Manual Técnico

Coletor solar PSN-1002

Apresentação

A **NAUTILUS** sempre preocupada em oferecer a você tudo o que há de mais moderno e confiável, apresenta seu coletor solar para aquecimento de água de piscinas modelo **PSN-1002**. Esse produto, além de lhe garantir mais economia, irá proporcionar a você e sua família mais tempo de uso de sua piscina. Fabricados em uma única peça de polietileno rotomoldado, os coletores solares NAUTILUS possuem características construtivas únicas que são:

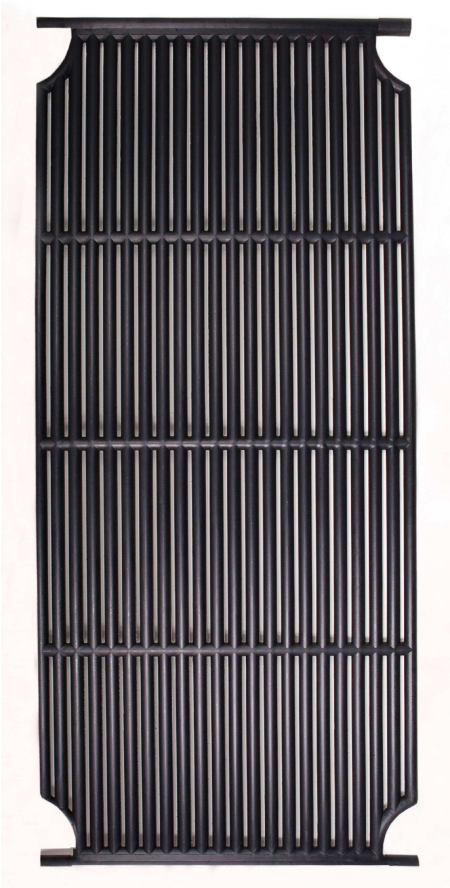
- Isento de vazamentos pois não possuem partes soldadas ou coladas.
- Resistente a pressões de até 40 m.c.a.
- Design avançado.
- Leve e de fácil instalação.
- Isento de manutenção.
- Alta resistência a intempéries e produtos químicos contidos na água da piscina.
- Aditivado com proteção contra ação dos raios UV.
- Fabricado com matéria prima atóxica.
- Grande área de absorção.
- Sem risco de corrosão e calcificação.
- Homologados pelo INMETRO

GARANTIA 3 anos

Reconhecida nacionalmente pelo seu serviço pós-venda, a **NAUTILUS** irá garantir a você todo o apoio técnico necessário para a sua completa satisfação. Nossa rede de revendas autorizadas possui profissionais que irão garantir sempre a melhor solução para cada caso e, com certeza, o seu é **ESPECIAL** e **ÚNICO** para nós.

Características técnicas

Características Técnicas		
Modelo		PSN-1002
Material		Polietileno
Processo de fabricação		Rotomoldagem
Cor		Preto
Comprimento	mm	1.535
Largura	mm	679
Espessura	mm	32
Área	m²	1,04
Numero de tubos		22
Diâmetro externo dos tubos	mm	22
Diâmetro externo dos coletores	mm	32
Pressão de trabalho	m.c.a.	40
Peso vazio	kg	5,1
Peso cheio de água	kg	13,3
Produção de energia	KWh/mês/m²	84,6



Dimensionamento

Informações necessárias para um bom dimensionamento:

- Dimensões da piscina.
- Temperatura desejada na água da piscina (26℃ a 30 ℃).
- Ambiente da piscina (aberto ou fechado).
- Ação do vento sobre a área da piscina.
- Uso ou não de capa térmica.
- Região onde serão instalados os coletores PSN-1002.

Dimensionamento

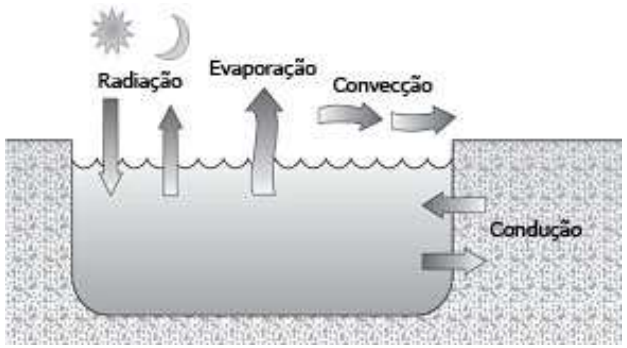
- Características gerais:

Os coletores solares para piscinas PSN-1002 irão garantir o aquecimento da água e para isso, sua especificação deverá ser feita com a utilização da **planilha de dimensionamento** NAUTILUS disponível em qualquer uma de nossas revendas autorizadas. A NAUTILUS leva em consideração todos os fatores que influenciarão no dimensionamento da quantidade de coletores a serem utilizados em sua piscina e entre eles estão:

- Dimensões da piscina.

- Temperatura desejada a ser atingida da água da piscina.

Normalmente entre 26℃ e 30℃.



- Ambiente da piscina.

Pode ser aberto ou fechado.

- Velocidade do vento incidente sobre a piscina.

Nenhum (no caso de piscinas fechadas), **Fraco** (até 2 km/h), **Moderado** (de 2,1 a 6 km/h) e **Forte** (acima de 6 km/h).

- Uso de capa térmica.

Considerando que 90% da perda térmica da piscina se dá pela lamina d'água da mesma, é fundamental o uso de capa térmica que diminui sensivelmente essa perda.

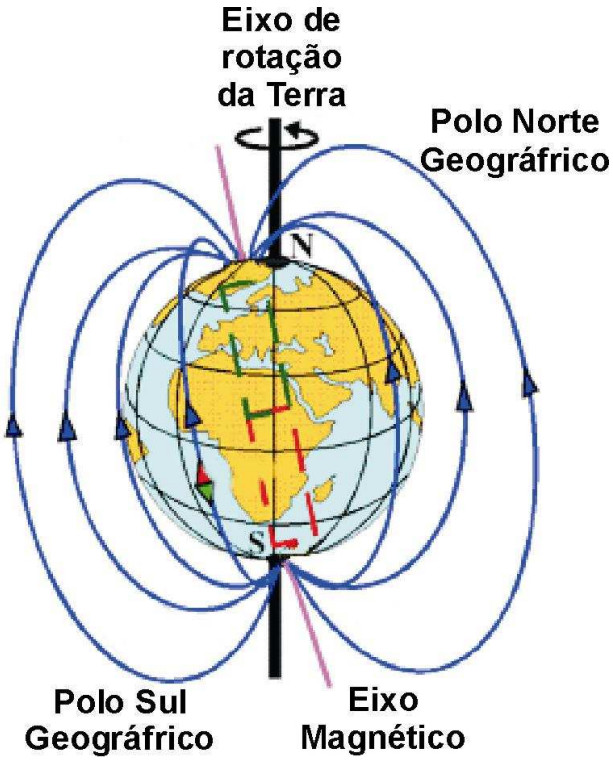
- Região onde serão instalados os coletores.

