
1. Introdução	2
2. Recomendações Gerais	2
2.1 Prazos de garantia	2
2.2 Transporte e armazenagem.....	2
2.3 Instalação	2
2.4 Manutenção	4
3. Componentes do sistema solar	4
4. Características técnicas	5
4.1 Reservatório térmico solar Cumulus.....	5
4.2 Placas coletoras.....	11
4.3 Sistema anticongelamento.....	13
4.3.1 Válvula anticongelamento.....	13
4.3.2 Sistema anticongelamento com trocador de calor.....	13
5. Energia irradiada pelo sol	14
6. Princípios básicos de funcionamento	15
6.1 Termossifão (circulação natural).....	15
6.2 Circulação forçada.....	16
7. Dimensionamento	16
8. Instruções para instalação	18
8.1 Orientação.....	18
8.2 Inclinação.....	18
8.3 Instalação hidráulica.....	19
8.4 Pressões estáticas máximas.....	20
8.5 Detalhes de ligação para os reservatórios.....	20
8.6 Detalhe de ligação para os coletores.....	21
8.7 Esquemas gerais de ligação para o reservatório solar Cumulus BPS e Coletores.....	23
9. Detalhe de fixação dos coletores no telhado	28
9.1 Com grapas de fixação às ripas.....	28
9.2 Com suportes metálicos.....	28
10. Ligação elétrica	29
10.1 Esquema de ligação do auxiliar elétrico.....	29
11. Antes de contactar o serviço de assistência técnica verifique	30
12. Certificado de garantia	30

1) INTRODUÇÃO

O uso da energia solar como sistema de aquecimento tem como principal finalidade reduzir os custos referentes à utilização de sistemas convencionais como o elétrico e o gás.

No Brasil cujo clima predominante é o tropical, a incidência solar anual gira em torno de 2.000 a 2.500 horas (aprox. 6 a 7 horas diárias de insolação) variável de acordo com a região. O aproveitamento desta energia é extremamente viável, mesmo com a necessidade de utilização de um sistema auxiliar elétrico ou gás para suprir as necessidades provocadas pelo excesso de nebulosidade em algumas épocas do ano.

O aquecedor solar CUMULUS com seus modernos coletores é a solução ideal para atender sua demanda de água quente com conforto e economia.

2) RECOMENDAÇÕES GERAIS

2.1) PRAZOS DE GARANTIA:

Reservatório Térmico Solar Cumulus Inox: **3 anos contra vazamento no tambor interno;**

Reservatório Térmico Solar Cumulus Vitrex: **3 anos contra vazamento no tambor interno, desde que verificado o bastão de anodo de magnésio;**

Placas Coletoras, (exceto vidros): **3 anos;**

Termostato, resistência e válvula de segurança de pressão: **1 ano;**

Deslocamento e mão-de-obra para atendimento técnico: **90 dias.**

Importante: Antes de iniciar a instalação de seu equipamento leia atentamente as informações a seguir. Instalação irregular implica na perda da garantia do produto.

Para os Reservatórios Térmicos com tambor interno em Aço Inoxidável 304 e/ou 304L, recomendamos as seguintes características físico-químicas da água utilizada no sistema de aquecimento solar:

- ph: 7,0 a 8,5
- Dureza (CaCO): 60 a 150 ppm
- Teor de cloreto menor que: 120 ppm
- Teor de ferro menor que: 3 ppm
- Teor de alumínio menor que: 0,2 ppm

Salientamos, que não há nenhuma restrição quanto as características físico-químicas da água para os Reservatórios Térmicos Vitrex, devendo apenas verificar a durabilidade de seu Bastão de Anodo.

Para os Coletores CSA Sunpop, salientamos que o contato de dois materiais dissimilares na presença de umidade, que nos Coletores são representados pelos tubos de cobre, aletas de alumínio e a umidade encontrada em regiões litorâneas, provocam a corrosão eletroquímica formando o par galvânico, isto reduz prematuramente a vida útil e a eficiência térmica dos Coletores com aletas de alumínio, portanto, recomendamos a utilização de Coletores com tubos e aletas de cobre para estas regiões.

2.2) TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

- Utilizar carrinho, pallet ou quando na falta dos mesmos, movimentá-los com pelo menos duas pessoas. **Redobrar os cuidados no transporte dos coletores, contém superfície em vidro.** O manuseio incorreto pode provocar a quebra destes;
- Evitar batidas ao transportar o aquecedor ou instalá-lo em ambientes de pequeno espaço o que dificulta o manuseio e aumenta-se o risco de amassar a capa externa;
- Armazená-lo em lugar seco e protegido de substâncias agressivas, tais como: cal, ácidos, tintas, cimento, etc.

2.3) INSTALAÇÃO

- A instalação adequada do aparelho é condição fundamental para seu bom funcionamento. A norma brasileira **NBR 7198/93 - "PROJETO E EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE"**, estabelece as exigências técnicas quanto à segurança, economia e conforto que devem obedecer as instalações prediais de abastecimento de água quente e a **NBR 15569 - "SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA EM CIRCUITO DIRETO - PROJETO DE INSTALAÇÃO"**, estabelece as condições mínimas para instalação do sistema para uso residencial.

- O reservatório deve ser alimentado pelo reservatório superior de água fria, nunca diretamente da rede pública;
- No caso da necessidade de pressurização da rede hidráulica, **jamais utilizar sistema de pressurização no Reservatório Térmico Solar Cumulus BPS (Baixa Pressão). Neste caso deve-se utilizar o Reservatório Térmico Solar Cumulus Alta Pressão.**
- Verificar o desnível entre a linha d'água (nível máximo da caixa d'água) e a entrada de água fria do reservatório, o desnível não poderá ser superior a Pressão Máxima de Trabalho;
- O sistema de pressurização a ser utilizado no Reservatório Térmico Solar Cumulus Alta Pressão deve ser do tipo hidropneumático ou bombas com pulmão;
- A tubulação de alimentação de água fria e a de distribuição de água quente do aquecedor devem ser de material resistente à temperatura máxima admissível da água quente. **Não utilizar tubulações em PVC comum;**
- Na opção por tubulações em **CPVC**, recomenda-se a colocação da válvula de segurança de temperatura (termoválvula) na instalação hidráulica conforme orientações técnicas do fabricante do CPVC. **A alimentação de água fria para o aquecedor deve ser executada em cobre;**
- As tubulações de ligação com os coletores, devem ser resistentes à temperatura de 90 graus;
- Não instalar o aquecedor à mesma coluna que alimenta as válvulas de descarga;
- Fazer a sifonagem (cavalete) antes da entrada de água fria do aquecedor conforme esquemas de instalação;
- É proibido o uso de válvula de retenção conforme item **5.1.3 NBR 7198** no ramal de alimentação de água fria do aquecedor na ausência do respiro;
- Nos Reservatórios solar Alta **Pressão**, certificar-se da colocação da válvula de segurança, condição fundamental para a segurança do seu aparelho. A válvula de segurança é instalada na entrada de água fria do aquecedor e o respiro no ponto mais elevado do ramal de distribuição de água quente.
- No reservatório **Solar BPS** não esquecer de fazer a tubulação de respiro cujo ponto de conexão é no próprio reservatório. O respiro é fundamental para a segurança do aquecedor;
- Evitar traçados hidráulicos irregulares com altos e baixos. Estes traçados favorecem a formação de bolsas de ar e perda de pressão;
- Se necessário, instalar válvula desaeradora em pontos de acúmulo de bolsas de ar;
- Isolar a tubulação de água quente em todo seu trajeto para evitar perda de temperatura. Se a tubulação for aparente, exposta a raios solares, proteger o isolamento;
- Instalar o aquecedor o mais próximo possível dos pontos de consumo para reduzir o tempo de chegada da água quente e perdas de calor;
- Em locais onde possam ocorrer temperaturas baixas ou geadas, recomendá-se a instalação de um sistema anticongelamento;
- Não submeter o reservatório a pressões superiores àquela especificada na placa de identificação do aparelho;
- Para obtenção de pressão mínima nos pontos de consumo, o fundo da caixa d'água fria deverá estar a pelo menos **1,00 m** da laje/ forro no caso de interligação dos coletores por recirculação forçada. Para funcionamento por termossifão, deverão ser obedecidas as alturas mínimas descritas nos esquemas de instalação para termossifão. É recomendável consultar um especialista em hidráulica para dimensionamento correto da instalação como forma de garantir a pressão mínima nos pontos de consumo e funcionamento correto do sistema;
- Na interligação entre reservatório e as placas coletoras, evitar sifonagem para não prejudicar a circulação de água entre os elementos devido à formação de bolsas de ar;
- Observar os desníveis mínimos e distâncias horizontais máximas entre os elementos no caso de instalação por termossifão (circulação natural) para que a circulação natural não fique prejudicada;
- As placas coletoras devem estar voltadas para o NORTE e respeitar o ângulo de inclinação recomendável para cada região;
- Antes de utilizar seu aparelho pela primeira vez, verifique a ligação elétrica e hidráulica de acordo com as especificações.

Não ligar a parte elétrica sem antes verificar se o reservatório está cheio d'água.

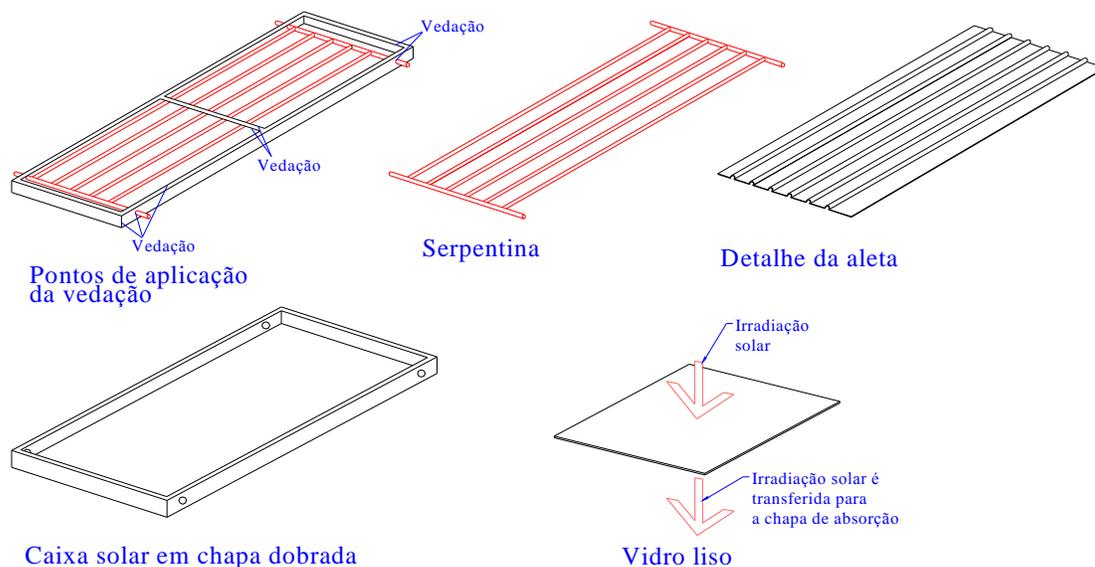
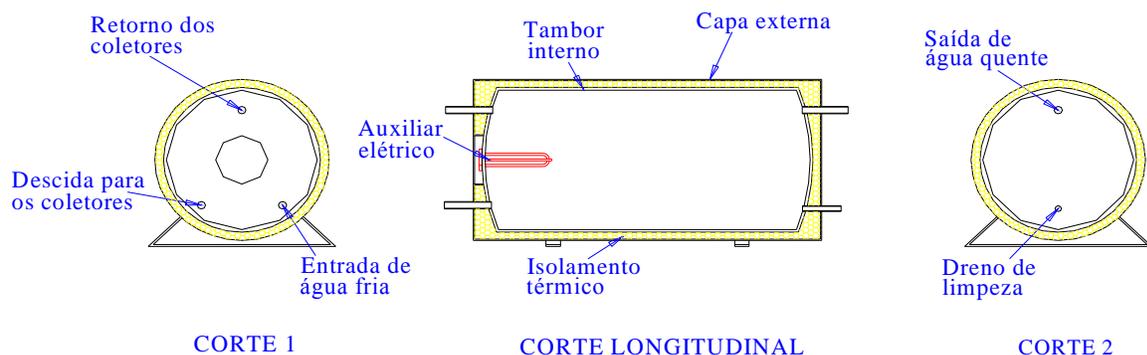
NOTA: Antes de encher o aquecedor, abra primeiro todas as torneiras de água quente, inclusive a do chuveiro. Em seguida, abra o registro de entrada de água fria do aquecedor. À medida que começar a sair água pelas torneiras, fechá-las lentamente. Esta operação visa eliminar o ar da tubulação.

