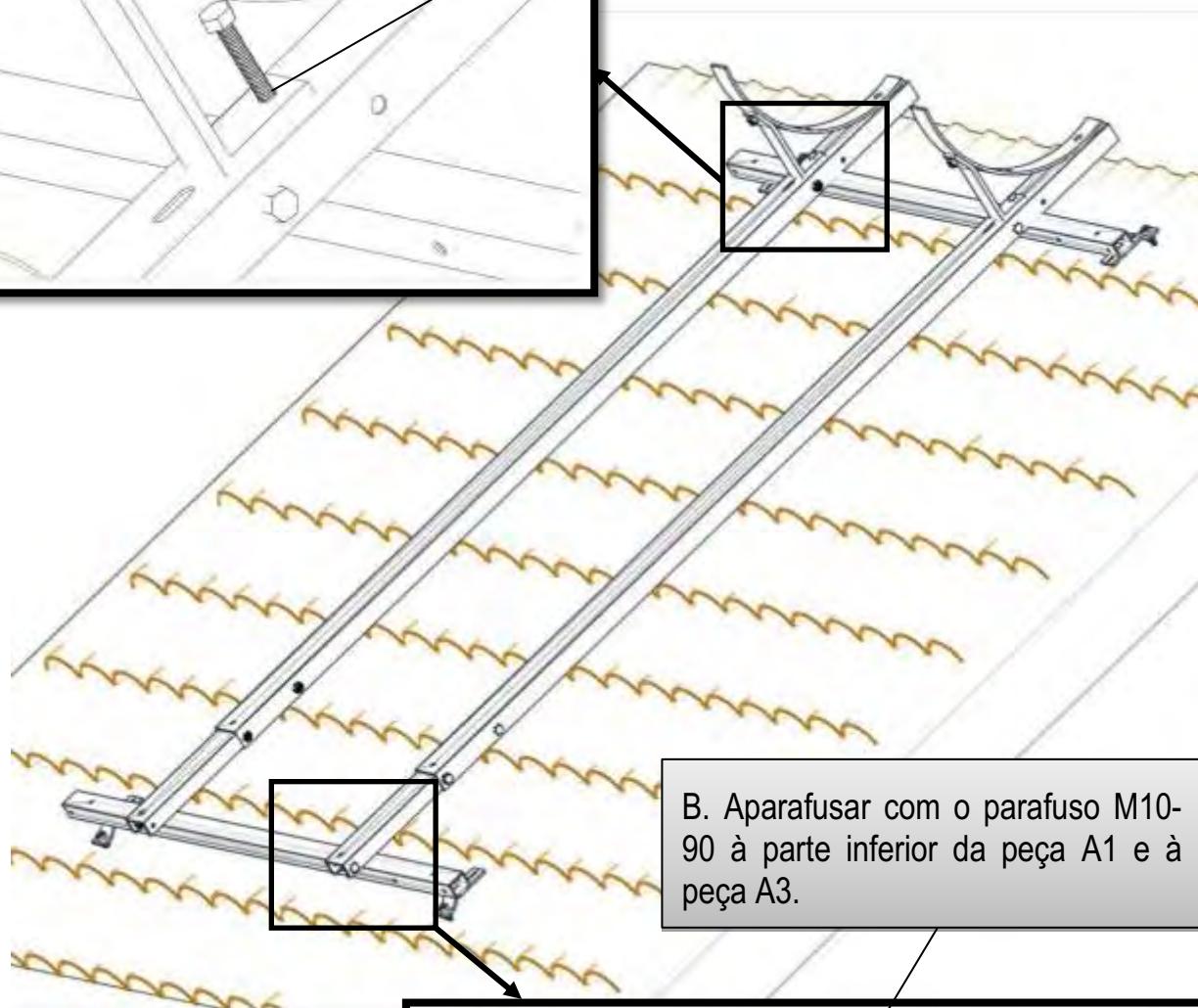
Deslizar as peças A3 encaixando as placas de fixação no seu interior, centrando-as adequadamente para facilitar o resto da montagem