Índice de insolação média anual e aplicação do fator principal para o correto dimensionamento do sistema.

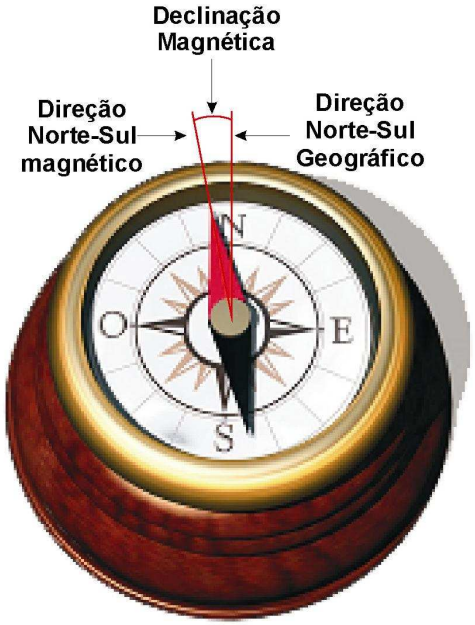
Dimensionamento

- Posição dos coletores em relação ao NORTE GEOGRÁFICO:

É importante se levar em conta que existe uma diferença entre o NORTE MAGNÉTICO (indicado pela bússola) e o NORTE GEOGRÁFICO (eixo de rotação da terra). Para se obter o melhor rendimento dos coletores solares PSN-1002 é importante que eles sejam instalados com suas faces voltadas para o NORTE GEOGRÁFICO. Essa diferença entre o NORTE GEOGRÁFICO e o NORTE MAGNÉTICO é chamada de declinação e sofre variação no decorrer dos anos, devendo ser verificada no momento da instalação dos coletores. No site da Observatório Nacional http://obsn3.on.br/~jlkm/magdec/index.html você poderá obter esses valores. Seguem abaixo alguns valores de referência:



Cidade	Declinação
Belo Horizonte (MG)	21°45' W
Brasília (DF)	20°22' W
Maceió (AL)	22°44' W
Manaus (AM)	14°22' W
Natal (RN)	21°46' W
Porto Alegre (RS)	15°12' W
Porto Velho (RO)	11°03' W
Recife (PE)	22°22' W
Rio de Janeiro (RJ)	21°41' W
Salvador (BA)	23°07' W
São Paulo (SP)	20°0' W

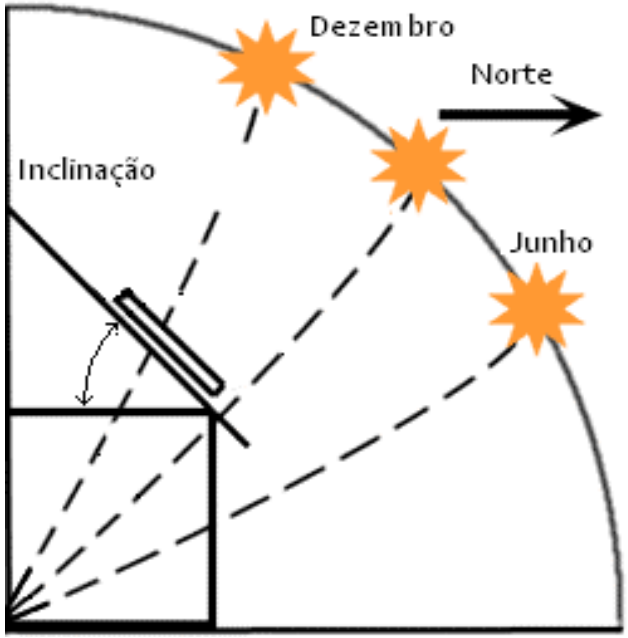


Dimensionamento

- Inclinação dos coletores

Para que os coletores sejam posicionados o mais perpendicularmente (90°) possível em relação a posição do sol, a inclinação a ser obedecida durante a instalação irá conferir ao conjunto de coletores o máximo rendimento possível. Essa inclinação varia de acordo com a relação entre o local de instalação e a linha imaginária do Equador. Quanto mais próximo da linha do Equador, menor inclinação dos coletores será necessária. Para se calcular a correta inclinação dos coletores, utilizaremos a latitude do local de instalação acrescidos de 10°. Seguem abaixo alguns exemplos a serem adotados:

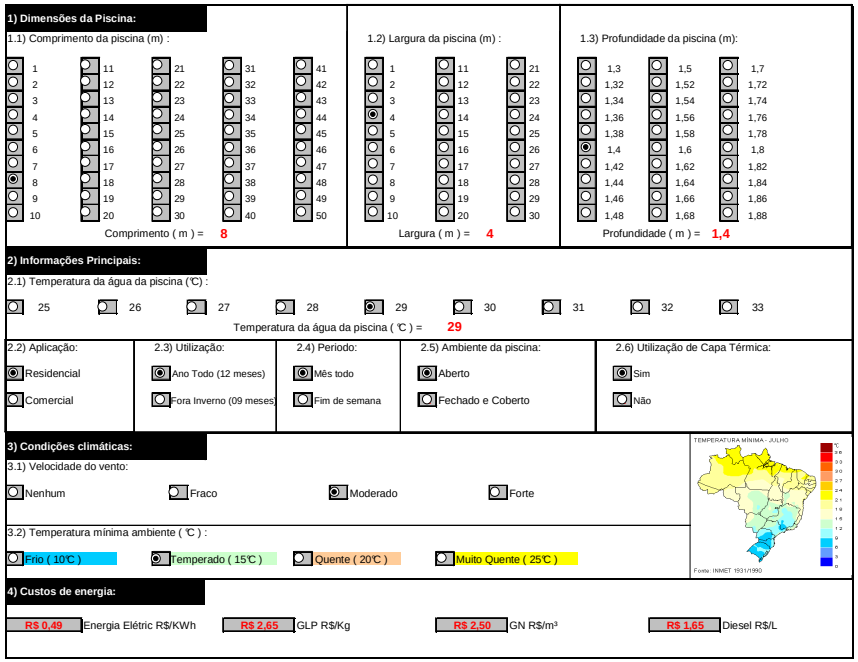
Cidade	Latitude	Ângulo de Instalação
São Paulo	24°	34°
Porto Alegre	30°	40º
Curitiba	25°	35°
Florianópolis	28°	38°
Rio de Janeiro	25°	35°
Belo Horizonte	23°	33°
Salvador	13°	23°
Fortaleza	4°	14°
Brasília	16°	26°
Manaus	2°	12°
Cuiabá	16°	26°
Natal	6°	16°
Recife	8°	18°