2.4) MANUTENÇÃO

- Para evitar o acúmulo de sedimentos no reservatório e manter sua eficiência, escoar a água uma vez por mês em cerca de 20 litros pelo dreno de limpeza e uma drenagem total a cada 6 meses;
- Lavar periodicamente a superfície de vidro das placas coletoras para eliminar a poeira acumulada. O acúmulo de sujeira reduz a produção de energia das placas em função do bloqueio dos raios solares;
- Revisar os componentes elétricos pelo menos uma vez por ano;
- Se o aquecedor permanecer sem uso, renovar semanalmente a água armazenada;
- Não testar o equipamento com água suja ou com detritos, providenciar a limpeza da tubulação antes instalar o aquecedor;
- No caso dos Reservatórios Solar Vitrex, verificar o anodo de magnésio **a cada 1 ano**. Caso este esteja desgastado, providenciar sua troca. Nesses reservatórios, os tubos de entrada fria, saída quente, descida para os coletores e retorno dos coletores, são rosqueados no tambor interno, para facilitar a sua manutenção e assim garantir uma maior vida útil ao aparelho;
- Na existência da válvula anticongelante para proteção das placas coletoras (regiões com incidência de baixas temperaturas), retirá-las e efetuar a limpeza das mesmas antes do inverno.

Nota: Águas de poços artesianos ou águas muito agressivas, reduzem a vida útil do equipamento.

3) COMPONENTES DO SISTEMA SOLAR

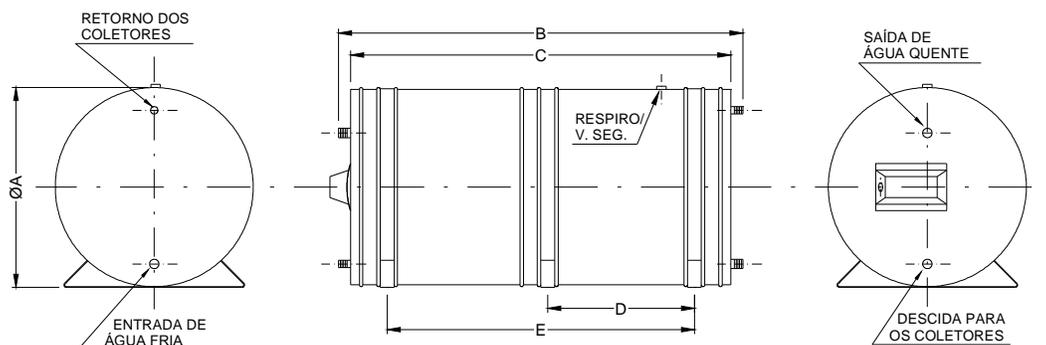


Placas coletoras

4) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1) RESERVATÓRIOS TÉRMICOS SOLAR CUMULUS

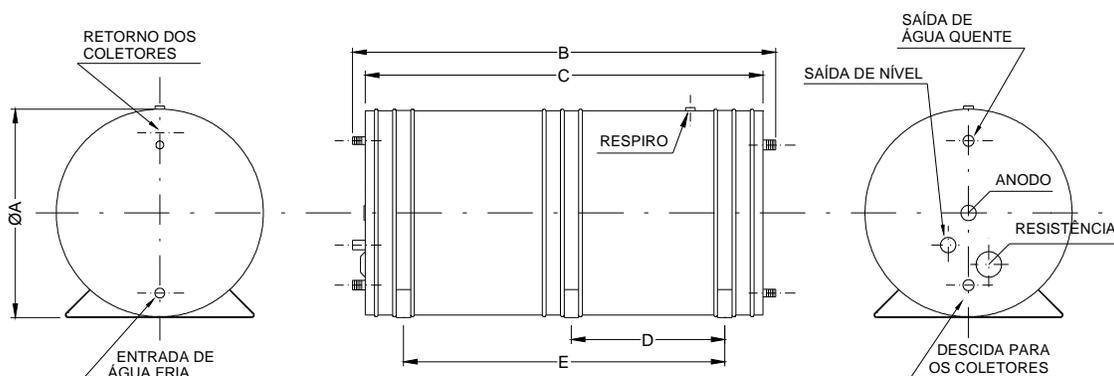
Reservatório Solar Vitrex e Solar Inox



Reservatório Solar Vitrex	Volume (L)		200	300	400	500	600	800	1000	
	Dimensões (mm)	ØA	560	560	730	730	730	900	900	
		B	1350	1850	1500	1800	2100	1840	2210	
		C	1150	1645	1365	1665	1965	1700	2070	
		D	--	--	--	--	--	--	Al: 1040 AC: 990	
		E	940	1435	1155	1455	1755	1490	1860	
	Potência do Apoio Elétrico	(W)	2000						3000	
	Corrente	(A)	9,5						14,2	
	Tensão Monofásica	(V)	220							
	Seção Nominal	(mm ²)	0,75						1,50	
	Disjuntor	(A)	10						16	
	Recup. para Elevação de 30°C	litros / hora	64						86	
	Diâmetros Hidráulicos (pol. BSP)	EN/SD Água Quente/Fria	1"						1 1/2"	
		Ligação dos Coletores	1"							
		Respiro (BP)	Luva 1/2" (Fêmea)							
		V. Segurança (AP)	1/2"						3/4"	
	Pressão Máx. Trabalho (mca)	Baixa Pressão (BP)	5							
		Alta Pressão (AP)	40							
Peso Vazio (kg)	Baixa Pressão Encap. em:	Aço Pintado	48,2	63,3	70,8	82,4	94,7	112,4	130,9	
		Alumínio	38,3	49,1	55,9	64,3	73,4	93,4	108,8	
	Alta Pressão Encap. em:	Aço Pintado	65,0	83,7	102,8	117,5	132,2	190,0	219,0	
		Alumínio	56,7	73,2	90,7	103,5	116,2	171,0	196,5	

Reservatório Solar Inox	Volume (L)		200	300	400	500	600	800	1000	
	Dimensões (mm)	ØA	560	560	730	730	730	900	900	
		B	1395	1870	1575	1875	2175	1956	2356	
		C	1200	1675	1415	1715	2015	1780	2185	
		D	--	--	--	--	Al: 695	--	Al: 865	
		E	950	1425	1165	1465	AC: 945	1530	AC: 865 865	
	Potência do Apoio Elétrico	(W)	2000						3000	
	Corrente	(A)	9,5						14,2	
	Tensão Monofásica	(V)	220							
	Seção Nominal	(mm ²)	0,75						1,50	
	Disjuntor	(A)	10						16	
	Recup. para Elevação de 30°C	litros / hora	64						86	
	Diâmetros Hidráulicos (pol. BSP)	EN/SD Água Quente/Fria	1"						1 ½"	
		Ligação dos Coletores	1"							
		Respiro (BP)	Luva ½" (Fêmea)							
		V. Segurança (AP)	½"						¾"	
	Pressão Máx. Trabalho (mca)	Baixa Pressão (BP)	5							
		Alta Pressão (AP)	40							
Peso Vazio (kg)	Baixa Pressão Encap. em:	Aço Pintado	28,7	35,8	44,1	50,4	56,8	70,3	80,3	
		Alumínio	18,9	23,0	25,2	29,0	32,8	40,9	46,9	
	Alta Pressão Encap. em:	Aço Pintado	44,2	56,4	75,0	83,5	91,7	123,7	139,5	
		Alumínio	33,9	43,2	58,7	64,7	70,6	101,3	113,8	

Reservatório Solar Vitrex de Nível e Solar Inox de Nível



Reservatório Solar Vítrex de Nível	Volume (L)		200	300	400	500	600	800	1000	
	Dimensões (mm)	A	560	560	730	730	730	900	900	
		B	1350	1850	1500	1800	2100	1840	2210	
		C	1150	1645	1365	1665	1965	1700	2070	
		D	--	--	--	--	--	--	Al: 1040 AC: 990	
		E	940	1435	1155	1455	1755	1490	1860	
	Potência do Apoio Elétrico	(W)	2000					3000		
	Corrente	(A)	9,5					14,2		
	Tensão Monofásica	(V)	220							
	Seção Nominal	(mm ²)	0,75					1,50		
	Disjuntor	(A)	10					16		
	Recup. para Elevação de 30°C	litros / hora	64					86		
	Diâmetros Hidráulicos (pol. BSP)	EN/SD Água Quente/Fria	1"					1 ½"		
		Ligação dos Coletores	1"							
		Respiro (BP)	Luva ½" (Fêmea)							
	Pressão Máx. Trabalho	(mca)	5							
Peso Vazio (kg)	Baixa Pressão Encap. em	Aço Pintado	48,2	63,3	70,8	82,4	94,7	112,4	130,9	
		Alumínio	38,3	49,1	55,9	64,3	73,4	93,4	108,8	

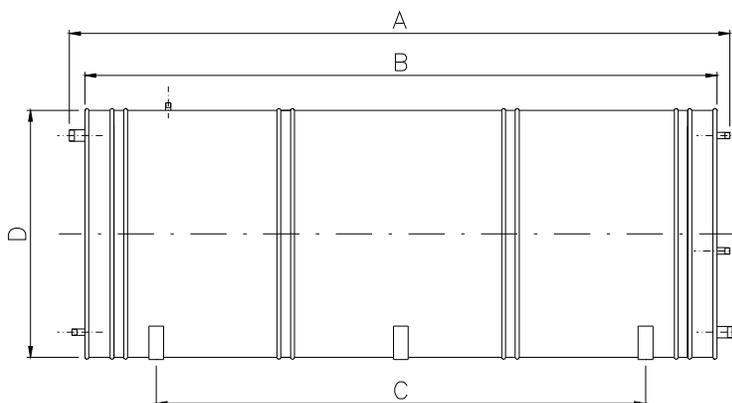
Reservatório Solar Inox de Nível	Volume (L)		200	300	400	500	600	800	1000	
	Dimensões (mm)	A	560	560	730	730	730	900	900	
		B	1395	1870	1575	1875	2175	1956	2356	
		C	1200	1675	1415	1715	2015	1780	2185	
		D	--	--	--	--	Al: 695 AC: 945	--	Al: 865 AC: 865	
		E	950	1425	1165	1465	1765	1530	1935	
	Potência do Apoio Elétrico	(W)	2000					3000		
	Corrente	(A)	9,5					14,2		
	Tensão Monofásica	(V)	220							
	Seção Nominal	(mm ²)	0,75					1,50		
	Disjuntor	(A)	10					16		
	Recup. para Elevação de 30°C	litros / hora	64					86		
	Diâmetros Hidráulicos (pol. BSP)	EN/SD Água Quente/Fria	1"					1 ½"		
		Ligação dos Coletores	1"							
		Respiro (BP)	Luva ½" (Fêmea)							
	Pressão Máx. Trabalho	(mca)	5							
Peso Vazio (kg)	Baixa Pressão Encap. em	Aço Pintado	28,7	35,8	44,1	50,4	56,8	70,3	80,3	
		Alumínio	18,9	23,0	25,2	29,0	32,8	40,9	46,9	

Obs: O Boiler de nível nos permite a instalação em nível, ou não, com a caixa d'água. Nele existe uma saída de água quente superior, além da saída de água quente pelo nível. Isso nos possibilita a instalação do sistema sem a construção de torre sobre o telhado.

É importante lembrar que a não utilização da torre, diminui a pressão da água e conseqüentemente o prazer do banho.

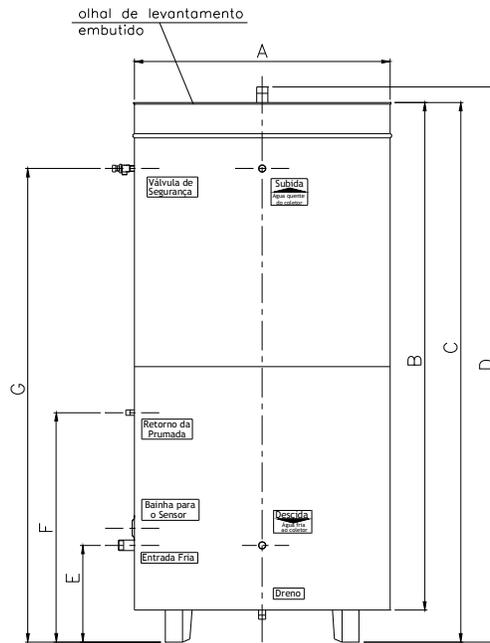
Os reservatórios Vitrex possuem tanques de alta e baixa pressão, com encapamentos em alumínio e aço carbono pintado. Os tubos de entrada, saída, retorno e ida aos coletores, possuem isolamento interno com polipropileno que garantem uma maior vida útil ao aparelho, evitando assim a corrosão galvânica. Seu tanque interno é fabricado com aço carbono vitrificado, ou seja, uma camada de esmalte vítreo, que proporciona um bom isolamento da água, evitando assim sua corrosão interna. Os reservatórios Vitrex também possuem anodo de magnésio, que evitam ainda mais a corrosão interna do tanque.