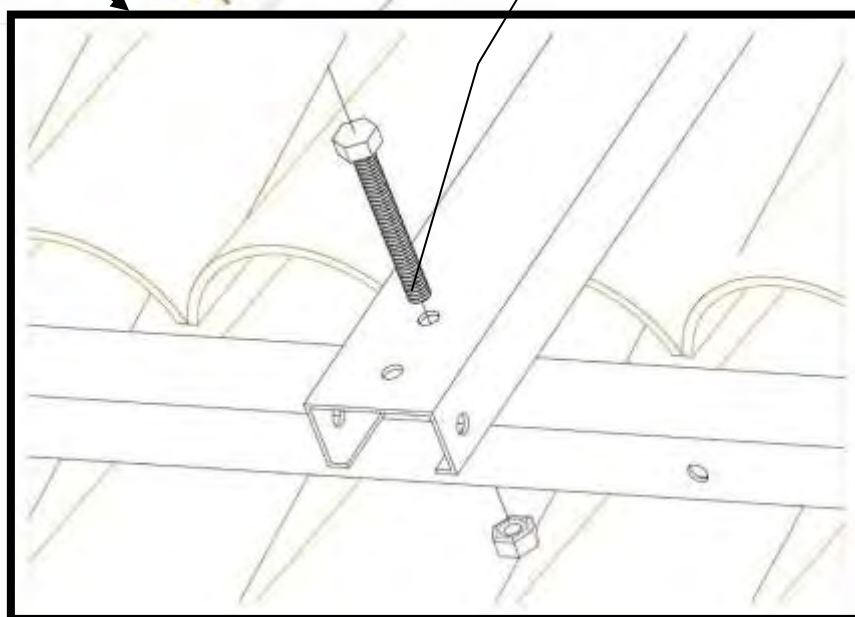
Passo 5



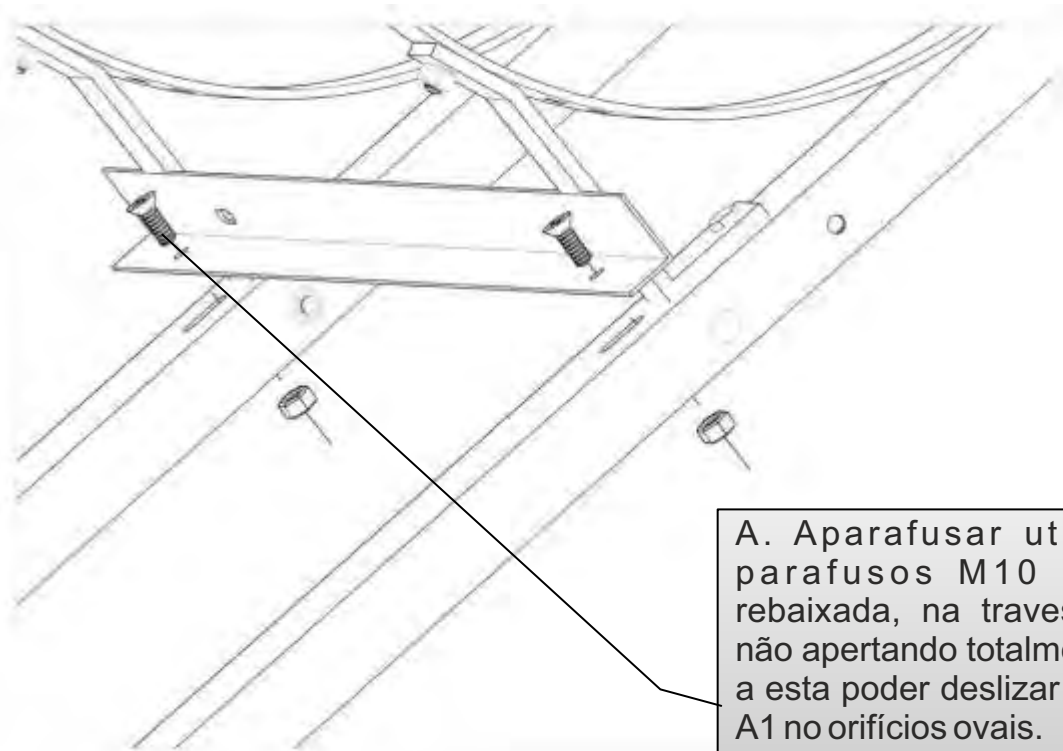
A. Aparafusar com o parafuso M10-90 o suporte do acumulador à peça A1 e à A3.



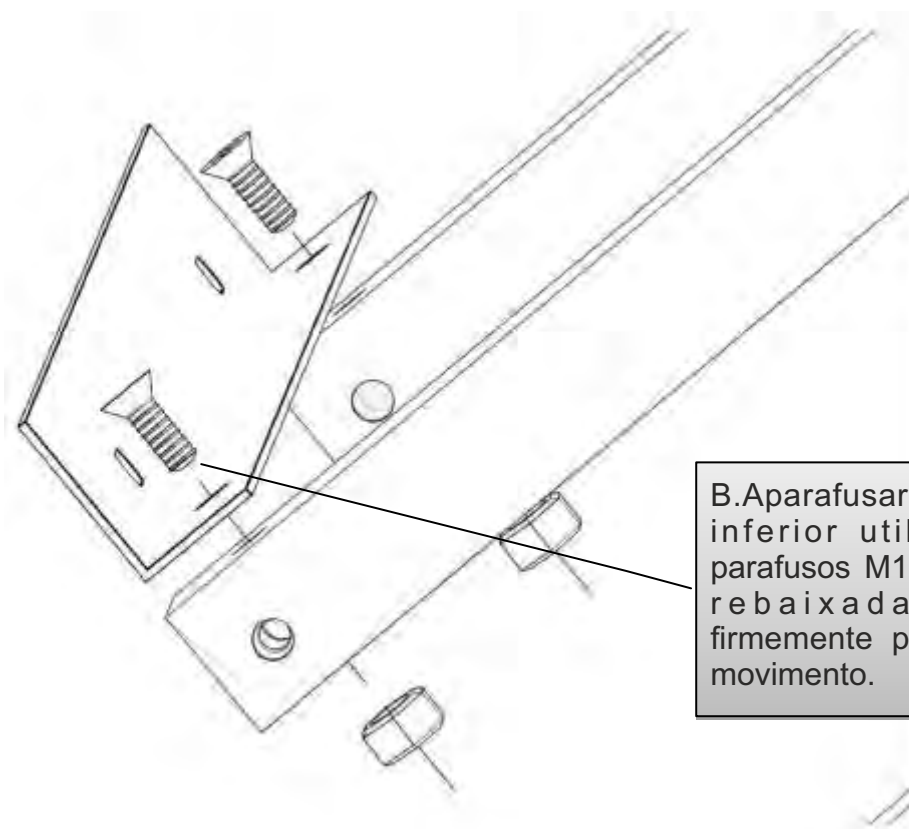
B. Aparafusar com o parafuso M10-90 à parte inferior da peça A1 e à peça A3.



Passo 6



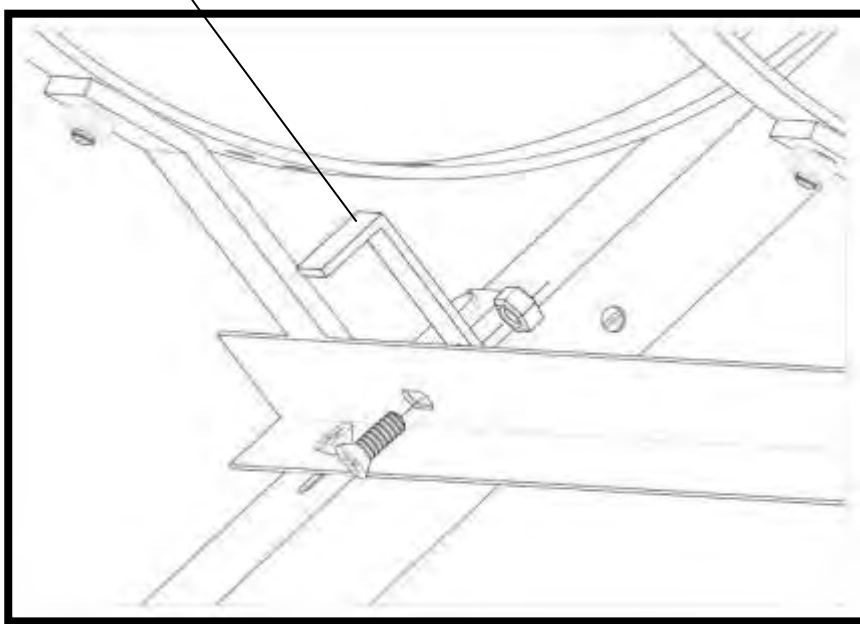
A. Aparafusar utilizando os parafusos M10 de cabeça rebaixada, na travessa superior, não apertando totalmente de forma a esta poder deslizar sobre a peça A1 no orifícios ovais. Desta forma facilitará posteriormente o ajuste do coletor solar.