Dimensionamento

- Planilha eletrônica de dimensionamento

A maneira mais precisa para se calcular a quantidade de coletores solares a serem utilizados em cada situação, é fazendo uso da **planilha de dimensionamento** desenvolvida pela NAUTILUS especificamente para cálculo da perda térmica em piscinas. Essa planilha leva em consideração todos os fatores para a correta seleção do conjunto de coletores a serem utilizados em cada caso. Além disso, ela permite também a seleção das bombas de calor para o apoio ao sistema solar.



1) Dimensões da Piscina:

1.1) Comprimento da piscina (m) :

1	11	21	31	41
2	12	22	32	42
3	13	23	33	43
4	14	24	34	44
5	15	25	35	45
6	16	26	36	46
7	17	27	37	47
8	18	28	38	48
9	19	29	39	49
10	20	30	40	50

Comprimento (m) = 8

1.2) Largura da piscina (m) :

1	11	21
2	12	22
3	13	23
4	14	24
5	15	25
6	16	26
7	17	27
8	18	28
9	19	29
10	20	30

Largura (m) = 4

1.3) Profundidade da piscina (m):

1,3	1,5	1,7
1,32	1,52	1,72
1,34	1,54	1,74
1,36	1,56	1,76
1,38	1,58	1,78
1,4	1,6	1,8
1,42	1,62	1,82
1,44	1,64	1,84
1,46	1,66	1,86
1,48	1,68	1,88

Profundidade (m) = 1,4

2) Informações Principais:

2.1) Temperatura da água da piscina (°C) :

25 26 27 28 29 30 31 32 33

Temperatura da água da piscina (°C) = 29

2.2) Aplicação:	2.3) Utilização:	2.4) Periodo:	2.5) Ambiente da piscina:	2.6) Utilização de Capa Térmica:
Residencial	Ano Todo (12 meses)	Mês todo	Aberto	Sim
Comercial	Fora Inverno (09 meses)	Fim de semana	Fechado e Coberto	Não

3) Condições climáticas:

3.1) Velocidade do vento:

Nenhum Fraco Moderado Forte

3.2) Temperatura mínima ambiente (°C) :

Frio (10°C) Temperado (15°C) Quente (20°C) Muito Quente (25°C)

4) Custos de energia:

R$ 0,49 Energia Elétric R$/KWh R$ 2,65 GLP R$/Kg R$ 2,50 GN R$/m³ R$ 1,65 Diesel R$/L

Quantidade de calor Necessário (Kcal/h):	12.119
Capacidade do(s) aquecedor(es) (Kcal/h):	14.180
Tempo médio de funcionamento do(s) aquecedor(es) para elevar 1°C a temperatura da água (h):	3,4
Consumo do (s) aquecedor(es) (KW/h):	3,5
Área da piscina (m²):	32,0
Volume da piscina (Litros):	44.800

Ajuste: 0

Aquecedor(es) selecionado(s):

01 AA-65

Painéis Solar - PSN1002

36

Dimensionamento

- Método rápido

Caso não haja a possibilidade do uso da planilha eletrônica de dimensionamento NAUTILUS, você poderá fazer uso da fórmula e do fator de utilização abaixo. Tal fórmula só poderá ser aplicada se todos os itens abaixos forem obedecidos:

a) Uso obrigatório de capa térmica na piscina.

b) Fórmula válida somente para o coletor solar Nautilus modelo PSN-1002.

c) Velocidade do vento **Moderado** (de 2,1 a 6,0 km/h).

d) Os coletores deverão ser instalados com suas faces voltadas para o NORTE GEOGRÁFICO.

e) A instalação dos coletores solares deverão obedecer a correta inclinação: Latitude + 10°.

f) Somente para piscinas residenciais.

g) A área onde os coletores solares serão instalados deverá receber luz solar durante todo o dia, não sendo recomendáveis locais onde haja incidência de sombras sobre os mesmos.

h) A fórmula deverá ser usada em piscinas de até 100 m²; para piscinas maiores existe a obrigatoriedade do uso da planilha eletrônica de dimensionamento.

Quantidade de coletores PSN-1002 = área da piscina x fator de utilização

Dimensionamento

- Método rápido de dimensionamento - Fator de utilização

Temperatura desejada	Região							
	Sul (ou temperatura mínima = 10℃)		Sudeste (ou temperatura mínima = 15℃)		Centro-Oeste (ou temperatura mínima = 20℃)		Norte - Nordeste (ou temperatura mínima = 25℃)	
	Ambiente da piscina							
	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto
28℃	0,84	1,08	0,74	0,98	0,67	0,88	0,60	0,78
29℃	0,98	1,26	0,90	1,14	0,80	1,02	0,70	0,90
30℃	1,10	1,46	1,00	1,32	0,90	1,18	0,80	1,04

Considerando-se:

produção de energia considerada: 84,6 KWh/mês/m².

uso de capa térmica.

velocidade do vento **Moderado** (de 2,1 a 6,0 km/h).

faces dos coletores solares voltadas para o NORTE GEOGRÁFICO.

instalação com inclinação correta: Latitude + 10°.

Dimensionamento

- Exemplo padrão

Para facilitar o entendimento, adotaremos o exemplo padrão abaixo, que será utilizado no decorrer dos dimensionamentos constantes deste manual.

- Dimensões da piscina:

Largura = 4,00 m
Comprimento = 8,00 m
Profundidade = 1,40 m

- Temperatura desejada da água: 29℃

- Ambiente da piscina: aberto

- Região: Sudeste

- Vento: Moderado (de 2,1 a 6,0 km/h)

Sempre que o **exemplo padrão** for citado, para facilitar o entendimento de toda a teoria contida neste manual técnico, o desenho acima aparecerá.