Reservatório Solar Inox Horizontal de 1500 a 7000 Litros



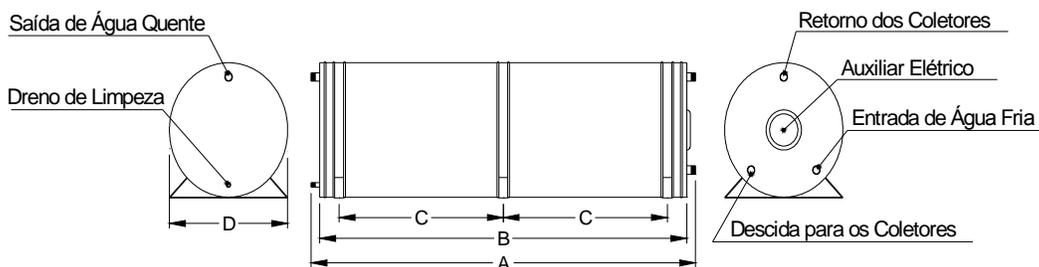
Volume		1500	2000	2500	3000	4000	5000	7000
DIMENSÕES (mm)	A	1925	2500	3015	2520	3290	3760	3955
	B	1720	2370	2840	2370	3130	3650	3850
	C	1135	1785	2255	1635	2405	2875	3025
	D	1200	1200	1200	1460	1460	1460	1700
Diâmetros hidráulicos	Coletores	1"	1"	1"	1"	1.1/4"	1.1/4"	1.1/2"
	Entrada/Saída	1.1/2"	2"	2"	2"	3"	3"	3.1/2"
Espessura Cilindro	mm	2,0	2,0	2,0	2,4	2,4	2,4	2,8
Espessura Tampo	mm	3,2	3,2	3,2	4,0	4,0	4,0	4,8
Pressão de Trabalho	mca	40						
Peso vazio – enc. Al	kg	200	250	290	370	450	526	760
Peso vazio – enc. Aço	kg	240	300	330	415	505	590	830

Reservatório Solar Inox Vertical de 1500 a 7000 Litros



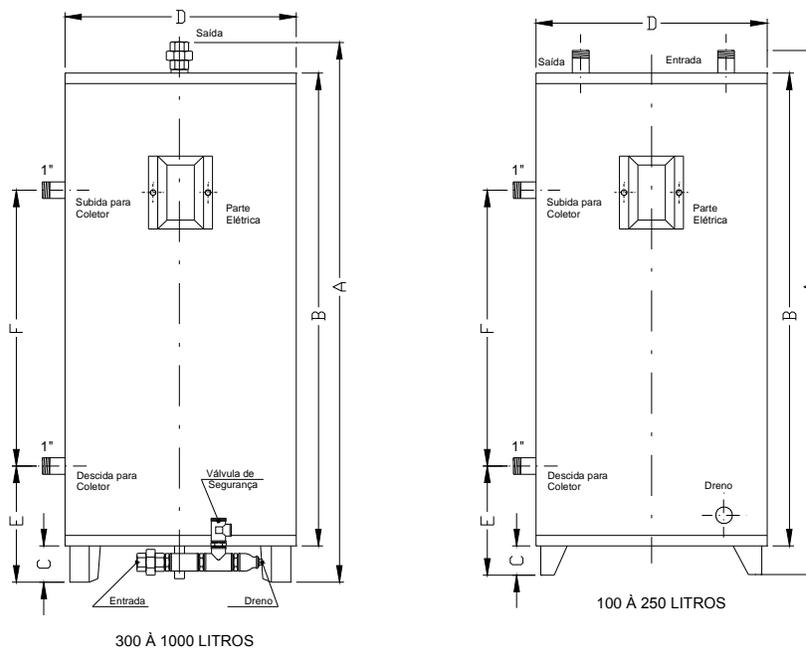
Volume		1500	2000	2500	3000	4000	5000	7000
DIMENSÕES (mm)	A	1200	1200	1200	1460	1460	1460	1700
	B	1720	2370	2840	2370	3130	3650	3850
	C	1870	2520	2990	2520	3280	3800	4000
	D	2020	2670	3140	2670	3430	3950	4150
	E	500	500	500	575	575	595	620
	F	800	1020	1180	1045	1300	1480	1555
	G	1520	2170	2640	2095	2855	3355	3590
Diâmetros hidráulicos	Coletores	1"	1"	1"	1"	1¼"	1¼"	1½"
	Entrada/Saída	1½"	2"	2"	2"	3"	3"	3½"
Espessura Tampo	mm	2,0	2,0	2,0	2,4	2,4	2,4	2,8
Espessura Cilindro	mm	3,2	3,2	3,2	4,0	4,0	4,0	4,8
Pressão de Trabalho	mca	40						
Peso vazio – enc. Al	kg	246	294	338	425	501	565	798
Peso vazio – enc. Aço	kg	274	331	382	463	547	638	895

Reservatório Solar Extra Horizontal



VOLUME (l)		150	200	250	300	400	500	650	800	1000
DIMENSÕES (mm)	A	1130	1450	1650	1480	1780	2180	2590	2570	2990
	B	1000	1320	1520	1400	1680	2080	2160	2000	2500
	C	795	1115	1315	1180	1460	930	950	810	1000
	D	560	560	560	670	670	670	730	840	840
POTÊNCIA (W)		1500	2000	2000	2000	2500	2500	4500	7500	9000
CORRENTE (A)		7	9	9	9	11	11	12/7/6	20/12/10	24/14/12
DIÂMETRO DE ENTRADA E SAÍDA D' ÁGUA (pol)		1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	2	2
DIÂMETRO DE DESCIDA E RETORNO PARA OS COLETORES (pol)		1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	2	2
PRESSÃO MÁXIMA DE TRABALHO (m. c. a.)		40	40	40	40	40	40	40	40	40
EXTRA	PESO VAZIO (kg)	100	115	127	138	162	194	270	330	415
TENSÃO (V)		220 MONOFÁSICO						220/380/440 TRIFÁSICO		

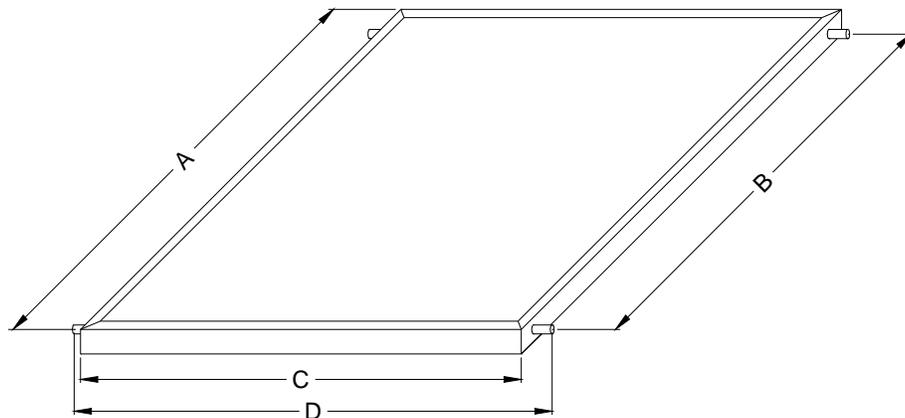
Reservatório Solar Extra Horizontal



VOLUME (ℓ)		100	150	200	250	300	400	500	650	800	1000
DIMENSÕES (mm)	A	1200	1200	1500	1690	1660	1940	2340	2450	2390	2790
	B	1080	1080	1380	1570	1440	1720	2120	2230	2160	2560
	C	55	55	55	55	150	150	150	150	150	150
	D	460	560	560	560	670	670	670	800	950	950
	E	200	233	233	233	360	360	360	390	430	430
	F	405	405	605	740	605	805	1070	1220	1280	1546
POTÊNCIA (W)		1500	1500	2000	2000	2000	2500	2500	4500	7500	9000
Recuperação (ΔT 50° Litros/hora)		22,5	22,5	30	30	30	37	37	73	122	145
Ø Hidráulicos Entr/Saída e Solar		1"	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	2"	2"
PESO (kg)		58	79	117	130	190	240	240	350	425	500
PRESSÃO DE TESTE (kgf/cm²)		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
PRESSÃO DE TRABALHO (kgf/cm²)		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

4.2) PLACAS COLETORAS

Desenho das dimensões do Coletor Solar



CSA Sunpop	Coletor	140	200
	Diâmetro dos Tubos (mm)	22	
	Área Externa do Coletor (m²)	1,42	1,95
	Eficiência Energética Média (%)	48,1	48,1
	Produção Média Mensal de Energia (kwh/mês)	93,2	127,9
	Produção Média Mensal de Energia (kwh/mês.m²)	65,6	65,6
	Classificação INMETRO	C	C
	Dimensão A (mm)	1322	1822
	Dimensão B (mm)	1266	1766
	Dimensão C (mm)	1072	1072
	Dimensão D (mm)	1135	1135
	Pressão Máxima de Trabalho (mca)	40,0	
Peso Vazio (kg)	17	26	

CSC Super	Coletor	100	140	140H	200	200H
	Diâmetro dos Tubos (mm)	22				
	Área Externa do Coletor (m ²)	1,00	1,42	1,43	1,95	1,96
	Eficiência Energética Média (%)	53,7	54,7	54,7	54,7	54,7
	Produção Média Mensal de Energia (kwh/mês)	73,6	106,8	107,5	146,6	147,4
	Produção Média Mensal de Energia (kwh/mês.m ²)	73,6	75,2	75,2	75,2	75,2
	Classificação INMETRO	B	B	B	B	B
	Dimensão A (mm)	936	1322	934	1822	934
	Dimensão B (mm)	880	1266	880	1766	880
	Dimensão C (mm)	1072	1072	1522	1072	2090
	Dimensão D (mm)	1135	1135	1587	1135	2155
	Pressão Máxima de Trabalho (mca)	40,0				
	Peso Vazio (kg)	13,3	18	18,5	26	26

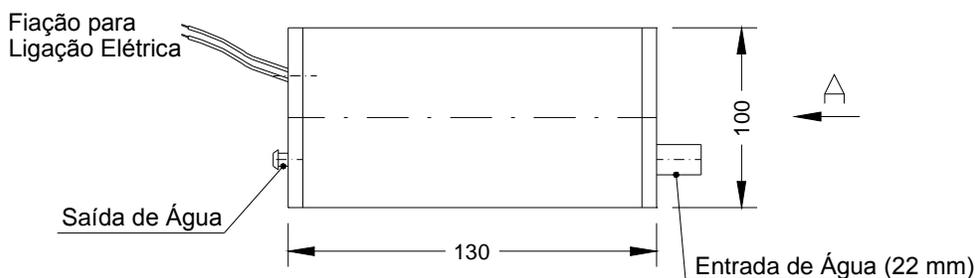
CSC Ultra	Coletor	100	140	170	200
	Diâmetro dos Tubos (mm)	22			
	Área Externa do Coletor (m ²)	1,00	1,42	1,68	1,95
	Eficiência Energética Média (%)	57,9	57,9	57,9	57,9
	Produção Média Mensal de Energia (kwh/mês)	81,5	115,7	136,9	158,9
	Produção Média Mensal de Energia (kwh/mês.m ²)	81,5	81,5	81,5	81,5
	Classificação INMETRO	A	A	A	A
	Dimensão A (mm)	936	1322	1571	1822
	Dimensão B (mm)	880	1266	1515	1766
	Dimensão C (mm)	1072	1072	1072	1072
	Dimensão D (mm)	1135	1135	1135	1135
	Pressão Máxima de Trabalho (mca)	40,0			
	Peso Vazio (kg)	14	18	23	25

CSC Premium	Coletor	100	140	140H	200	200H
	Diâmetro dos Tubos (mm)	22				
	Área Externa do Coletor (m ²)	1,00	1,42	1,43	1,95	1,96
	Eficiência Energética Média (%)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
	Produção Média Mensal de Energia (kwh/mês)	87,1	123,7	124,5	169,8	170,7
	Produção Média Mensal de Energia (kwh/mês.m ²)	87,1	87,1	87,1	87,1	87,1
	Classificação INMETRO	A	A	A	A	A
	Dimensão A (mm)	936	1322	934	1822	934
	Dimensão B (mm)	880	1266	880	1766	880
	Dimensão C (mm)	1072	1072	1522	1072	2090
	Dimensão D (mm)	1135	1135	1587	1135	2155
	Pressão Máxima de Trabalho (mca)	40,0				
	Peso Vazio (kg)	13,3	18	19	26	26

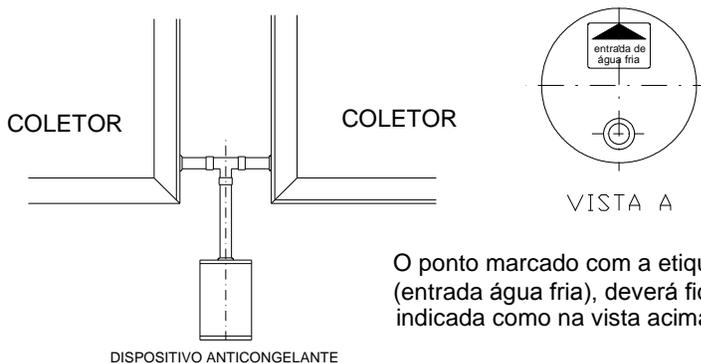
4.3) Sistemas Anticongelamento

4.3.1) Válvula anticongelante

DIMENSÕES:



INSTALAÇÃO ENTRE AS PLACAS:



O ponto marcado com a etiqueta (entrada água fria), deverá ficar na posição indicada como na vista acima

DISPOSITIVO ANTICONGELANTE

Especificações:

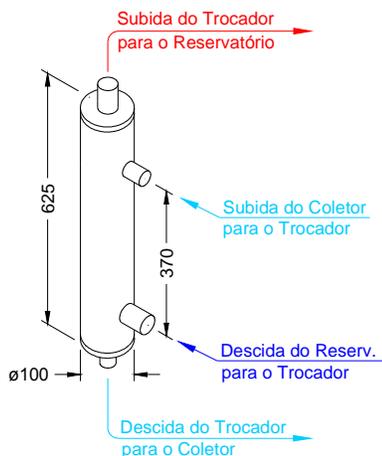
- Pressão máxima de trabalho: 4 kgf/cm²
- Vazão para a pressão de 1,5 mca: 1,6 l/min
- Temperatura de abertura: 4°C
- Temperatura de fechamento: 13,6°C
- Tensão: 220 V
- Freqüência: 60 Hz
- Condutores: Cabo flexível (seção mínima 0,5mm²)
- Ø Entrada de água fria: 22mm
- Quantidade máxima de coletores por dispositivo: 10
- Em regiões que possam ocorrer queda brusca de temperatura utilizar mais de uma unidade.