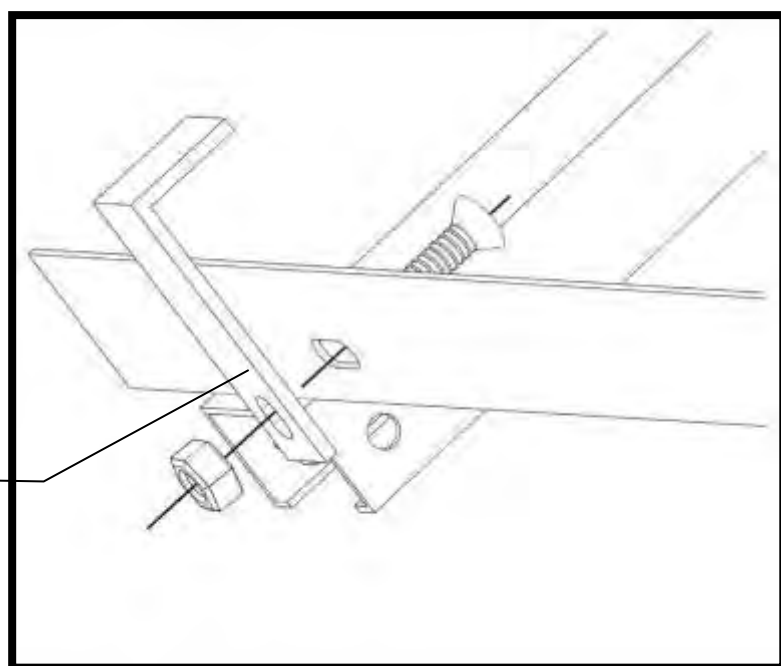
B. Aparafusar a travessa inferior utilizando os parafusos M10 de cabeça rebaixada, fixando firmemente para evitar o movimento.

Passo 7

A. Aparafusar as fixações na travessa superior. Deixe-as ligeiramente soltas de forma a facilitar a colocação do coletor.



B. Aparafusar as fixações na travessa inferior. Deixe-as ligeiramente soltas de forma a facilitar a colocação do coletor.



2. INSTRUÇÕES DE MONTAGEM DO TERMOSSIFÃO

2.1. LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Antes de proceder à localização do equipamento, deve ter em conta tanto a acessibilidade necessária para tarefas de manutenção como a resistência estrutural do local da instalação. Deve realizar a instalação com a estrutura de suporte fornecida pela Thinktech® e, de preferência, numa zona elevada (varanda, terraço, etc.)

Calcule com atenção o espaço disponível e deixe uma distância de segurança de, pelo menos, 50 cm até à parede ou obstáculo mais próximo da parte posterior do equipamento. Em relação à separação de paredes situadas a sul, respeite as distâncias mínimas para evitar sombras que reduzam o desempenho do equipamento.

O equipamento deve ficar instalado o mais próximo possível dos pontos de consumo, de forma que o comprimento da tubagem da água quente seja a menor possível.

Deve estar orientado para sul (são permitidos pequenos desvios desde que a legislação em vigor seja cumprida) e livre de sombras de outros objetos em 180° da parte frontal. Se não dispuser de uma bússola, pode colocar uma vara na posição vertical nas 12 horas solares (14 no verão e 13 no Inverno). A sombra projetada deve ficar perpendicular à face ativa do coletor.

O ângulo de inclinação é 40° (inclinação adequada para utilizações ao longo do ano).

As estruturas dos equipamentos foram calculadas tendo em conta a legislação em vigor aplicável sobre segurança estrutural.

Em relação à carga de vento, o cálculo estabelece uma resistência até ventos com velocidades equivalentes a 1 kN/m² (102 kgf/m²).

Em relação à carga de neve, a estrutura é adequada para suportar uma carga de neve não superior a 0,3 kN/m² (30 kgf/m²).

É recomendável rever os valores históricos das cargas de vento e neve da zona onde o equipamento for instalado e reforçar as estruturas de suporte, nos casos em que estes valores possam ser superados.

Por último, inspecione a cobertura onde vai realizar a instalação, certificando-se da inexistência de gelo que possa provocar acidentes por deslizamento tanto do equipamento como dos operários que tenham de realizar a instalação.

2.2. MANUSEAMENTO E MONTAGEM DO EQUIPAMENTO

MANUSEAMENTO E ARMAZENAGEM

Os produtos fornecidos pela THINKTECH® vêm perfeitamente embalados para a sua correta conservação durante o transporte e a armazenagem:

Coletores: Protegidos nos cantos com poliestireno expandido e embalados com filme retrátil.

Acumuladores: Embalados numa caixa de cartão de elevada resistência que evita riscos da cobertura e favorece o empilhamento.

Acessórios: Embalados numa caixa de cartão que evita a perda e facilita o transporte.

Deve ter em conta as seguintes recomendações:

Mantenha os diferentes elementos na sua embalagem original para evitar perdas e/ou ruturas. Quando tiver de armazenar os equipamentos durante um período prolongado, não se esqueça que alguns elementos possuem superfícies vidradas. O vidro, apesar da sua elevada resistência, é um elemento suscetível de dano por queda de objetos ou impactos descontrolados. Posicione o material numa zona reservada e de pouco trânsito.

Para apoiar vários coletores na vertical sobre uma parede, deve colocá-los com uma inclinação de 70° a 80° e com a cobertura de vidro para a parede.

Embora possa ser movido em qualquer posição, é preferível que o acumulador seja deslocado na posição vertical. O deslocamento interno pode ser realizado por meio de um empilhador, se a paleta for fixada previamente.

Nenhum dos componentes do equipamento possui elementos especiais de suspensão, pelo que, se for necessário, a elevação deve ser realizada com um sistema de fixação que os imobilize completamente. Esta operação deve ser realizada por um profissional.

MONTAGEM

Convém cobrir os coletores depois de retirar a embalagem durante a instalação e até ao enchimento do sistema; deste modo, evita sobreaquecimentos e queimaduras acidentais.

Instalação da estrutura:

Telhados planos: a estrutura fornecida é resistente às condições mais adversas e foi projetada para distribuir o peso do equipamento pelos quatro apoios estruturais.

Telhados inclinados:

- Se o equipamento for fixado ao telhado através de bancadas de apoio (de cimento, tijolo ou betão), os quatro “pés de estrutura” transmitirão o peso do equipamento às bancadas. Estes apoios devem ser construídos sem danificar a impermeabilidade, nem interferir na drenagem nem danificar as telhas ou os elementos que formem o telhado.