Dimensionamento

- Utilizando o método rápido

Considerando-se o **exemplo padrão**, teremos: **área**= largura x comprimento => área = 4,00 m x 8,00 m =>área = 32,00 m².

Temperatura desejada	Região							
	Sul (ou temperatura mínima = 10℃)		Sudeste (ou temperatura mínima = 15℃)		Centro-Oeste (ou temperatura mínima = 20℃)		Norte - Nordeste (ou temperatura mínima = 25℃)	
	Ambiente da piscina							
	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto	Fechado	Aberto
28℃	0,84	1,08	0,74	0,98	0,67	0,88	0,60	0,78
29℃	0,98	1,26	0,90	**1,14**	0,80	1,02	0,70	0,90
30℃	1,10	1,46	1,00	1,32	0,90	1,18	0,80	1,04

Consultando a tabela de dimensionamento rápido com os dados da piscina padrão, chegaremos ao fator de utilização de **1,14**.

Dessa forma, a área necessária de coletores solares para este exemplo será de:

Quantidade de coletores = área da piscina x fator de utilização

Quantidade de coletores = 32,0 m² x 1,14

Quantidade de coletores = 36,48 peças, arredondando-se para 36 coletores solares PSN-1002.

Dimensionamento

- Utilizando a planilha eletrônica

Considerando-se o **exemplo padrão**, teremos:

- Dimensões da piscina:
  - Largura = 4,00 m.
  - Comprimento = 8,00 m.
  - Profundidade = 1,40 m.
- Temperatura desejada da água: 29℃.
- Uso: residencial (ano todo/mês todo).
- Ambiente da piscina: aberto.
- Com uso de capa térmica.
- Vento: moderado (de 2,1 a 6,0 km/h).
- Temperatura ambiente: 15℃.

Como se vê, a quantidade de coletores solares é a mesma do dimensionamento utilizando-se o método de cálculo rápido.

1) Dimensões da Piscina:

1.1) Comprimento da piscina (m) :

1	11	21	31	41
2	12	22	32	42
3	13	23	33	43
4	14	24	34	44
5	15	25	35	45
6	16	26	36	46
7	17	27	37	47
8	18	28	38	48
9	19	29	39	49
10	20	30	40	50

Comprimento (m) = 8

1.2) Largura da piscina (m) :

1	11	21
2	12	22
3	13	23
4	14	24
5	15	25
6	16	26
7	17	27
8	18	28
9	19	29
10	20	30

Largura (m) = 4

1.3) Profundidade da piscina (m):

1,3	1,5	1,7
1,32	1,52	1,72
1,34	1,54	1,74
1,36	1,56	1,76
1,38	1,58	1,78
1,4	1,6	1,8
1,42	1,62	1,82
1,44	1,64	1,84
1,46	1,66	1,86
1,48	1,68	1,88

Profundidade (m) = 1,4

2) Informações Principais:

2.1) Temperatura da água da piscina (℃) :

25 26 27 28 29 30 31 32 33

Temperatura da água da piscina (℃) = 29

2.2) Aplicação:	2.3) Utilização:	2.4) Periodo:	2.5) Ambiente da piscina:	2.6) Utilização de Capa Térmica:
Residencial	Ano Todo (12 meses)	Mês todo	Aberto	Sim
Comercial	Fora Inverno (09 meses)	Fim de semana	Fechado e Coberto	Não

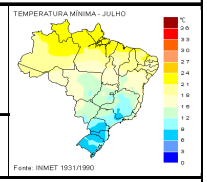
3) Condições climáticas:

3.1) Velocidade do vento:

Nenhum Fraco Moderado Forte

3.2) Temperatura mínima ambiente (℃) :

Frio (10℃) Temperado (15℃) Quente (20℃) Muito Quente (25℃)



4) Custos de energia:

R$ 0,49 Energia Elétric R$/KWh | R$ 2,65 GLP R$/Kg | R$ 2,50 GN R$/m³ | R$ 1,65 Diesel R$/L

Quantidade de calor Necessário (Kcal/h):	12.119
Capacidade do(s) aquecedor(es) (Kcal/h):	14.180
Tempo médio de funcionamento do(s) aquecedor(es) para elevar 1℃ a temperatura da água (h):	3,4
Consumo do (s) aquecedor(es) (KW/h):	3,5
Área da piscina (m²):	32,0
Volume da piscina (Litros):	44.800

Ajuste: 0

Aquecedor(es) selecionado(s):

01 AA-65

Painéis Solar - PSN1002

36

Dimensionamento

- Cálculo da vazão de água necessária.

A vazão nominal admissível nos coletores solares PSN-1002 pode variar de 150 l/h/coletor a 250 l/h/coletor; para efeito de projeto adotamos o valor médio de 200 l/h/coletor. Essa vazão garantirá a velocidade adequada para a troca da água quente existente dentro dos coletores solares pela água mais fria proveniente da piscina.

Vazão nominal por coletor PSN-1002 é de 200 l/h

Dimensionamento

- Cálculo da vazão de água necessária para o exemplo padrão

Cada instalação requer uma determinada quantidade de coletores solares. O cálculo da vazão de água necessária é determinado pela multiplicação da quantidade desses coletores solares por **200 l/h/coletor,** que é a vazão nominal adotada para efeito de nossos cálculos.

No exemplo padrão (piscina de 4,00 m x 8,00 m x 1,40 m), calculamos a quantidade de 36 coletores solares. Pressupondo-se que os eles serão instalados em paralelo, o cálculo da vazão e da altura manométrica total da motobomba será determinado pela vazão de água requerida pela instalação, da extensão da tubulação e do desnível existente entre o local de instalação dos coletores solares e o nível de água da piscina. Dessa forma, poderemos determinar o modelo e a potência da motobomba que a instalação requer. Então, no **exemplo padrão** teremos:

Vazão de água necessária = quantidade de coletores solares x 200 l/h/coletor

Vazão de água necessária = 36 x 200 l/h/coletor

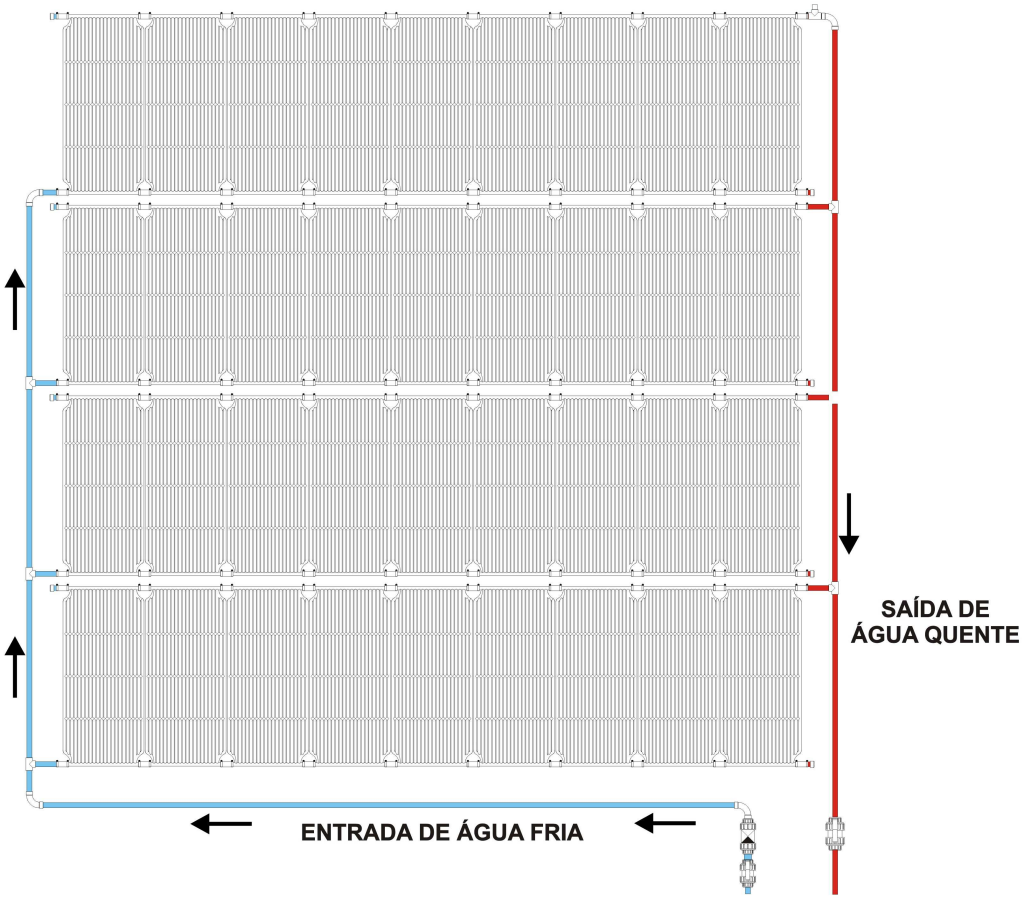
Vazão de água necessária = 7.200 l/h = 7,20 m³/h

Cálculo da vazão de água da moto bomba:

Vazão (l/h) = número de coletores x 200

Dimensionamento

Para o exemplo padrão que estamos acompanhando desde o início, já sabemos que a quantidade de coletores solares **PSN-1002** necessária é 36 peças. Após estudo de viabilidade do local, presumimos que o lay-out que melhor se adapta ao **exemplo padrão** seria conforme abaixo:



CURVA LONGA	REGISTRO
VÁLVULA DE RETENÇÃO	JUNÇÃO EM "T"

Instalação

Principais pontos a serem observados:

- **Direcionamento dos coletores para o NORTE GEOGRÁFICO.**

- **Evitar áreas sombreadas.**

- **Local de instalação com área compatível para receber a quantidade dos coletores dimensionados e também com capacidade de suportar o peso desses coletores solares cheios de água.**

- **Espaço para instalação e manutenção.**

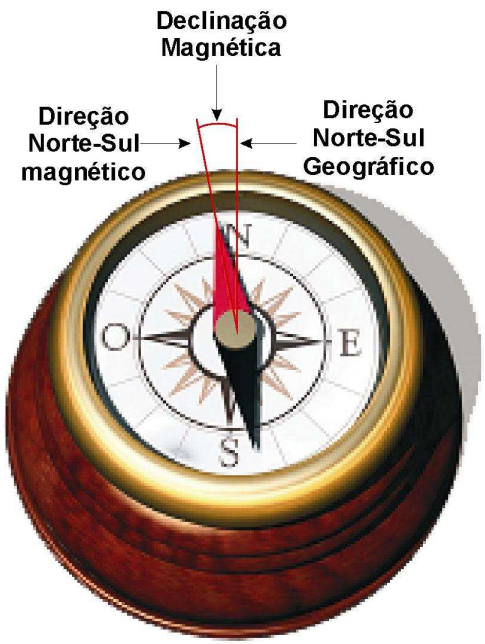
- **Inclinação dos coletores.**

Instalação

- Variação do NORTE GEOGRÁFICO

Caso não seja possível a instalação dos coletores solares direcionados para o NORTE GEOGRÁGICO, haverá necessidade de se efetuar uma correção no cálculo da quantidade dos mesmos. Até 15° de desvio (tan to para Leste como para Oeste) não haverá necessidade de correção, caso contrario utilize a orientação abaixo:

Variação em relação ao NORTE GEOGRÁFICO (Leste ou Oeste)	Correção necessária (%)
até 15°	0%
de 16° a 20°	5%
de 21° a 25°	10%
de 26° a 30°	15%
de 31° a 35°	20%



Exemplo: Se os coletores solares forem instalados com um desvio de 30° em relação ao NORTE GEOGRÁFICO, será necessário aumentar a quantidade dos mesmos em 15%, para isto basta multiplicar neste caso a quantidade de coletores solares dimensionada por **1,15.**

Instalação

- Local

A escolha do local onde os coletores solares serão instalados é de vital importância para o correto funcionamento de todo o sistema e para isso deveremos observar alguns pontos principais que são:

- Orientar o posicionamento dos coletores solares de modo que suas faces fiquem voltadas o mais próximo possível para o **NORTE GEOGRÁFICO**. Caso isso não seja possível, utilize a tabela de correção para adequação do local.

- Evitar áreas que poderão sofrer ação de **sombras** durante o dia; para que isso não ocorra, fique atento às árvores e prédios próximos ao local de instalação.

- Verificar se a **área disponível** para a instalação dos coletores solares, é compatível com a quantidade dimensionada dos mesmos. Quando não houver área suficiente (normalmente telhado) para a instalação da quantidade total de coletores solares necessários, solicite orientação a uma revenda Nautilus sobre a melhor alternativa para este caso.

- Verificar antes se o local de instalação dos coletores solares, tem condições de suportar **o peso** deles cheios de água.

- Recomenda-se que haja **espaço** suficiente entre as linhas de coletores solares de modo a permitir que em caso de manutenção o técnico possa caminhar entre os coletores solares sem que tenha que pisar sobre eles.