4.3.2) Sistema anticongelamento com Trocador de Calor

O trocador de calor possui uma eficiência de 82% em relação ao sistema com troca térmica direta. Esse trocador de calor foi desenvolvido para ser utilizado em instalações solares em regiões de climas frios. O sistema trabalha com um fluido térmico anticongelante que, durante baixas temperaturas evita danos à placa solar.

Esse sistema possui um reservatório de expansão, que serve para a alimentação da água das placas solares junto com o fluido anticongelante.

DETALHES DO TROCADOR DE CALOR



Diâmetro das Tubulações

Subida do Trocador para o Reservatório	ø28
Descida do Reservatório para o Trocador	ø22
Subida do Coletor para o Trocador	ø22
Descida do Trocador para o Coletor	ø22

Quantidade de Coletores por Trocador de Calor

Modelo	Nº de Coletores	Volume de cada placa
CSA Sunpop	140	3
	200	2
CSC Super	100	3
	140	2
	200	2
CSC Premium	100	3
	140	2
	200	2
CSC Ultra Export	160	2
	220	1
	280	1

Obs: Para a montagem do sistema verificar o Manual de Instalação do Sistema Anticongelante com Trocador de Calor.

5) ENERGIA IRRADIADA PELO SOL

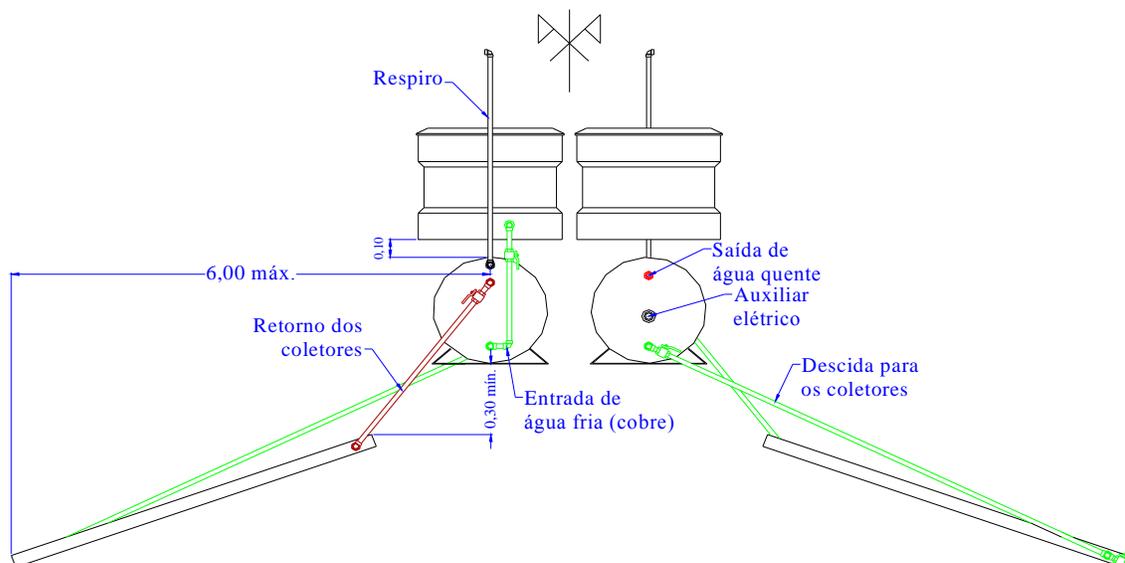
A energia irradiada pelo sol depende do lugar geométrico, da nebulosidade e da hora do dia. Baseada nas informações de registro das estações meteorológicas relacionamos abaixo a média anual de algumas cidades brasileiras:

LOCAL	INSOLAÇÃO MÉDIA ANUAL (h/ano)
FORTALEZA	2800
NATAL	2800
RECIFE	2600
SALVADOR	2600
CAMPINAS	2600
BELO HORIZONTE	2500
BRÁSILIA	2500
PORTO ALEGRE	2300
BELÉM	2200
RIO DE JANEIRO	2100
SÃO PAULO	2000
CURITIBA	2000

Em regiões de alta incidência solar, o coletor CSC SUPER 200 com superfície de absorção de 1,95 m² e produção mensal de energia de 148,40 kWh/mês, recebe em média por dia energia suficiente para elevar a temperatura de 143 litros de água a uma temperatura inicial de 20 °C a uma final de 50 °C ($\Delta T = 30$ °C). As condições meteorológicas têm influência significativa sobre a irradiação. Em dias nublados ou chuvosos, o rendimento do sistema solar cai sensivelmente necessitando de um sistema de aquecimento auxiliar.

6) PRINCÍPIOS BÁSICOS DE FUNCIONAMENTO

6.1) TERMOSSIFÃO (CIRCULAÇÃO NATURAL)



A circulação da água pelos coletores se dá pela variação de densidade entre a água fria contida no reservatório e na tubulação que alimenta os coletores e a quente produzida por estes, fazendo com que a água fria mais pesada e a quente mais leve circule naturalmente. Este processo chama-se convecção.

Notas:

- Algumas regras básicas devem ser seguidas na instalação operando por termossifão:

1) Localização dos equipamentos:

- Como mostrado no desenho esquemático, o coletor solar deverá estar localizado em nível inferior ao reservatório térmico, para que a água mais aquecida sempre escoe para armazenamento. Para que seja evitada circulação inversa nos períodos sem insolação, o fundo do reservatório térmico deverá estar no mínimo **30 cm** acima da aresta superior do coletor;

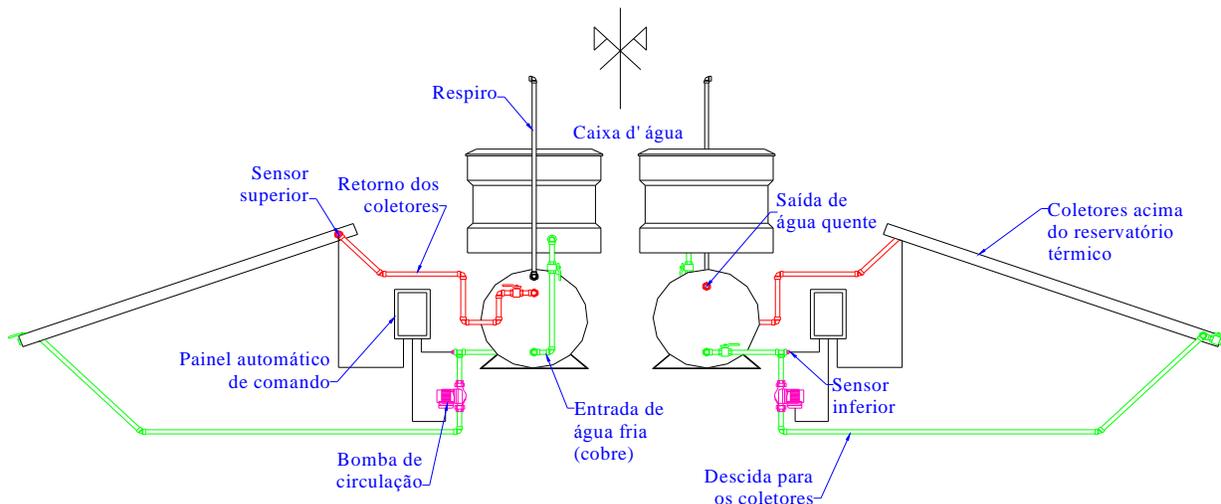
2) Alimentação de água fria:

- Recomenda-se que o fundo da caixa d'água fria esteja pelo menos 10 cm acima do reservatório térmico, para que haja pressão suficiente nos pontos de consumo;

3) Interligações hidráulicas:

- A força que faz com que haja circulação da água entre os elementos é pequena no sistema de funcionamento por termossifão, portanto o atrito no escoamento deve ser minimizado evitando excesso de conexões e pontos de sifonagem que possam formar bolsas de ar, causadoras da interrupção da circulação por termossifão;
- Isolar a tubulação em todo seu trajeto para evitar perdas de temperatura;
- Colocar registros de gaveta em todas as partes hidráulicas que necessitem ser isoladas hidráulicamente e uniões nas partes que necessitem ser desconectadas.

6.2) CIRCULAÇÃO FORÇADA



Quando o local de instalação inviabiliza a disposição de instalação por termosifão por motivos de alturas insuficientes de telhado ou por exigências arquitetônicas, recorre-se a este sistema que consiste em fazer a circulação pelos coletores através de uma bomba comandada por um termostato diferencial ligado a um sensor no reservatório térmico e outro nos coletores. Quando a temperatura nos coletores for em torno de 5° C superior a do reservatório, o termostato ativa a bomba de circulação levando a água quente do coletor para o reservatório e a mais fria do fundo do reservatório para os coletores. Quando a temperatura do tanque está próxima de 1°C da temperatura dos coletores, o termostato desliga a bomba deixando a água de circular pelos coletores.

Notas:

- O sistema de circulação forçada é também empregado em sistemas de médio e grande porte e em instalações para piscinas;
- A bomba selecionada para o sistema é dimensionada apenas para vencer as perdas de carga no sistema e deve suportar a temperatura de operação;
- A localização do sensor do coletor é próxima à saída do conjunto de coletores e o do reservatório térmico na parte inferior, na tubulação de alimentação de água fria do reservatório para os coletores;
- Em alguns casos, pode-se utilizar acessórios instalados na tubulação hidráulica tais como: válvula eliminadora de ar ou purgador para evitar formações de bolsas de ar.

7) DIMENSIONAMENTO

Para dimensionar um sistema de aquecimento solar além do consumo diário, deve-se levar em consideração o local da instalação e a região onde será instalado. O mau posicionamento dos coletores e um dimensionamento abaixo das necessidades diárias podem reduzir a eficiência do sistema aumentando a frequência de acionamento do auxílio elétrico, como consequência eleva-se o custo de operação.

A tabela a seguir, relaciona a estimativa de consumo diário de água quente. Na existência de banheira, deve-se acrescentar 50 % do volume total da banheira na estimativa do consumo total diário.

Prédio	Consumo (litros/dia)
Casa popular ou rural	36 por pessoa
Residência Térrea ou Sobrado	50 por pessoa
Apartamento	60 por pessoa
Escola (internato)	45 por pessoa
Hotel (sem incluir cozinha e lavanderia)	36 por hóspede
Hospital	125 por leito
Lavanderia	15 por kg de roupa seca

OBS: Os valores da tabela referem-se a tempo de utilização médio de 10 minutos a uma vazão de 12 l/min. Acima destes valores o dimensionamento pode sofrer alterações de acordo com os hábitos de consumo do local em questão.

Exemplo:

Considerando uma residência com 4 pessoas com água quente em 2 banheiros, cozinha e uma banheira de 250 litros. Para calcular o volume do reservatório temos:

Cálculo da capacidade do reservatório:

50 l/ pessoa x 4 pessoas = 200 litros

Cozinha = 50 litros

Banheira 50 % volume = 125 litros

Consumo diário total = **375 litros**

Capacidade do reservatório = **400 litros**

Cálculo do número de placas coletoras:

Para aquecer **100 litros** d'água de **20 a 50 °C** por dia, necessita-se de **104,2 kWh/ mês**. Portanto, a quantidade de energia mensal necessária para aquecer os 400 litros de água será:

$$q = 4 \times 104,2 = \mathbf{416,8 \text{ kWh/ mês}}$$

Adotando o coletor solar **CSC SUPER 140** com produção mensal de energia de **106,80 kWh/mês** (vide tabela de características técnicas dos coletores) temos:

$416,8 / 106,8 = 3,90$ ou seja, são necessários **4 coletores CSC SUPER 140** para aquecer o reservatório de **400 litros**.

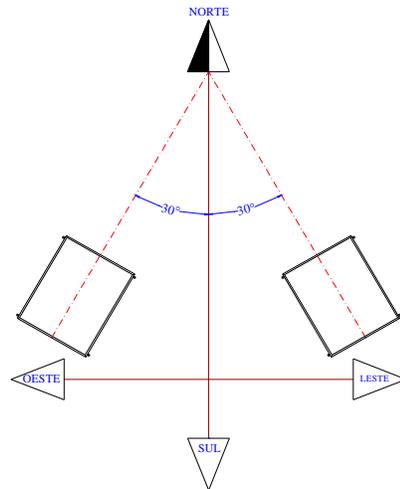
Na opção pelos coletores CSC SUPER 200 temos $416,8 / 146,6 = 2,84$ ou seja, são necessários **3 coletores CSC SUPER 200** para aquecer o reservatório de **400 litros**.