- Se o equipamento for fixado ao telhado com placas de aço inoxidável, estas devem ser montadas com ancoragens, buchas químicas ou qualquer sistema de fixação que assegure a estanqueidade.

Ligação dos coletores:

As ligações dos coletores estão preparadas para uma montagem rápida e simples. Nos terminais da esquerda dos coletores foi montada previamente a peça fêmea dos racords de compressão, enquanto na direita a finalização será macho. Aproxime os coletores entre si, centrando-os em relação à estrutura e realize um primeiro aperto manual. Posteriormente termine o aperto com uma ferramenta adequada, certificando-se de que a rosca fica posicionada corretamente.

Ligação de tubagens.

As derivações de ligação dos equipamentos Thinktech® estão equipadas com racords rápidos de compressão montados previamente. Para realizar a ligação, aproxime o anel cortante do macho cónico e fixe com a porca livre. Aperte com uma ferramenta adequada, certificando-se de que a rosca fica posicionada corretamente.

Se tiver de realizar atravessamentos para ligar o equipamento à rede de água quente da habitação, certifique-se de que coloca elementos isolantes para evitar a entrada de água ou humidade para a mesma. A utilização de resinas impermeabilizantes ou de produtos similares é adequada para estes casos.

Certifique-se de que o isolamento das condutas de água fria e água quente está colocado de acordo com o regulamento em vigor. Uma tubagem mal isolada ou desprotegida nos casos em que as temperaturas desçam abaixo de 0 °C pode implicar uma enorme perda de energia. Além disso, as proteções devem ser estendidas a qualquer sistema de purga colocado no circuito hidráulico de derivação e consumo.

Conforme especificado na legislação em vigor, na tomada de entrada de água fria e de água quente deve ser colocado um casquilho eletrolítico que evite o aparecimento de pares galvânicos que possam corroer estes pontos do acumulador. A não colocação implica a perda dos direitos estabelecidos na garantia.

Por motivos de segurança, ligue os coletores ao sistema de acumulação através de um condutor metálico com 16 mm² de secção. Da mesma forma, deve ligar o equipamento ao sistema de proteção contra raios do edifício. Os tubos metálicos dos cabos entubados do circuito solar devem ser ligados ao barramento equipotencial principal através de um condutor (verde/amarelo) com pelo menos 16 mm² CU (H07 V-U ou R). A ligação à terra também pode ser realizada através de uma placa de terra, dispondo o cabo respetivo pelo exterior da casa. Além disso, deve conectar a ligação à terra ao barramento equipotencial principal com um cabo da mesma secção transversal. Não obstante, consulte técnicos especialistas em matéria de proteção contra raios quando os coletores forem montados sobre subestruturas metálicas.

A ligação das válvulas de segurança e das linhas de purga deve ser realizada de forma a evitar a acumulação de sujidade. Por conseguinte, deve seguir as instruções de colocação tanto no que se refere à localização no equipamento como no que respeita ao posicionamento, evitando que a zona de descarga fique orientada para cima.

Isole convenientemente as linhas de purga e as válvulas de segurança para evitar um eventual congelamento que impeça um funcionamento correto. Nas válvulas de segurança, coloque a parte de descarga orientada para baixo de forma a evitar que o fluido se acumule no interior e danifique o dispositivo em caso de congelamento.

Não coloque chaves de corte que impeçam o funcionamento dos dispositivos de segurança e expansão concebidos para proteger o equipamento. Qualquer elemento que impeça um funcionamento correto anula automaticamente a garantia do equipamento.

Todas as linhas de purga que sejam colocadas na instalação devem ser dispostas de forma que o vapor ou meio de transferência eventualmente expelidos não causem qualquer risco para as pessoas, materiais ou ambiente. Para tal, encaminhe as saídas para escoadouros de evacuação.

2.3. ENCHIMENTO

O enchimento deve ser realizado de manhã cedo, ao fim da tarde ou durante o resto do dia se os coletores estiverem tapados. O circuito secundário deve ser enchido sempre antes do primário.

Circuito primário: circuito formado pelos coletores e pelas tubagens que os unem, em que o fluido de trabalho recolhe a energia térmica produzida nos coletores e a transfere para o acumulador solar.

Circuito secundário/consumo: circuito que recolhe a energia captada no circuito primário e o transfere para o circuito de consumo.

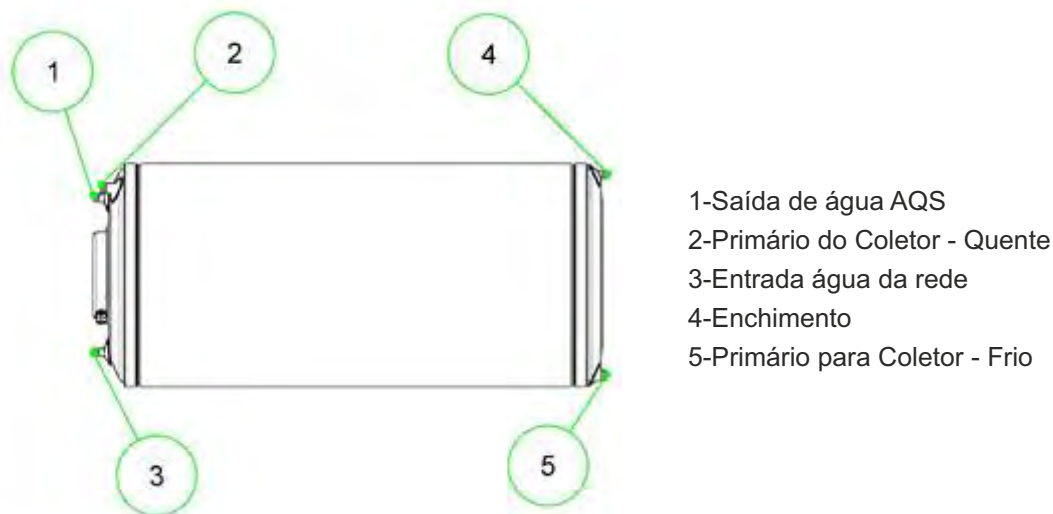
Se a pressão de entrada na habitação for superior a 400 kPa (4 bar), deve instalar um redutor de pressão que proteja todo o sistema.

A tubagem de cobre do circuito secundário deve estar isolada com revestimento de 25 mm, se for disposta no interior da habitação, ou de 35 mm, se for disposta no exterior. Este isolamento deve ser protegido adequadamente e suportado de acordo com a legislação em vigor.

Na entrada da água de rede para o depósito, deve montar um grupo de segurança formado por válvula de segurança regulada para 8 bar, válvula antirretorno e dispositivo de esvaziamento.