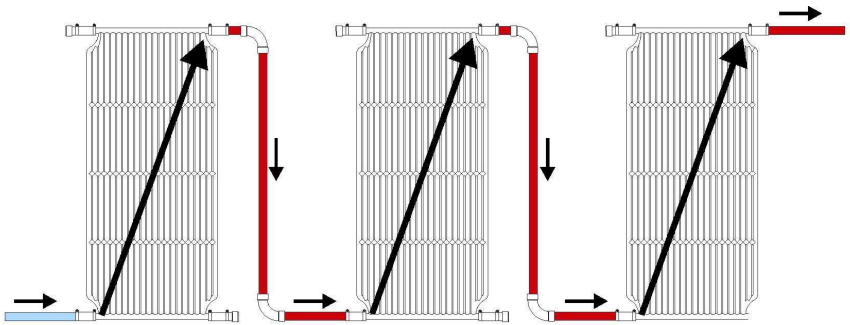
- Observar sempre a correta **inclinação dos coletores**. Caso haja a necessidade de suportes para a correção dessa inclinação, eles deverão ser fechados de modo a proteger a parte inferior dos coletores solares da ação do vento.

Instalação

- Tipos de ligações dos coletores solares

Existem basicamente dois tipos possíveis de ligações a serem realizadas com os coletores solares Nautilus PSN-1002:

1) Ligação ou bateria em **série** (pouco utilizado) :



Este tipo de ligação é recomendável nos casos em que há limitação na vazão de água. Neste tipo de configuração, teremos uma diminuição do rendimento visto que :

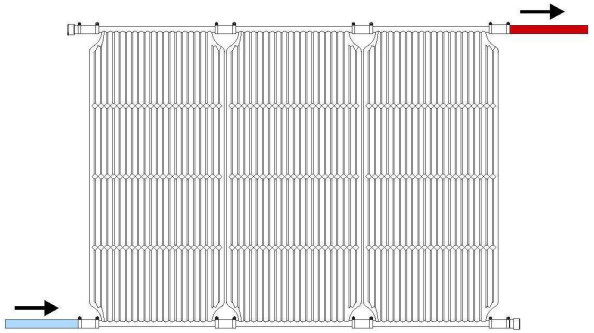
1) quanto maior a temperatura de entrada no coletor, menor será sua eficiência térmica";

2) aumentará a perda de carga nas tubulações.

Neste exemplo a vazão de água necessária é de 200 l/h.

2) Ligação ou bateria em **paralelo** (normalmente utilizado) :

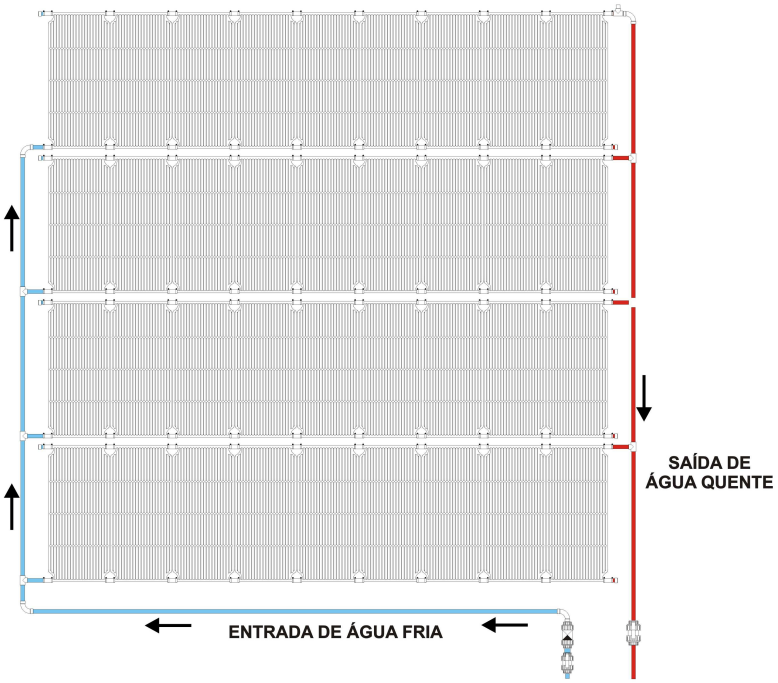
Configuração normalmente utilizada, principalmente devido a baixa perda de carga que o sistema oferece ao conjunto de coletores solares. Neste exemplo a vazão de água necessária será de 3 x 200 l/h /coletor = 600 l/h.

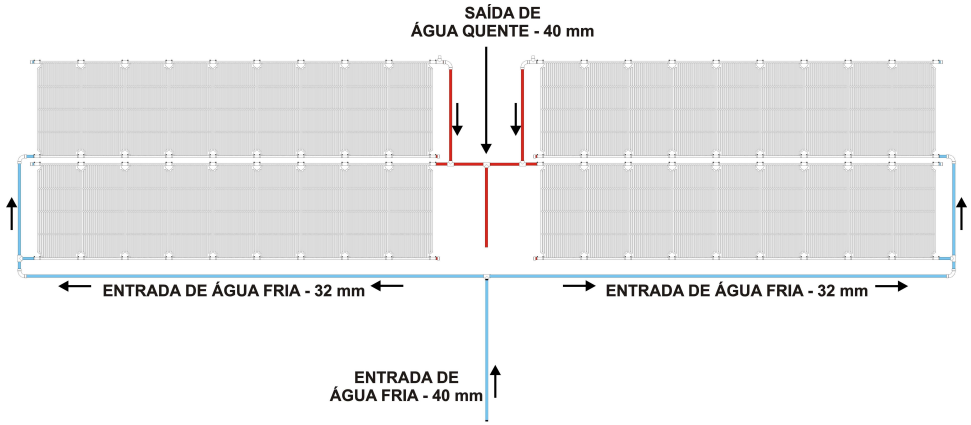


Instalação

- Tipos de ligações dos coletores solares

Dependendo da disponibilidade do espaço para a instalação dos coletores solares, haverá a necessidade de arranjá-los de maneira a otimizar o espaço disponível. Vários arranjos são possíveis e abaixo exemplificaremos alguns deles, sempre considerando o exemplo da **piscina padrão** que estamos acompanhando no decorrer deste manual (piscina 4,00 m x 8,00 m).