Nota:

O fator determinante para definição do número de coletores a ser utilizado para um determinado reservatório é a produção de energia que cada coletor produzirá no mês. Quanto maior a produção de energia mensal de um coletor solar, menor o número de coletores a ser utilizado. No exemplo, se a produção mensal de energia do coletor CSC SUPER 200 fosse a mesma do CSC SUPER 140 mesmo tendo uma área maior, teríamos que utilizar ao invés de 3, 4 coletores para aquecer o reservatório de 400 litros.

8) INSTRUÇÕES PARA INSTALAÇÃO

8.1) ORIENTAÇÃO

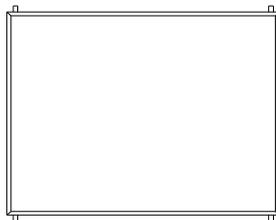


Os coletores devem estar voltados para o **NORTE**. Uma variação da ordem de 30° para Leste ou Oeste não traz uma perda muito grande de eficiência mas desvios superiores devem ser evitados.

8.2) INCLINAÇÕES

A inclinação ideal dos coletores é em função da latitude da região e da variação da intensidade solar nas quatro estações do ano. Adota-se como inclinação mínima o ângulo referente à latitude e como inclinação recomendável à latitude da região acrescida de 10°. A tabela seguinte indica os valores da latitude de algumas regiões, ângulo de inclinação mínimo e máximo e as alturas mínimas e recomendáveis para os três modelos de coletores fabricados pela Cumulus.

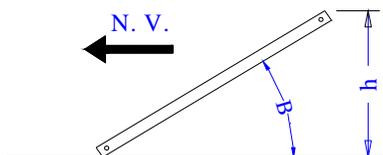
Em regiões onde a latitude seja inferior a 10°, o ângulo de inclinação mínimo não deve ser inferior a 10°.



Onde:

h = inclinação do coletor

B = ângulo de inclinação variável com a latitude



Latitude (°)	Região	Inclinações Recomendadas							
		B mínimo (°)	B máximo (°)	100		140		200	
				h mín. (m)	h recom. (m)	h mín. (m)	h recom. (m)	h mín. (m)	h recom. (m)
32	Pelotas	32	42	0,50	0,63	0,70	0,89	0,96	1,22
30	Porto Alegre	30	40	0,47	0,60	0,66	0,85	0,91	1,17
28	Florianópolis	28	38	0,44	0,58	0,62	0,82	0,85	1,12
25	Curitiba	25	35	0,40	0,54	0,56	0,76	0,77	1,04
23	Rio/São Paulo	23	33	0,37	0,51	0,52	0,72	0,71	0,99
21	Rib. Preto/ Campinas	21	31	0,34	0,48	0,47	0,68	0,65	0,94
20	Belo Horizonte	20	30	0,32	0,47	0,45	0,66	0,62	0,91
17	Goiânia	17	27	0,28	0,43	0,39	0,60	0,53	0,82
15	Brasília	15	25	0,24	0,40	0,34	0,56	0,47	0,77
13	Salvador	13	23	0,21	0,37	0,30	0,52	0,41	0,71
8	Recife	8	18	0,16	0,29	0,18	0,41	0,32	0,56
4	Fortaleza	4	14	0,16	0,23	0,09	0,32	0,32	0,44
2	Belém	2	12	0,16	0,20	0,05	0,28	0,32	0,38

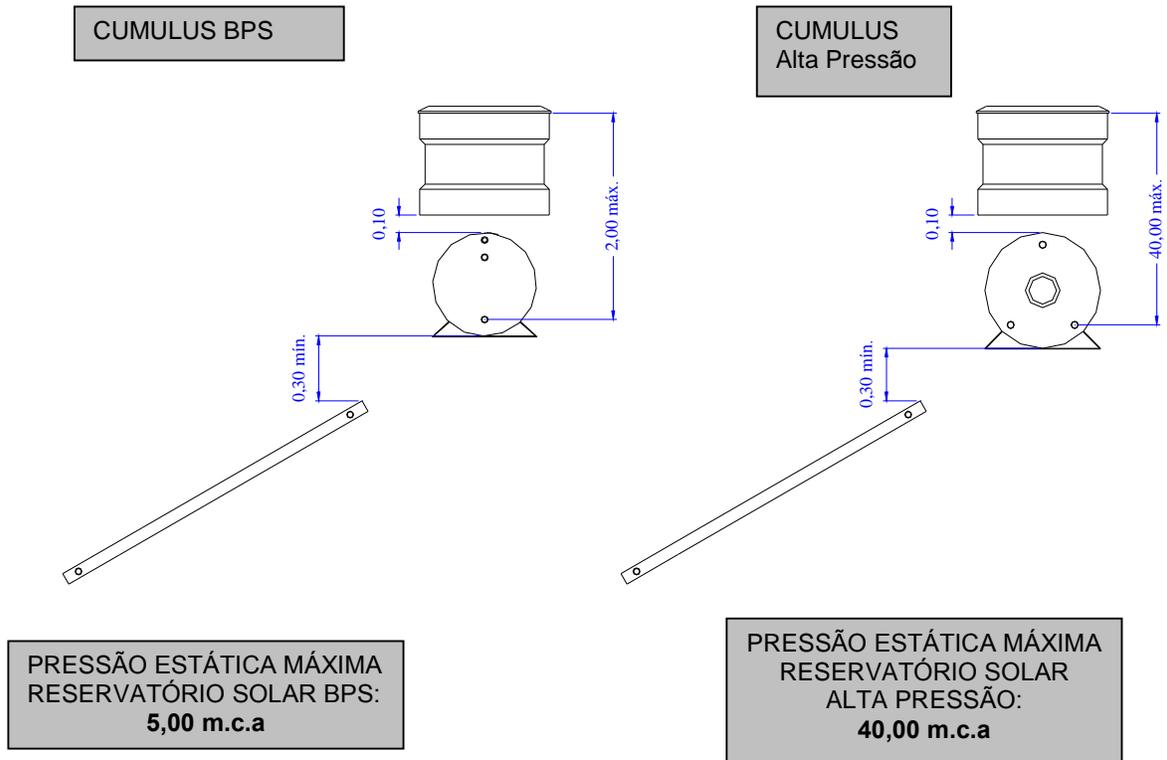
8.3) INSTALAÇÃO HIDRÁULICA

- Para instalar o aquecedor, recorra a serviços de instalação habilitados, que sigam corretamente a **NBR-7198 - "PROJETO E EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE"** da ABNT e Legislações Específicas Locais;
- A alimentação do aquecedor deve ser direta da caixa d'água fria e executada com material resistente à temperatura máxima admissível da água quente, preferencialmente cobre. **A não observância deste item pode levar a prejuízos futuros ao usuário devido ao retorno de água quente pela alimentação de água fria devido à expansão natural, podendo provocar o rompimento da tubulação plástica;**
- É necessário que se faça a sifonagem (cavelete) na ligação de entrada de água fria do reservatório. A falta da mesma, facilita o retorno de água quente para a coluna de alimentação de água fria. Esta canalização deve ser provida de registro de gaveta **sendo proibida a instalação de válvula de retenção na ausência do respiro;**
- Deve-se isolar a tubulação de água quente em todo seu trajeto a fim de minimizar as perdas de calor para o ambiente. A isolamento pode ser feita por meio de polietileno expandido, lã de vidro ou materiais similares. Quando se tratar de tubulação aparente e exposta a raios solares, deve-se proteger o isolamento;
- **Válvula de segurança de pressão – Reservatório Térmico Solar Alta Pressão (40 mca):** Deve ser instalada na entrada de água fria entre o registro de gaveta e o aquecedor;

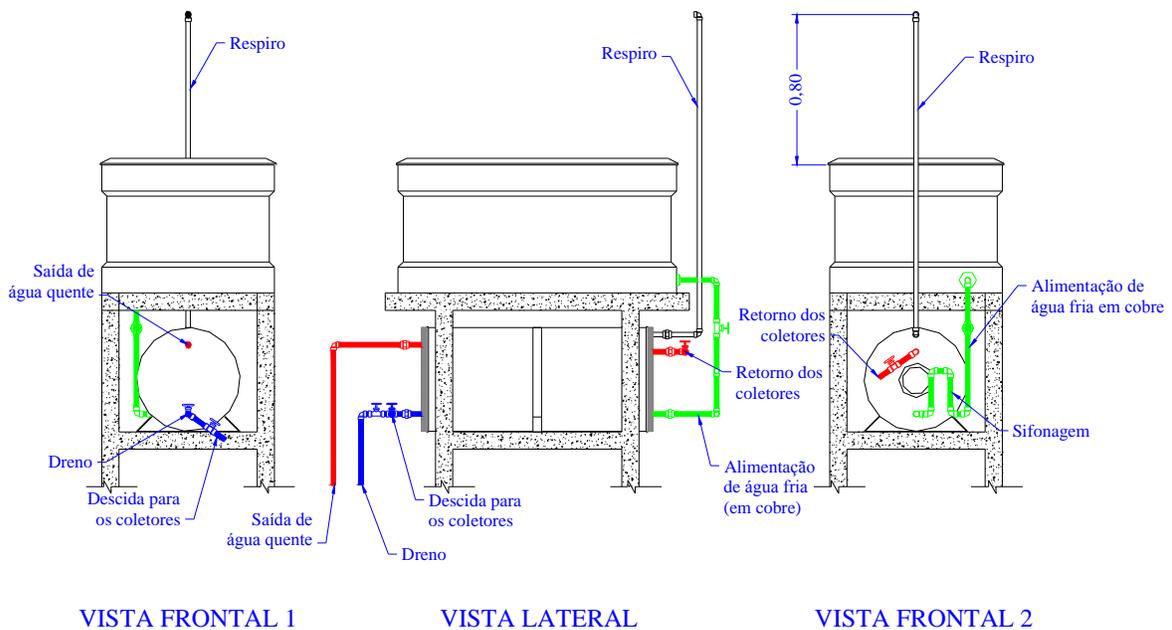
“Não instalar a válvula de segurança na saída de água quente.”

- **Dreno de limpeza:** Recomenda-se canalizá-lo para um local de fácil escoamento da água. Pode-se interligar a saída do dreno com a válvula de segurança (reservatório de alta pressão) desde que canalizados para local de fácil visualização;
- **Pressão dinâmica mínima:** Não deve ser inferior a 5 kPa (0,5 m.c.a)