Para isolar o acumulador e permitir as reparações ou manutenções sem ter de esvaziar toda a instalação, deve instalar uma válvula de corte tanto na entrada de água fria como na saída de água quente.

A zona lateral do depósito possui cinco tomadas de ligação (ver esquema anexo).



As três ligações (2, 4 e 5) são saídas do circuito primário envolvente:

- Na ligação "2" é entrada do circuito primário, proveniente do coletor solar.
- Na ligação "4" ligação de enchimento.
- A ligação "5" ligação do primário para retorno ao coletor solar.
- As ligações centrais (1 e 3) são ligadas à rede de consumo da habitação:
 - o A tomada "1" é para a saída da água de consumo, onde deve colocada uma válvula misturadora termostática e a válvula de descarga térmica (opcional).

A ligação "3" é para a entrada de água de rede, onde é colocado o grupo de segurança e retenção

Depois de realizar os ensaios de pressão pertinentes na instalação, deve proceder ao enchimento do circuito primário.

O enchimento do circuito primário nos equipamentos de termossifão deve ser realizado com uma mistura de água e anticongelante não tóxico. Deve utilizar o produto disponibilizado pela Fabricante, fabricado à base de propilenoglicol e com uma percentagem de anticorrosivos que ajudam a proteger o equipamento e a alargar a sua vida média. Na tabela seguinte pode ver o nível de proteção de acordo com a concentração. Lembre-se de que um nível elevado de concentração pode diminuir o rendimento do sistema.

% em Volume	20	25	30	35	40	45	50
T Proteção (°C)	-8	-11	-15	-18	-23	-28	-36

Devido às restrições impostas pela válvula de segurança do circuito primário, a concentração máxima do fluido térmico é limitada a cerca de 50 %, pois uma percentagem superior poderia deteriorá-la irreversivelmente.

Para encher o equipamento, introduza pela tomada superior (4) a quantidade necessária de mistura de fluido anticongelante, de acordo com as temperaturas mínimas da zona e de acordo com as instruções do fabricante do anticongelante.

Depois de encher completamente o circuito primário, instale a válvula de segurança de 250 kPa (2,5 bar), conforme indicado no esquema de peças da página 7.

Com um funcionamento normal do equipamento, forma-se uma câmara gasosa na parte superior do permutador que funciona como vaso de expansão do circuito primário. O limite desta câmara está sempre por cima da zona de circulação, o que permite a passagem livre do fluido do circuito primário por efeito termossifão.

Não deve utilizar este tipo de equipamentos em zonas com elevado risco de formação de gelo. Não obstante, se a época do ano e/ou a zona de localização do equipamento for suscetível de baixas temperaturas (menores que 0 °C), observe as seguintes regras de segurança para evitar danos por congelamento durante as primeiras horas de funcionamento do sistema:

Não deixe o circuito primário cheio de água depois de realizar o ensaio de estanqueidade. Se for necessário, realize este ensaio com água e uma percentagem suficiente de anticongelante, que deve ser determinada de acordo com as temperaturas na zona de instalação do equipamento.

Isole convenientemente as tubagens de água fria para evitar a ocorrência de congelamento nas mesmas.

Misture previamente o fluido solar num recipiente e depois introduza-o no circuito primário. Deste modo, pode evitar zonas de baixa concentração de fluido durante os primeiros dias de funcionamento.

2.4. VALORES OPERACIONAIS E LIMITES DE FUNCIONAMENTO

Circuito primário:

A pressão no circuito primário dos equipamentos termossifão varia de 100 kPa (1 bar) a 250 kPa (2,5 bar). A temperatura do circuito secundário pode variar entre a temperatura da água de rede da zona e 100 °C, apesar de os equipamentos estarem preparados para suportar valores sensivelmente superiores em épocas de baixo consumo. Neste sentido, deve colocar na saída da água quente do acumulador uma válvula de descarga térmica.

Circuito secundário:

A pressão máxima de funcionamento do circuito secundário é 800 kPa (8 bar). Os equipamentos estão protegidos por um grupo de segurança e retenção regulado em 800 kPa (8 bar) e colocado na entrada de água fria de rede. Mesmo assim, se a pressão da rede de abastecimento for superior a 400 kPa (4 bar), deve instalar um redutor de pressão na entrada de água fria para o acumulador. Dadas as características específicas de funcionamento do equipamento, o abastecimento de água fria não será cortado, exceto em trabalhos de manutenção e reparação.

A tabela seguinte resume os valores nominais de funcionamento para os equipamentos solares:

	Circuito primário	Circuito secundário/consumo
Equipamentos termossifão	$T_{\text{máx}} = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{mín}} = -18\text{ }^{\circ}\text{C}^*$	$T_{\text{máx}} > 90\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{mín}} = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$
	$P_{\text{máx}} = 250\text{ kPa}$; $P_{\text{inicial}} = 100\text{ kPa}$	$P_{\text{máx}} = 800\text{ kPa}$; $P_{\text{trabalho}} = 200\text{ kPa a } 600\text{ kPa}$

*Esta temperatura pode variar em função da concentração de fluido solar adicionado no circuito primário. Consultar as especificações do fluido solar.

2.5. RECEÇÃO E ENSAIOS FUNCIONAIS DA INSTALAÇÃO

O instalador será responsável pela execução dos ensaios funcionais, pelo bom funcionamento da instalação e pelo seu estado no ato da entrega ao proprietário.

O instalador, exceto indicação expressa em contrário, entrega a instalação cheia e em funcionamento.

Para testar a sua estanqueidade, todas as redes de tubagens devem ser ensaiadas hidrostaticamente antes de ficarem ocultas por obras de alvenaria ou pelo material isolante.

Os ensaios devem ser realizados de acordo com a norma UNE 100.151 "Ensaio de Estanqueidade em Redes de Tubagens".

Da mesma forma, os equipamentos e o circuito de energia auxiliar (quando for necessário) também devem ser testados hidrostaticamente.

Deve comprovar-se se as válvulas de segurança funcionam e se as tubagens de descarga respetivas não estão obstruídas e em conexão com a atmosfera. O ensaio deve ser realizado com um aumento até um valor de 1,1 vezes a regulação e com a comprovação da abertura da válvula.

A correta atuação das válvulas de corte, enchimento, esvaziamento e purga da instalação deve ser comprovada.

Para efeitos de receção da instalação, será entendido que o seu funcionamento é correto quando a instalação em causa cumprir os ensaios parciais incluídos no presente capítulo.