CURVA LONGA	REGISTRO
VÁLVULA DE RETENÇÃO	JUNÇÃO EM "T"

Os exemplos acima nos mostram de como dispor 36 coletores solares de modo a garantir igual rendimento, nos dois esquemas acima temos 4 baterias de 9 coletores interligados em paralelo.

Instalação

- Número máximo de coletores solares por bateria

Considerando que a norma **NBR 10.339** da ABNT limita a vazão na tubulação de retorno a no máximo **3,0m/s** e sabendo-se que os coletores solares têm em suas extremidades tubos coletores com diâmetro correspondente a tubos de PVC de 1" (32 mm), então a vazão máxima permitida para essa bitola é de 6.200 l/h. Sabendo-se que a vazão nominal adotada em cada coletor solar é de 200 l/h, teremos então:

Quantidade máxima de coletores solares = vazão máxima admissível pela norma / 200 l/h/coletor

Quantidade máxima de coletores solares = 6.200 l/h / 200 l/h/coletor

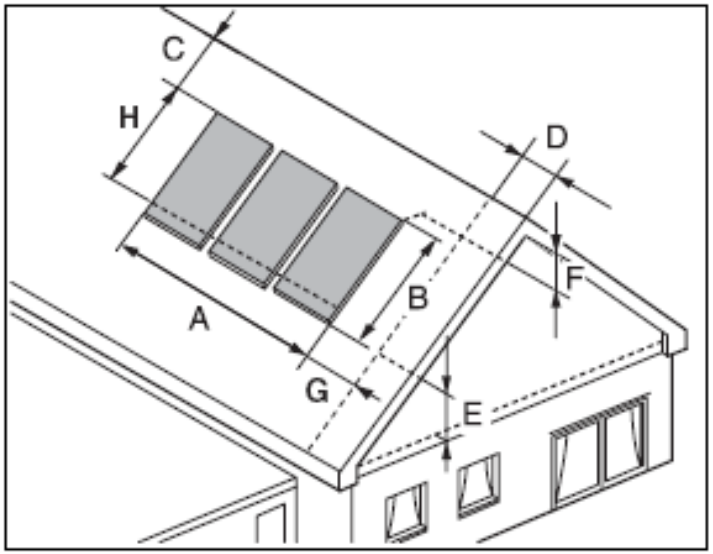
Quantidade máxima de coletores solares = 31

Numero máximo permitido de coletores solares PSN-1002 por bateria é de 31 unidades

Instalação

- Instalação em telhados

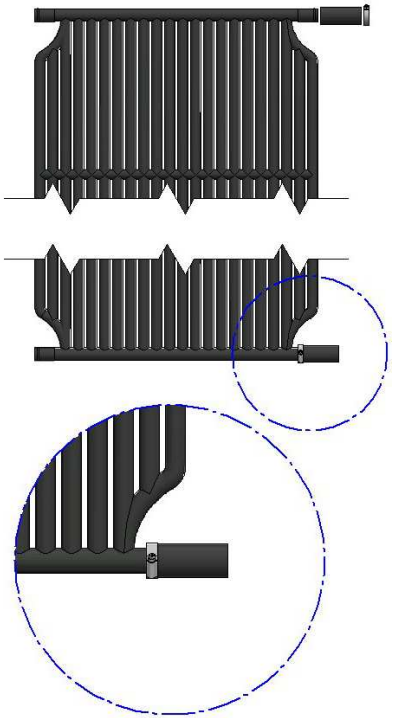
Planejamento é fundamental para que sua instalação seja realizada com sucesso. Após a escolha do local levando-se em conta todos os fatores necessários (face norte, inclinação, área sombreada e etc.), é hora de planejar a instalação dos coletores solares. Para tanto, é importante posicioná-los de maneira a garantir uma melhor solução estética. Há casos em que solução preferida é a de posicionar os coletores solares de modo a alinhá-los na parte superior (dimensão **F** = 0) ou inferior (dimensão **E** = 0). O importante é que em qualquer situação haja espaço suficiente para manutenção, caso haja necessidade. Outros porém preferem distribuir os coletores solares **PSN-1002** no centro do telhado, deixando as dimensões **E** e **F** iguais e o comprimento dos coletores solares (dimensão **A**) distribuído igualmente em relação ao telhado.

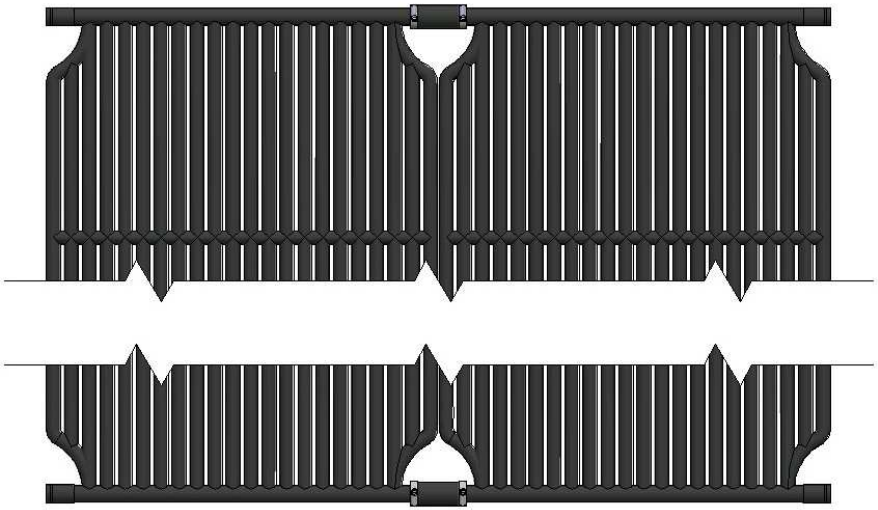


Instalação

- Interligação dos coletores solares

Nossa recomendação é de que a interligação entre os coletores solares seja feita com o uso de mangotes de borracha resistentes à uma pressão mínima de 200 libras, bem como a intempéries e produtos químicos, além de abraçadeiras totalmente em aço inoxidável. Esses acessórios estão disponíveis na linha de produtos oferecidos pela Nautilus. Os mangotes de borracha deverão se introduzidos nas extremidades dos coletores solares, já com as duas abraçadeiras e sem que haja neles qualquer folga e fixadas de modo a não permitir vazamentos.