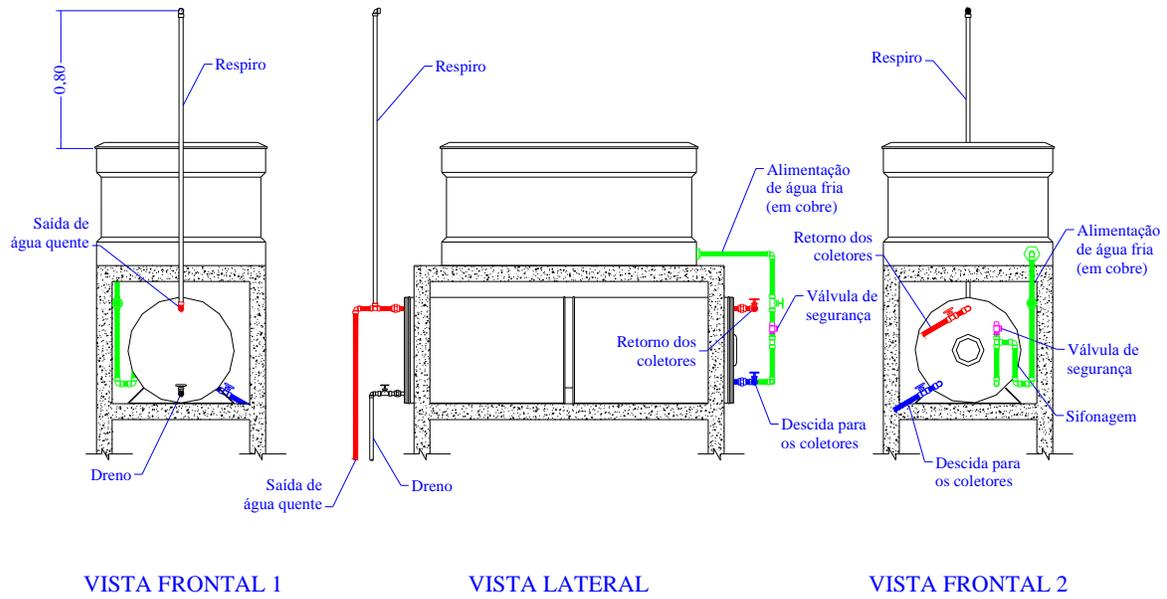
8.4) PRESSÕES ESTÁTICAS MÁXIMAS



8.5) DETALHES DE LIGAÇÃO PARA OS RESERVATÓRIOS

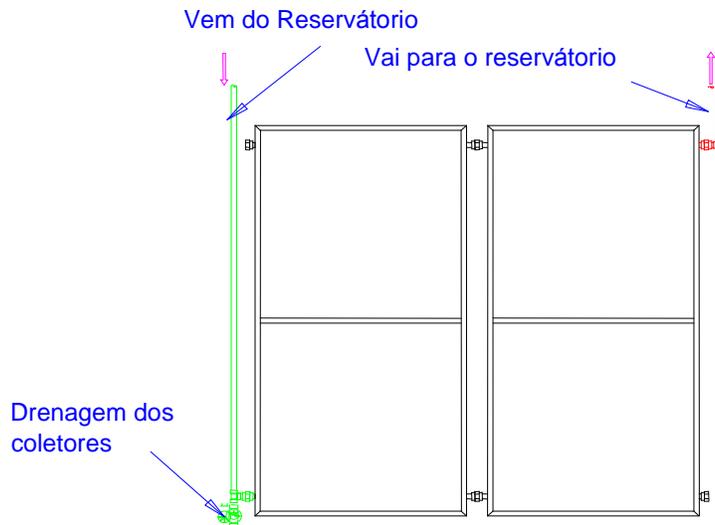


INTERLIGAÇÃO HIDRÁULICA RESERVATÓRIO SOLAR CUMULUS BPS

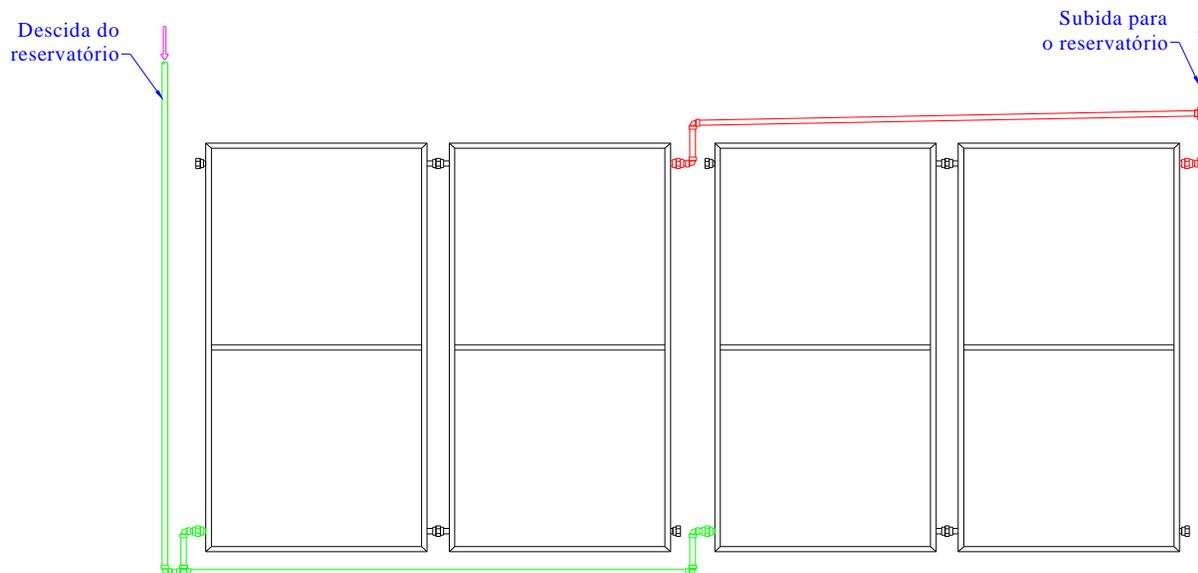


INTERLIGAÇÃO HIDRÁULICA RESERVATÓRIO SOLAR CUMULUS ALTA PRESSÃO

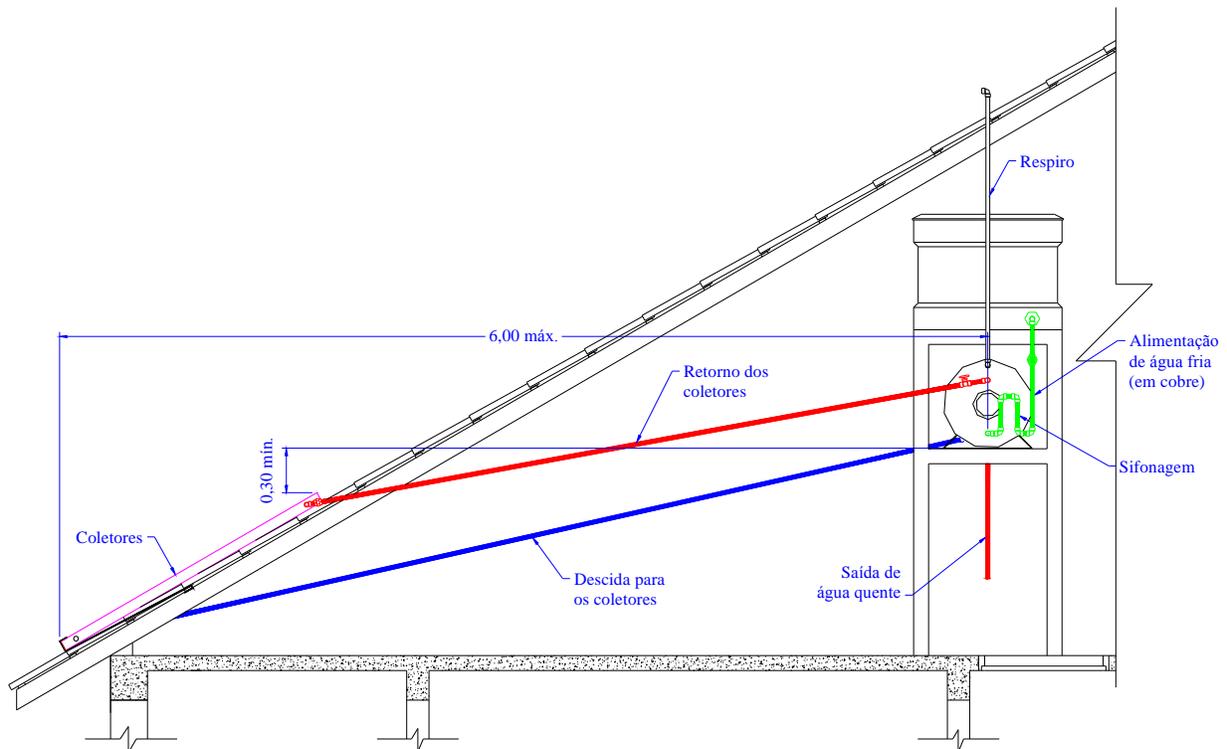
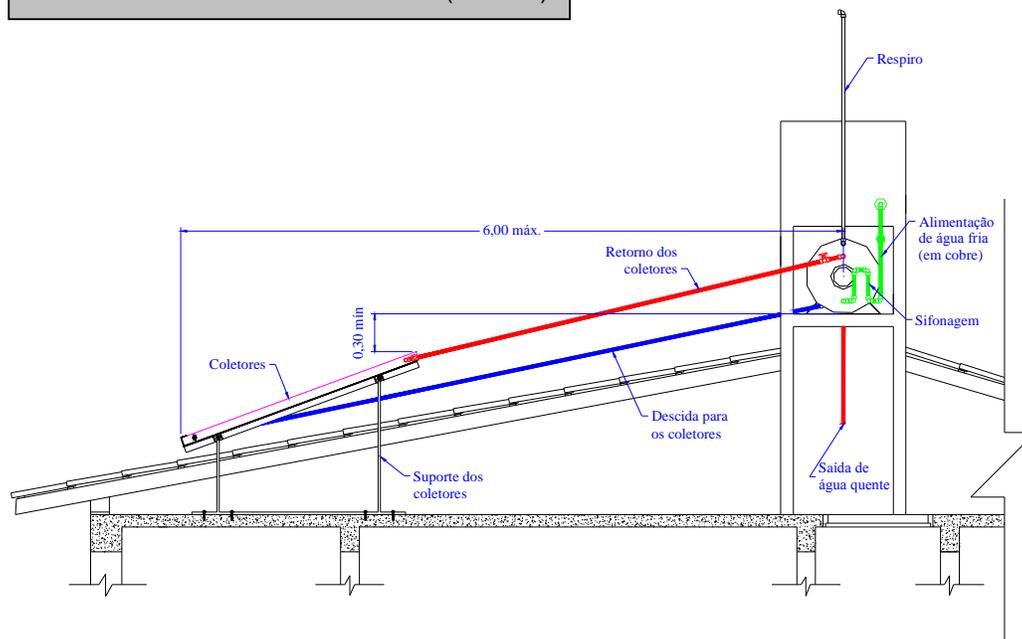
8.6) DETALHES DE LIGAÇÃO PARA OS COLETORES



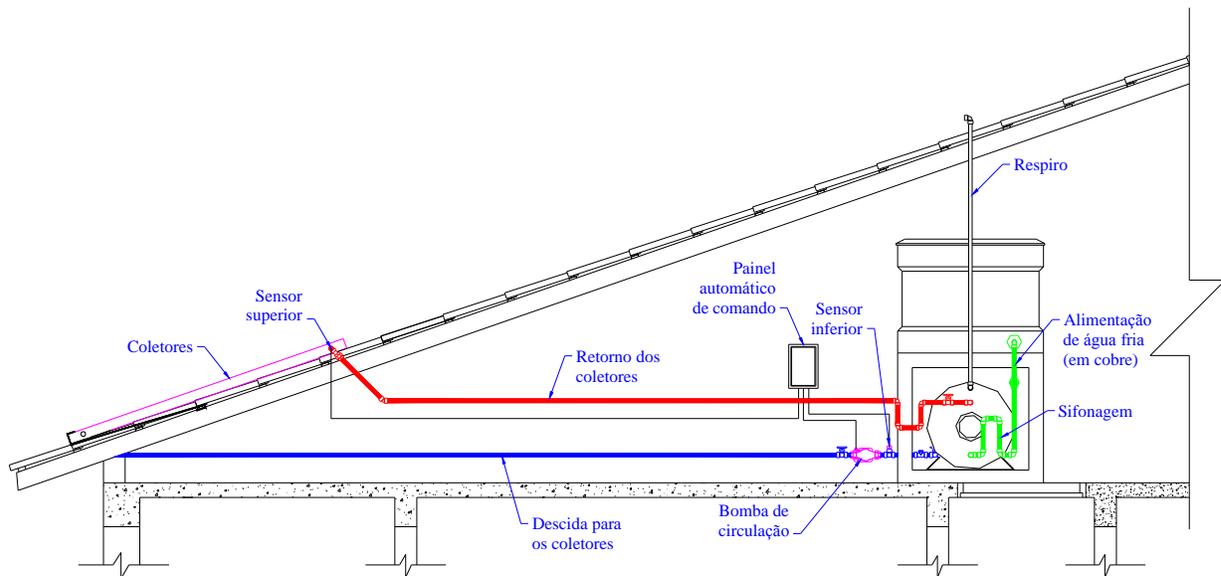
EXEMPLO DE INTERLIGAÇÃO PARA 2 COLETORES

**EXEMPLO DE INTERLIGAÇÃO PARA 3 COLETORES****EXEMPLO DE INTERLIGAÇÃO PARA 4 OU MAIS COLETORES**

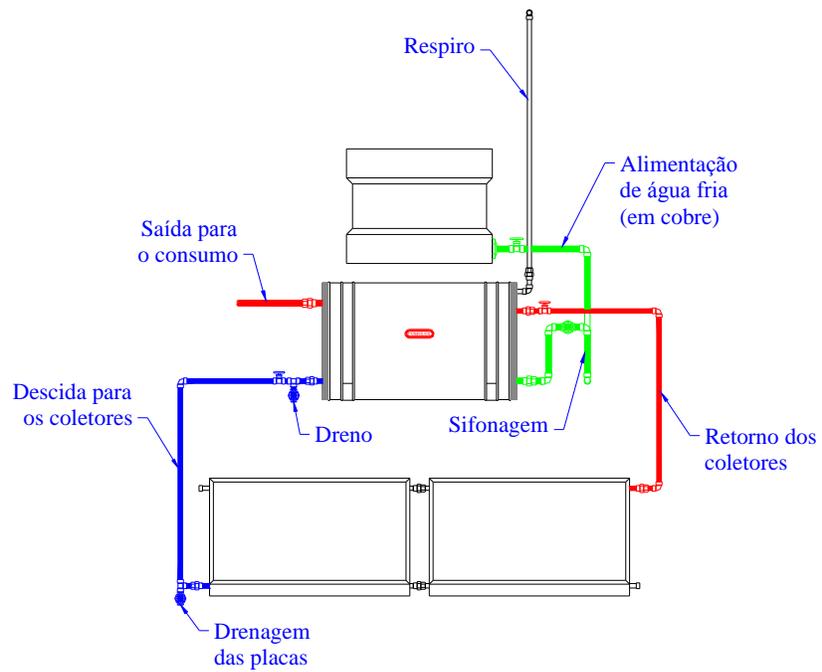
OBS: Para até 5 coletores pode-se fazer a interligação entre eles como a executada para 3 coletores.