Deve ser comprovado que, alimentando (eletricamente) as bombas do circuito, estas entram em funcionamento e que o aumento de pressão indicado com os manómetros corresponde na curva com o caudal de projeto do circuito.

Deve ser colocado um elemento de segurança que limite a temperatura da água como sistema de proteção contra queimaduras na saída do equipamento e antes da rede de consumo.

É disponibilizada uma lista de verificação para assinalar todos os aspetos do sistema que é importante rever antes de dar por concluída a instalação. A lista possui duas partes que ajudarão a finalizar o trabalho.

A primeira parte vai permitir fazer uma inspeção prévia depois do fim da montagem e do enchimento do equipamento.

A segunda deve ser revista depois de deixar funcionar o equipamento durante, pelo menos, uma hora num dia de sol. Esta comprovação não será válida exceto se o equipamento tiver estado exposto a uma radiação direta mínima.

VERIFICAÇÃO PRELIMINAR	
Tubagem	
Existência de sifões invertidos	
Fugas nas ligações	
Isolamento colocado corretamente	
Acumulador	
Fixações corretas	
Válvulas de segurança inspecionadas	
Nivelamento correto	
Coletor/es	
Unões	
Nivelamento correto	
Vidros limpos	
Condutor contra descargas atmosféricas colocado	
VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO	
Derivação de entrada para coletor fria	
Derivação de saída para coletor quente	
Aumento da temperatura da água de consumo decorrida uma hora de funcionamento (com sol direto). Realizar uma extração.	

2.6. LIGAÇÕES ENTRE EQUIPAMENTOS

Três é o número máximo recomendado de ligações em paralelo entre equipamentos de igual modelo com o circuito hidráulico compensado. Neste caso, todas as entradas de água fria do equipamento devem ser unidas entre si e posteriormente todas as saídas de água quente para a instalação de consumo. Para unir os equipamentos entre si nos casos descritos, pode utilizar uma tubagem com 20 mm de diâmetro interior.

Devido à conceção de funcionamento dos equipamentos, que produzem água a mais de 50 °C, mesmo em dias de baixa radiação, não é recomendada a montagem de mais de dois equipamentos em série. Para tal, a saída de água quente do primeiro equipamento deve ser unida à entrada de água fria do segundo. Deste modo, a ligação de entrada de água de rede é realizada pelo primeiro equipamento e a saída de água quente para consumo ocorre através do segundo.

2.7. LIGAÇÃO AO SISTEMA AUXILIAR

As ligações do sistema de energia auxiliar devem ser realizadas em série com by-pass auxiliar. É recomendada a utilização de aquecedores modulantes termostáticos, nos quais a água proveniente do equipamento solar está ligada em série com a energia auxiliar. Se a água proveniente do equipamento solar tiver a temperatura adequada, então o aquecedor não funciona. Se a água vier pré-aquecida mas sem a temperatura exigida, então o aquecedor realiza a modulação e proporciona a energia necessária para atingir a temperatura de referência. A caldeira ou aquecedor modulante termostático tem de estar dimensionada para proporcionar a potência máxima nas condições mais adversas, que ocorrem em dias em que a radiação é praticamente nula ou nos dias em que são realizados os trabalhos de manutenção da instalação solar.

Em qualquer caso, consulte no fabricante do sistema auxiliar a sua capacidade de trabalhar com água pré-aquecida.

A ligação em paralelo não é recomendada, embora possa ser realizada nas seguintes circunstâncias:

- Impossibilidade de regular a temperatura de saída da água.
- Se o sistema de energia auxiliar for constituído por um ou vários aquecedores não modulantes.
- Se existir uma instalação solar preliminar que dificulte ou impeça a ligação em série.

2.8. DESMONTAGEM E RECICLAGEM DO SISTEMA

DESMONTAGEM

Quando tiver de realizar a desmontagem do equipamento instalado para a sua transferência para outra localização ou porque atingiu o fim da sua vida útil, execute os seguintes passos:

- Esvazie o circuito primário, recolhendo o fluido solar numa garrafa para evitar derrames descontrolados na habitação.
- Feche as chaves da entrada de água fria, retire a ligação e esvazie o acumulador solar pela zona disposta para o esvaziamento, procurando verter a água numa zona que permita o aproveitamento noutra aplicação e tendo o cuidado de não inundar uma zona delicada da habitação.
- Retire as derivações de ligação do circuito primário, utilizando duas chaves para não danificar os tubos, sobretudo na parte em que ligam aos coletores.
- Desaperte as garras de fixação da estrutura e retire os coletores. Se o equipamento for reposicionado noutro lugar, proteja os coletores tanto da radiação solar como de eventuais impactos que possam danificá-los.
- Retire as ligações do acumulador à rede de consumo.
- Desaparafuse os elementos de fixação do acumulador à estrutura e retire o acumulador respetivo. Se for necessário, utilize um guindaste para evitar riscos escusados.
- Solte os parafusos da estrutura, começando por retirar as barras que a formam na seguinte ordem para os equipamentos de telhado plano:
 - Placas traseiras (peça PC2)
 - Longarinas de apoio dos coletores (peças C11)
 - Fixações do acumulador (peça PE1)
 - Restantes barras

Embale todas as peças do equipamento para evitar os danos durante o transporte, com especial cuidado para os coletores e o acumulador.

RECICLAGEM

Os produtos de fabrico dos elementos dos equipamentos termossifão podem ser reciclados na maior parte. Os coletores solares podem ser completamente desmantelados. É possível separar os diferentes materiais e enviá-los para um centro de reciclagem para aproveitamento posterior.

2.9. RECOMENDAÇÕES DE UTILIZAÇÃO

É muito importante ter em conta que os equipamentos termossifão foram concebidos para aquecer diariamente um determinado volume de água. O volume do acumulador oferece uma estimativa diária bastante aproximada da capacidade média anual do equipamento. No entanto, dependendo das condições de radiação, climáticas e de consumo, estas prestações podem mudar radicalmente. A seguinte tabela especifica a estimativa do contributo do equipamento a 45 °C de temperatura e considerando uma temperatura média na água da rede de abastecimento de 15 °C, de acordo com o modelo de equipamento escolhido.

coletor	Acumulador	Intervalo de carga medio diário admisible (l/día)*
1 x THK200	150l	120
1 x THK250	200l	180
2 x THK200	300l	280

Recordar que a interpretação desta tabela implica considerar que o intervalo de carga mostrado corresponde à quantidade média de água que pode ser assegurada num dia médio diário para uma radiação definida. A modificação de qualquer dos parâmetros implicará uma variação nos valores apresentados.

THK TUS 151

O intervalo de cargas recomendado pelo sistema (em l/dia) na temperatura especificada: 120 l/dia a 45 °C

O rendimento térmico e a fração solar do sistema para cargas no intervalo de cargas recomendado.

Dados de rendimento térmico a longo prazo e da fração solar determinados a partir do ensaio para os volumes de carga de 120 l/dia para as localidades e condições de referência a norma EN 12976:

Indicadores de rendimento do sistema unicamente solar ou de pré-aquecimento solar com a base anual de um volume de procura de:				120 l/dia
<i>Performance indicators for solar-only and solar preheat Systems on annual base for a demand volume of :</i>				<i>l/day</i>
Localidade / Location (latitude / latitude)	Q_d [MJ]	Q_L [MJ]	f_{sol} [%]	Q_{par} [MJ]
Estocolmo / Stockholm (59,6°N)	6698	2974	44,4	
Würzburg / Würzburg (49,5°N)	6423	3106	48,4	
Davos / Davos (46,8°N)	7267	4317	59,4	
Atenas / Athens (38,0°N)	4991	3845	77,0	

THK TUS 201

O intervalo de cargas recomendado pelo sistema (em l/dia) na temperatura especificada: 180 l/dia a 45 °C

O rendimento térmico e a fração solar do sistema para cargas no intervalo de cargas recomendado.

Dados de rendimento térmico a longo prazo e da fração solar determinados a partir do ensaio para os volumes de carga de 180 l/dia para as localidades e condições de referência a norma EN 12976:

Indicadores de rendimento do sistema unicamente solar ou de pré-aquecimento solar com a base anual de um volume de procura de:				180	l/dia
<i>Performance indicators for solar-only and solar preheat Systems on annual base for a demand volume of :</i>					<i>l/day</i>
Localidade / Location (latitude / latitude)	Q_d [MJ]	Q_L [MJ]	f_{sol} [%]	Q_{par} [MJ]	
Estocolmo / Stockholm (59,6°N)	10047	4174	41,5		
Würzburg / Würzburg (49,5°N)	9635	4374	45,4		
Davos / Davos (46,8°N)	10901	6014	55,2		
Atenas / Athens (38,0°N)	7487	5540	74,0		

THK TUS 302

O intervalo de cargas recomendado pelo sistema (em l/dia) na temperatura especificada: 250 l/dia a 45 °C

O rendimento térmico e a fração solar do sistema para cargas no intervalo de cargas recomendado.

Dados de rendimento térmico a longo prazo e da fração solar determinados a partir do ensaio para os volumes de carga de 250 l/dia para as localidades e condições de referência a norma EN 12976:

Indicadores de rendimento do sistema unicamente solar ou de pré-aquecimento solar com a base anual de um volume de procura de:				250	l/dia
<i>Performance indicators for solar-only and solar preheat Systems on annual base for a demand volume of :</i>					<i>l/day</i>
Localidade / Location (latitude / latitude)	Q_d [MJ]	Q_L [MJ]	f_{sol} [%]	Q_{par} [MJ]	
Estocolmo / Stockholm (59,6°N)	13954	4514	32,4		
Würzburg / Würzburg (49,5°N)	13381	4809	35,9		
Davos / Davos (46,8°N)	15140	6333	41,8		
Atenas / Athens (38,0°N)	10398	6561	63,1		

A diferença entre as necessidades energéticas para aquecer o volume total e o fornecimento proporcionado pelos coletores solares deve ser compensada com a utilização de um sistema de aquecimento auxiliar com energia convencional. Este também terá de ser usado nas alturas em que, devido a aumentos pontuais dos ocupantes da habitação, aumente o consumo de água quente sanitária (AQS). A utilização deve ser realizada observando na medida do possível critérios de poupança, visto que em caso algum é aconselhável desperdiçar recursos tão valiosos como a energia ou a água.

- Para conseguir isto, recomendamos que:
- Se duche em vez de tomar banho e, sempre que possível, nas horas de maior radiação.
- Não deixe correr a água quando não estiver a utilizá-la. Regule o caudal de acordo com as necessidades de cada momento.
- Certifique-se de que a pressão da água na sua habitação não é excessiva. Se possuir um grupo de pressão, regule-o adequadamente. Se tiver fornecimento direto da rede, instale um redutor de pressão.
- Para se barbear, encha o lavatório. Não o faça com a torneira aberta.
- Lave a louça com o lava-louça cheio. Não o faça com a torneira aberta.
- Utilize a água quente a uma temperatura conveniente (aproximadamente 42 °C), adequando o seu sistema de aquecimento auxiliar à mesma.
- Verifique periodicamente que não existem fugas nas suas instalações.
- Isole adequadamente as secções de tubagem por onde circula água quente.
- Se não utilizar o seu equipamento durante um período prolongado, deve cobrir os painéis.
- Lembre-se de que não há energia mais barata, renovável e menos poluente do que aquela que não se gasta e procure ajustar o seu consumo ao que a energia solar lhe proporciona.
- Como pode apreciar nas especificações técnicas dos componentes que formam os equipamentos, os valores-limite para que foram projetados são superiores aos valores nominais de funcionamento. Isto permite que o equipamento trabalhe em condições de segurança num intervalo delimitado de valores de pressão e temperatura.
- Para instalações de carácter sazonal, é recomendável tapar os coletores durante as épocas em que o equipamento não vá ser utilizado, desde que esteja num lugar facilmente acessível e não existam riscos de acidente. Outra opção é esvaziar o circuito primário, uma operação que terá de ser realizada por uma empresa instaladora.

2.10. PROGRAMA DE VIGILÂNCIA E MANUTENÇÃO

O objetivo desta secção é definir as operações a seguir para a adequada manutenção dos equipamentos solares Thinktech® e, desta forma, contribuir para o seu bom funcionamento, durabilidade, fiabilidade e disponibilidade, aumentando assim a poupança energética e económica.

No programa de manutenção são definidos três graus de atuação para englobar todas as operações a realizar durante a vida útil da instalação, para garantir o correto funcionamento da instalação solar, bem como a sua durabilidade, fiabilidade e disponibilidade.

São estabelecidos três graus de atuação e para cada um deles são estabelecidos os objetivos a alcançar, as ações a realizar e quem as deve executar.

Vigilância

O programa de vigilância é o definido no manual de utilização e normalmente será levado a cabo pelo utilizador. As operações a realizar são enumeradas a seguir:

- Coletores: inspecionar a produção de humidade ou condensação.
- Acumulador: inspecionar se aparecem fugas nas ligações.
- Ligações: inspecionar se há fugas, se o isolamento estiver húmido ou se a pintura de revestimento estiver muito deteriorada.
- Estrutura: inspecionar se há corrosão e se os parafusos estão bem apertados.