8.7) ESQUEMAS GERAIS DE LIGAÇÃO PARA O RESERVATÓRIO SOLAR CUMULUS BPS E COLETORES**TERMOSSIFÃO – TELHADO ELEVADO****TERMOSSIFÃO – TELHADO BAIXO (TORRE)**

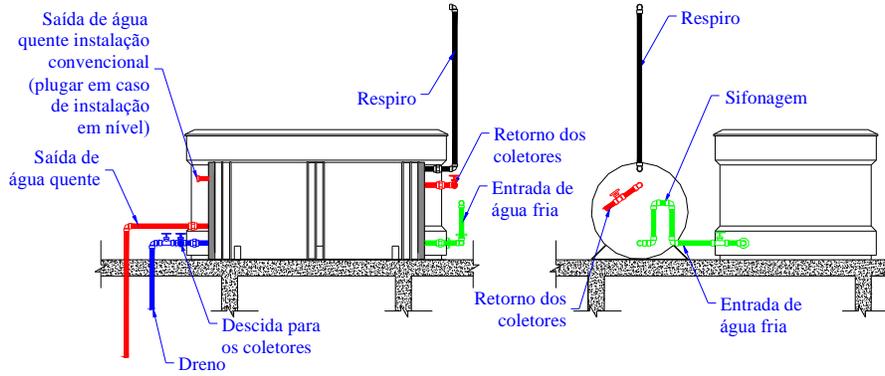
CIRCULAÇÃO FORÇADA



VISTA FRONTAL DA INTERLIGAÇÃO PARA TERMOSSIFÃO

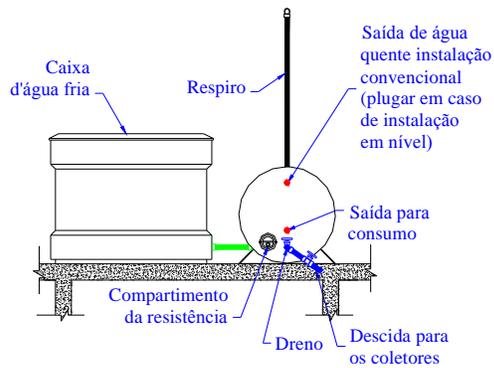


INTERLIGAÇÃO HIDRÁULICA RESERVATÓRIO SOLAR CUMULUS DE NÍVEL BPS



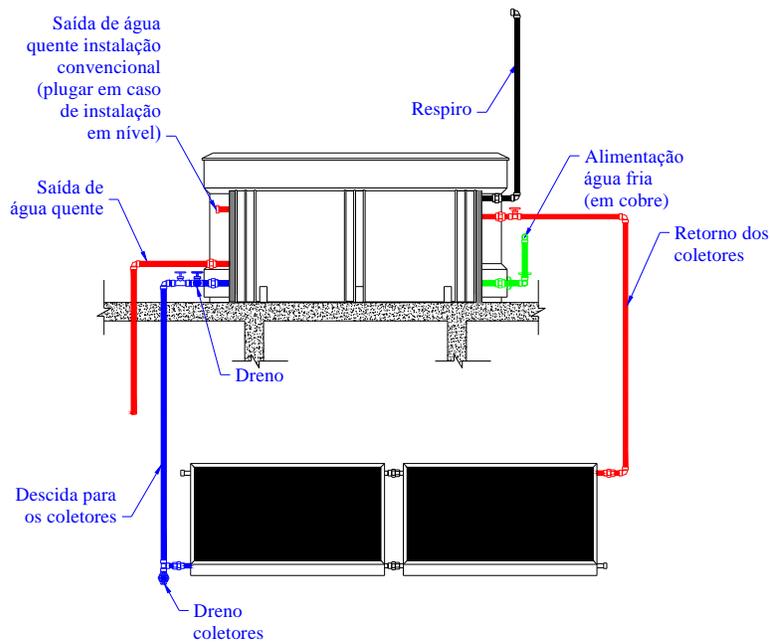
VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL 2



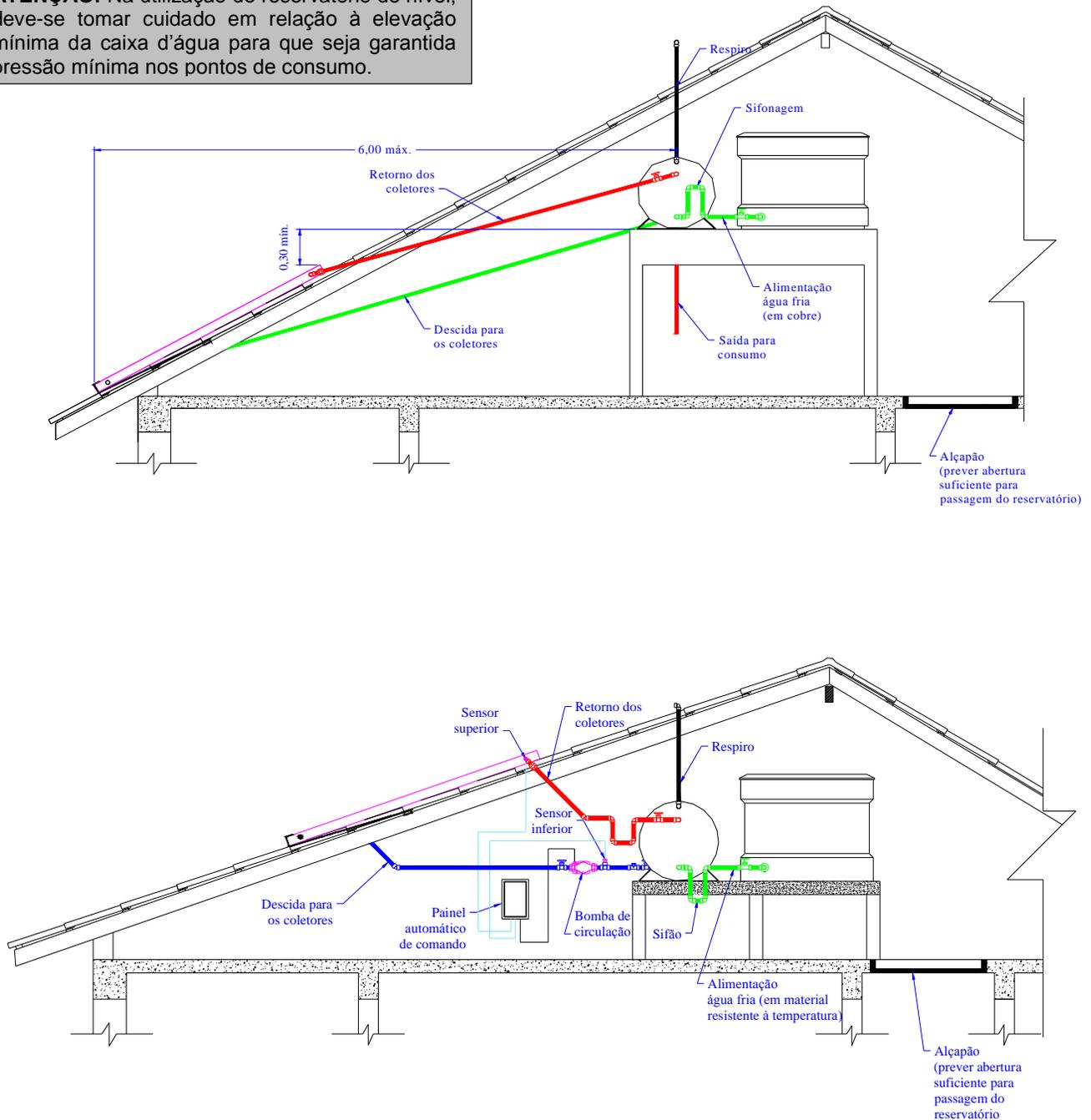
VISTA FRONTAL 1

VISTA FRONTAL DA INTERLIGAÇÃO PARA TERMOSSIFÃO SOLAR DE NÍVEL



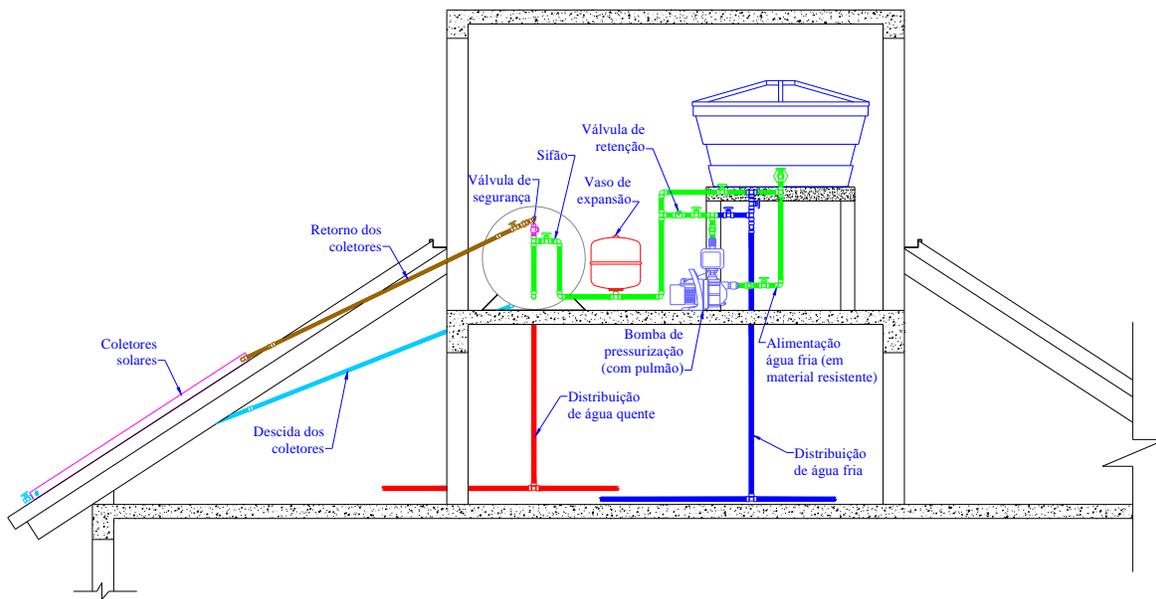
INTERLIGAÇÃO POR TERMOSSIFÃO RESERVATÓRIO DE NÍVEL

ATENÇÃO: Na utilização do reservatório de nível, deve-se tomar cuidado em relação à elevação mínima da caixa d'água para que seja garantida pressão mínima nos pontos de consumo.

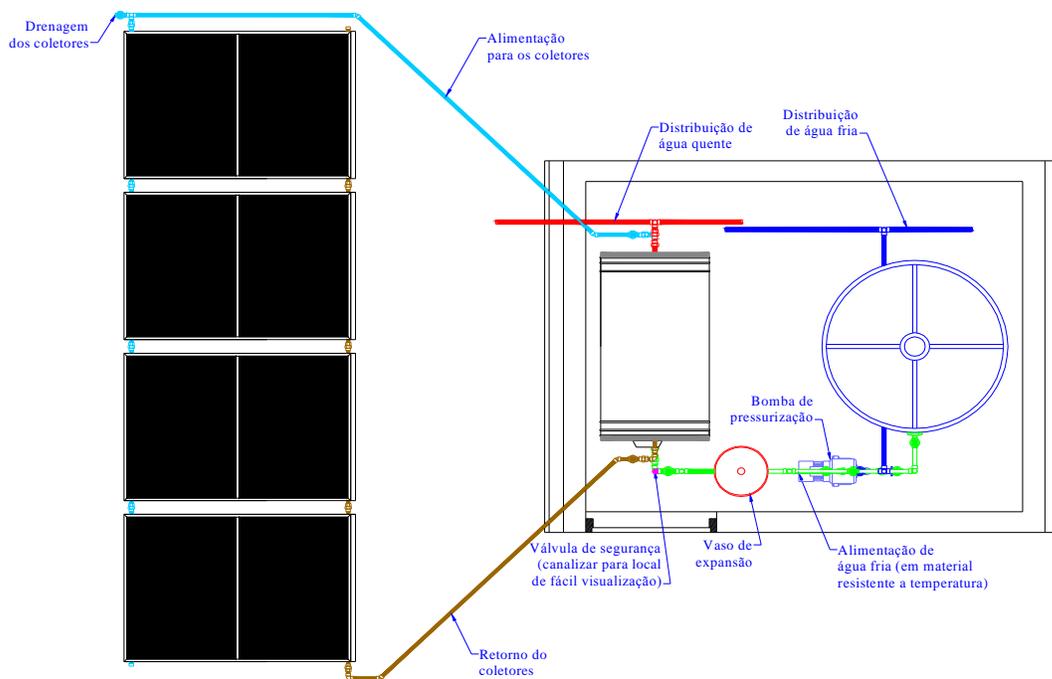


DEVE-SE PREVER O MÍNIMO DE ELEVÇÃO PARA QUE HAJA PRESSÃO NOS PONTOS DE CONSUMO.