Manutenção preventiva

- A manutenção preventiva é constituída por operações de inspeção visual, verificação de atuações e outras que, aplicadas à instalação, devem permitir manter nos limites aceitáveis as respetivas condições de funcionamento, rendimento, proteção e durabilidade.
- A manutenção preventiva contempla, pelo menos, uma revisão anual para as instalações com uma superfície de captação inferior a 20 m² e, pelo menos, uma revisão a cada seis meses para instalações com superfície de captação superior a 20 m².
- A manutenção preventiva deve ser realizada por pessoal técnico qualificado e especializado com conhecimentos de tecnologia solar térmica.
- Qualquer ação de uma empresa não qualificada implicará a anulação da garantia.
- A instalação disporá de um livro de manutenção que inclui todas as operações realizadas.
- A manutenção preventiva inclui as operações e a substituição de material fungível ou gasto pelo uso, necessárias para assegurar o funcionamento da instalação.

Manutenção corretiva

- São operações realizadas em consequência da deteção, no plano da vigilância ou na manutenção preventiva, de qualquer anomalia no funcionamento da instalação solar.
- A manutenção corretiva deve ser realizada por pessoal técnico qualificado e especializado com conhecimentos de tecnologia solar térmica. A instalação disporá de um livro de manutenção que inclui todas as operações realizadas.
- A manutenção corretiva inclui a visita à instalação solar de cada vez que o utilizador o solicitar por avaria grave da mesma, bem como a análise e o orçamento dos trabalhos e peças sobresselentes necessárias para o seu correto funcionamento.
- Se o utilizador estiver de acordo com o orçamento, procede-se à reparação da instalação solar e o utilizador pagará à empresa de manutenção o preço acordado.

Para facilitar o planejamento dos trabalhos de manutenção, é disponibilizada uma tabela de ações e da sua periodicidade de execução.

PLANO DE VIGILÂNCIA

Elemento da instalação	Operação	Frequência (meses)	Descrição
COLETORES	Limpeza de vidros	A determinar	Com água e produtos adequados
	Vidros	3	IV Condensações nas horas centrais do dia
	Juntas		IV Gretamentos e deformações
	Absorção	3	IV Corrosão, deformação, etc.
	Ligações	3	IV Fugas
	Estrutura	3	IV Degradação, indícios de corrosão
CIRCUITO PRIMÁRIO	Tubagem, isolamento	6	IV Ausência de humidade e fugas
CIRCUITO SECUNDÁRIO	Termómetro	Diária	IV Temperatura
	Tubagem e isolamento	6	IV Ausência de humidade e fugas
	Acumulador solar	3	Purga da acumulação de lamas da parte inferior do depósito

PLANO DE MANUTENÇÃO

Coletores

Equipamento	Frequência (meses)	Descrição
Coletores	6	IV Diferenças sobre original IV Diferenças entre coletores
Vidros	6	IV Condensações e sujidade
Juntas	6	IV Gretamentos e deformações
Absorção	6	IV Corrosão e deformações
Revestimento	6	IV Deformação, oscilações, aberturas de respiração
Ligações	6	IV Aparecimento de fugas
Estrutura	6	IV Degradação, indícios de corrosão e aperto de parafusos
Coletores*	12	Tapamento parcial do campo de captadores
Coletores*	12	Destapamento parcial do campo de captadores
Coletores*	12	Esvaziamento parcial do campo de captadores
Coletores*	12	Enchimento parcial do campo de captadores

Acumulador

Equipamento	Frequência (meses)	Descrição
Depósito	12	Presença de lamas no fundo
Âodos de sacrifício	12	Verificação do desgaste
Isolamento	12	Verificar se não há humidade
Permutador de serpentina	12	CF eficiência e rendimento limpeza

Circuito hidráulico e válvulas

Equipamento	Frequência (meses)	Descrição
Fluido de refrigeração	12	Comprovar a densidade e o pH
Estanqueidade	24	Efetuar ensaio de pressão
Isolamento para o exterior	6	IV Degradação, proteção, uniões e ausência de humidade
Isolamento para o interior	12	IV Uniões e ausência de humidade
Válvula de corte	12	CF atuações (abrir e fechar) para evitar gripagem
Válvula de segurança	12	CF atuação

2.11. GARANTIA

Informação de garantia

Os kit's termossifões Thinktech® têm garantia contra defeitos de fabrico por um período de 24 meses, o coletor solar possui 10 anos de garantia e o depósito 5 anos de garantia a partir da data de compra original.

Durante 24 meses a garantia abrange a substituição de peças defeituosas, bem como, a respectiva mão-de-obra associada à reparação, a partir dos 24 meses a garantia apenas abrange a substituição de peças nos produtos que neste kit têm mais de 24 meses de garantia.

Condições de garantia

A Garantia só é válida se, aquando do pedido de intervenção ao abrigo da mesma, o produto esteja acompanhado pelo documento original de compra e o número de série do produto não tiver sido alterado.

As obrigações da Thinktech® limitam-se à reparação, ou substituição do produto ou partes defeituosas, podendo utilizar produtos e peças novos ou recondicionados.

Todas as intervenções técnicas devem ser feitas pela assistência SAT da Disterm S.A.

Qualquer intervenção feita por serviços estranhos à Thinktech® e sem a sua devida autorização não será reembolsada e será declinada toda e qualquer responsabilidade inerente a estragos causados no aparelho, no âmbito das intervenções citadas.

Não serão considerados defeitos cobertos pela Garantia as alterações e/ou adaptações do produto necessárias para países ou locais para os quais este não foi inicialmente concebido. Esta Garantia não cobre os encargos nem os prejuízos resultantes das referidas alterações e/ou adaptações.

A Garantia não abrange nenhuma das seguintes situações :

- Verificações periódicas, manutenção e reparação de peças sujeitadas a desgaste natural.
- Custos relativos a remoção ou instalação do produto.
- Uso ou instalação incorrectas, incluindo a utilização do produto em condições para as quais não foi previamente concebido e fabricado.
- Estragos causados pela luz, água, fogo, fenómenos da natureza, guerra, distúrbios públicos, voltagem incorrecta, ventilação imprópria ou qualquer outra causa fora do controlo da Thinktech®.
- A Garantia é válida, durante o respectivo período, para qualquer pessoa que legalmente adquira os produtos Thinktech®.



www.thinktech.pt
geral@thinktech.pt