INTERLIGAÇÃO POR TERMOSSIFÃO RESERVATÓRIO ALTA PRESSÃO



Vista em corte



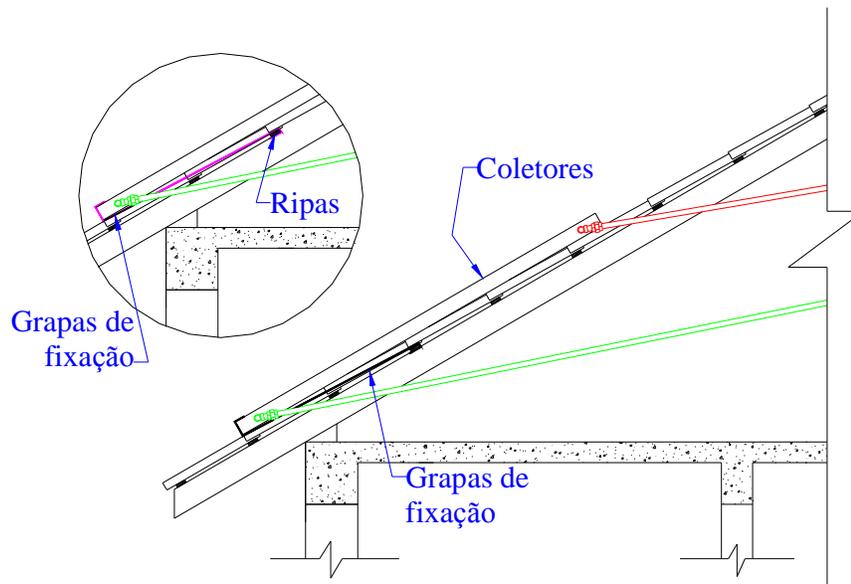
Vista em planta

NOTAS:

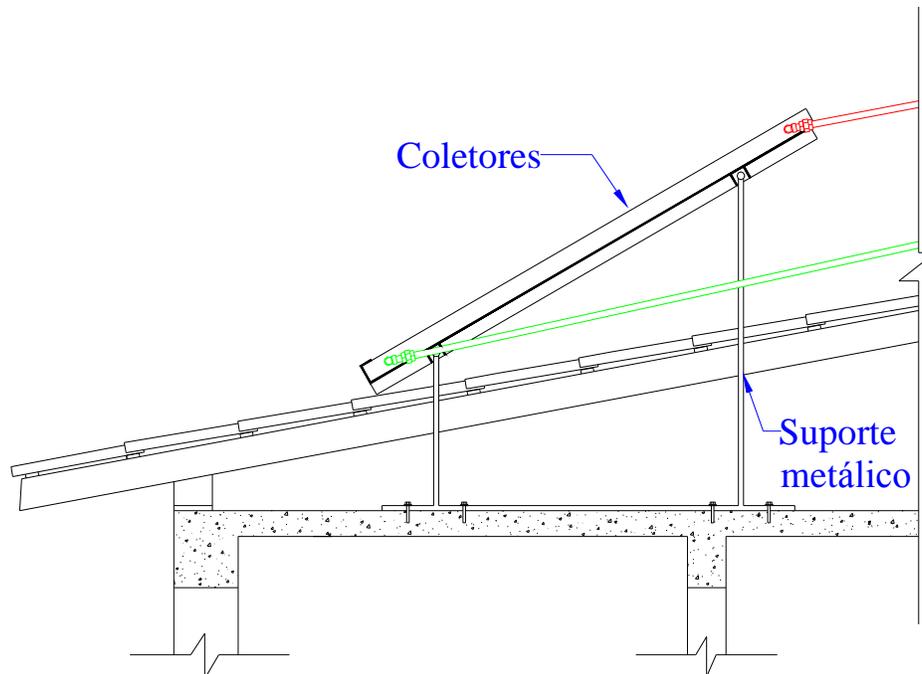
- Prever a porta de acesso do lado da resistência para permitir a substituição do bastão de ânodo de magnésio no caso de reservatório que dispõem desse item;
- A abertura da porta de acesso deve ter espaço suficiente para permitir a passagem do reservatório térmico sem necessidade de quebrar a parede do abrigo;
- O pressurizador deve manter a rede sempre sobre pressão constante para evitar sobrepressão ou golpe de aríete, o que pode provocar danos ao reservatório térmico;
- De acordo com NBR 15569, em sistemas pressurizados, deve ser utilizado um vaso de expansão entre o pressurizador e o reservatório térmico solar para absorver o aumento de pressão gerado por temperatura.

9) DETALHES DE FIXAÇÃO DOS COLETORES NO TELHADO

9.1) COM GRAPAS DE FIXAÇÃO ÀS RIPAS



9.2) COM SUPORTES METÁLICOS

**Nota:**

Quando a inclinação do telhado não for suficiente ou os coletores forem instalados em laje de cobertura, fazem-se suportes metálicos na inclinação recomendável para fixação dos coletores.

10) LIGAÇÃO ELÉTRICA

Linha elétrica independente

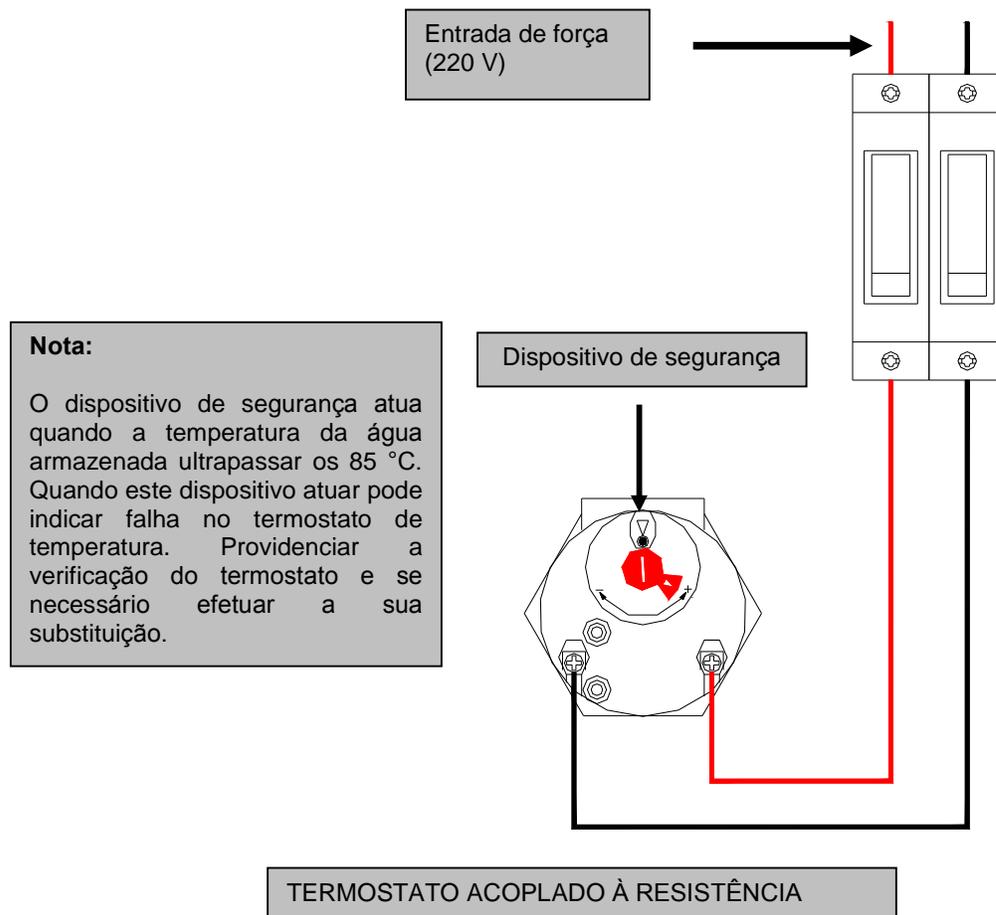
A ligação elétrica deverá ser independente para cada aquecedor, saindo do quadro elétrico geral.

Chave elétrica

Deverá ser previsto a colocação de dois disjuntores independentes para o aquecedor (disjuntor duplo); quando ligação trifásica, deve-se colocar chave contatora.

POTÊNCIA DA RESISTÊNCIA (Watts)	SEÇÃO DO FIO (mm ²)	MONOFÁSICO DISJUNTOR	TRIFÁSICO CONTATOR
2000	2,5	15	
3000	2,5	20	
4500	2,5	-----	22
6000	2,5	-----	22
7500	4,0	-----	22

10.1) ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO AUXILIAR ELÉTRICO



11) ANTES DE CONTACTAR O SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA VERIFIQUE:**Baixo rendimento do sistema solar:**

- Sujeira acumulada na superfície de vidro dos coletores. Limpar periodicamente os coletores;
- Coletores com desvios exagerados em relação ao Norte ou inclinação abaixo do mínimo recomendável para o local;
- Sombras provocadas por vegetação próxima;
- Verificar se os misturadores das duchas higiênicas não estão abertos;
- Vazão/ Pressão nos pontos de consumo elevado, necessário colocar um redutor de Vazão/ Pressão;
- Sifonagem ou excesso de conexões na interligação entre o reservatório solar e os coletores causando formação de bolsas de ar;
- Sistema incompatível com as necessidades de consumo.

Aquecimento do auxílio elétrico insuficiente ou não aquece:

- Verificar se o disjuntor está ligado;
- Verificar regulagem do termostato.

Vazamento de água:

- Verificar se é proveniente de conexão ou instalação hidráulica.

Pressão nos pontos de consumo insuficiente:

- Caixa d'água fria baixa. A caixa d'água deverá estar acima do reservatório térmico no mínimo 0,10m;
- Caso não seja possível elevar a caixa d'água fria, aumentar o diâmetro da tubulação de água fria que alimenta o aquecedor;
- Eliminar ao máximo as curvaturas ou excesso de conexões na instalação hidráulica, quanto mais curvas e conexões, maiores as perdas de carga, diminuindo a pressão final dos pontos de consumo;
- Falta de respiro na tubulação de água quente ou respiro mal posicionado (instalação baixa pressão).

12) CERTIFICADO DE GARANTIA

Assegura-se aos aparelhos comercializados pela **Aquecedores Cumulus S/A Indústria e Comércio**, a garantia conforme discriminado abaixo, desde que obedecidas as normas especificadas neste certificado.

As obrigações decorrentes desta garantia só serão cumpridas por Aquecedores Cumulus S/A Indústria e Comércio, quando o conserto for efetuado em nossa fábrica, por técnicos da própria empresa ou assistência técnica credenciada, correndo por conta do proprietário todas as despesas de fretes, carretos, seguro, embalagem, remoção, instalação e outras despesas de qualquer natureza que não estejam enquadradas como "vício oculto" no código do consumidor.

Situações de perda da garantia:

- a) Quando o aparelho for exposto a ambientes agressivos;
- b) Quando a instalação não obedecer às instruções constantes no manual que acompanha o aparelho;
- c) Quando não seguidas às normas técnicas da ABNT e das empresas fornecedoras de eletricidade;
- d) Quando a instalação e manutenção não forem efetuadas por empresa ou profissional habilitado;
- e) Quando houver indícios de acidente, desleixo ou impropriedade no manuseio do aparelho;
- f) Quando tenha sido rompido o lacre da válvula de segurança (instalações alta pressão);
- g) Quando o aparelho tenha funcionado em desacordo com as instruções do fabricante contidas no manual/ etiquetas de instruções que acompanham o equipamento;
- h) Quando o dano for provocado por curto circuito, queda ou sobrecarga de tensão na rede elétrica;
- i) Quando o aparelho tiver sido submetido à pressão acima da máxima especificada;
- j) Quando deixar de substituir o ânodo de magnésio no prazo especificado independentemente do estado em que o mesmo se encontrar (exceto modelo Inox / Cobre);
- k) Quando o certificado ou a nota fiscal de compra tiver sido alterado ou rasurado;

- l) Quando for violada (retirada) a etiqueta que identifica o aparelho.

Observações:

A presente garantia somente se efetivará nos seguintes casos:

- ✓ Para os produtos adquiridos diretamente da Cumulus, será considerada a data de fabricação do produto, constante na etiqueta afixada no corpo do aquecedor;
- ✓ Para produtos adquiridos por terceiros (revendas, home-centers, instaladores) será considerada a data de emissão da nota fiscal, sendo obrigatória apresentação na solicitação da assistência técnica. Na falta da nota fiscal será considerada a data de fabricação do produto;

Caso não seja constatado defeito de fabricação, ou constatar-se defeito de má instalação, o consumidor arcará com todas as despesas decorrentes;

As informações que acompanham o produto (manual, embalagem, etiquetas e marcações) e o próprio produto em si estão sujeitos a alterações sem prévio aviso do fabricante.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O sistema de aquecimento solar é de fácil instalação, contudo, sempre que se deseja implantar um sistema de aquecimento é interessante procurar o fabricante ou profissional especializado para orientações técnicas. Sempre ocorrem dúvidas no que diz respeito ao dimensionamento, número de coletores, dimensões do aparelho, instalação, etc.

A CUMULUS está à inteira disposição do cliente para orientá-lo da melhor maneira possível, e oferecer-lhe o melhor sistema de aquecimento solar do mercado.