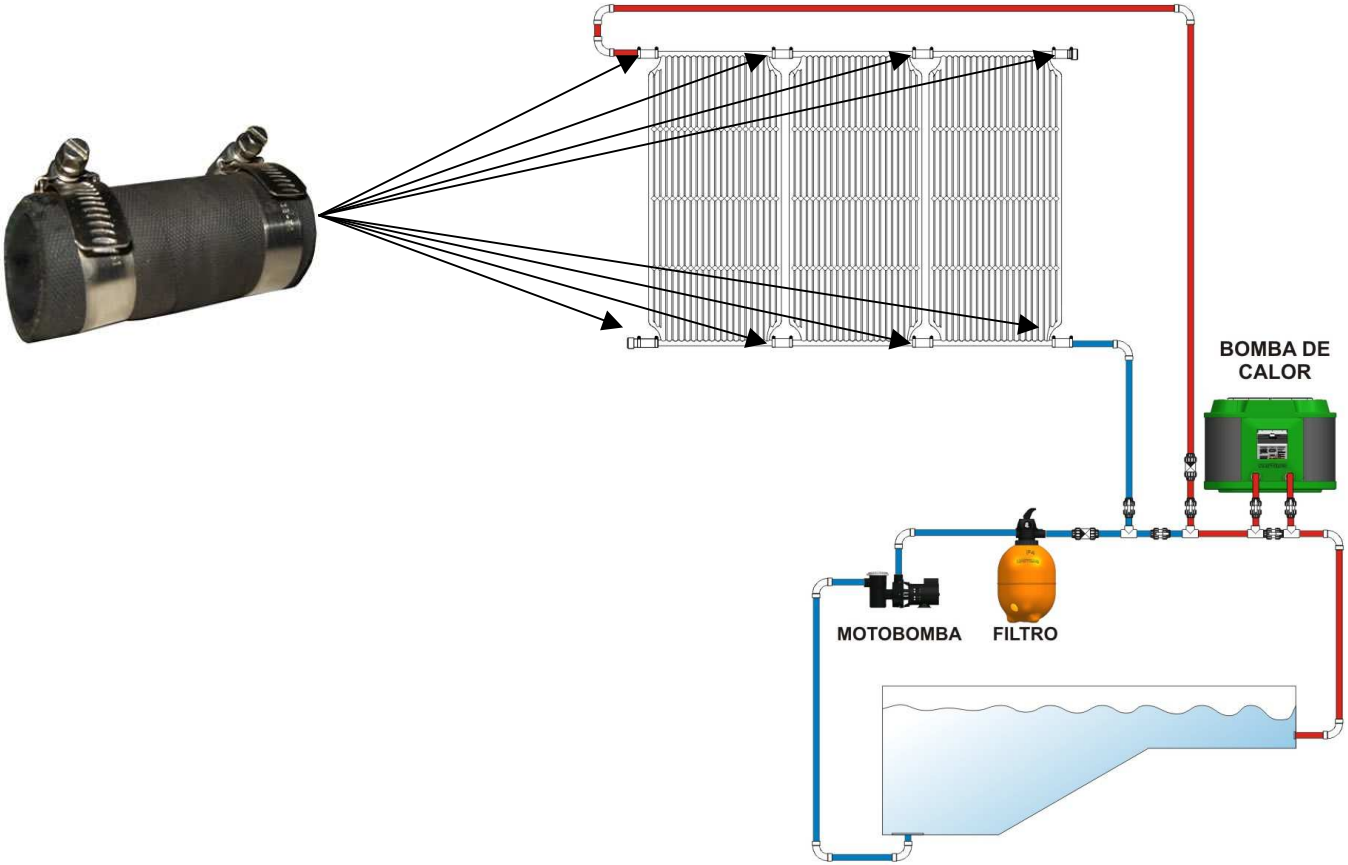




Instalação

- Interligação dos coletores solares

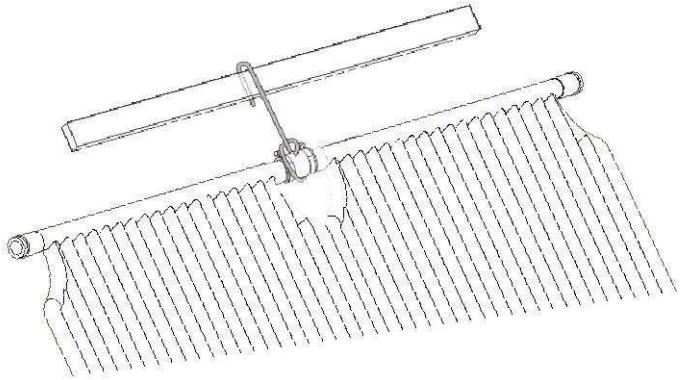
Exemplo:

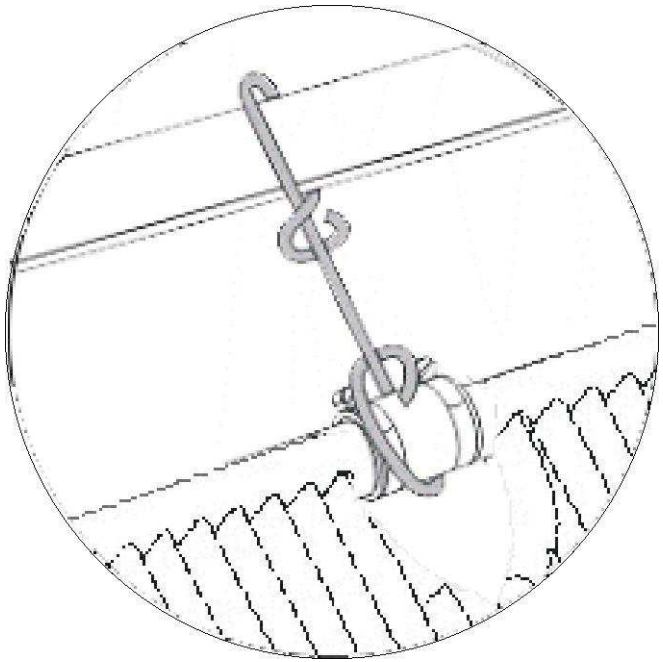


Instalação

- Fixação dos coletores

Esta etapa é de extrema importância, pois além de afetar diretamente a eficiência do conjunto de coletores solares, poderá também colocar em risco a segurança de toda a sua família. A correta fixação dos coletores requer cuidados especiais, principalmente com relação ao modo e o posicionamento do arame nos coletores solares (o arame **JAMAIS** deverá estar em contato direto com os coletores solares e sim com as abraçadeiras). Recomenda-se o uso de arames de aço inoxidável de diâmetro mínimo de 1,5 mm.

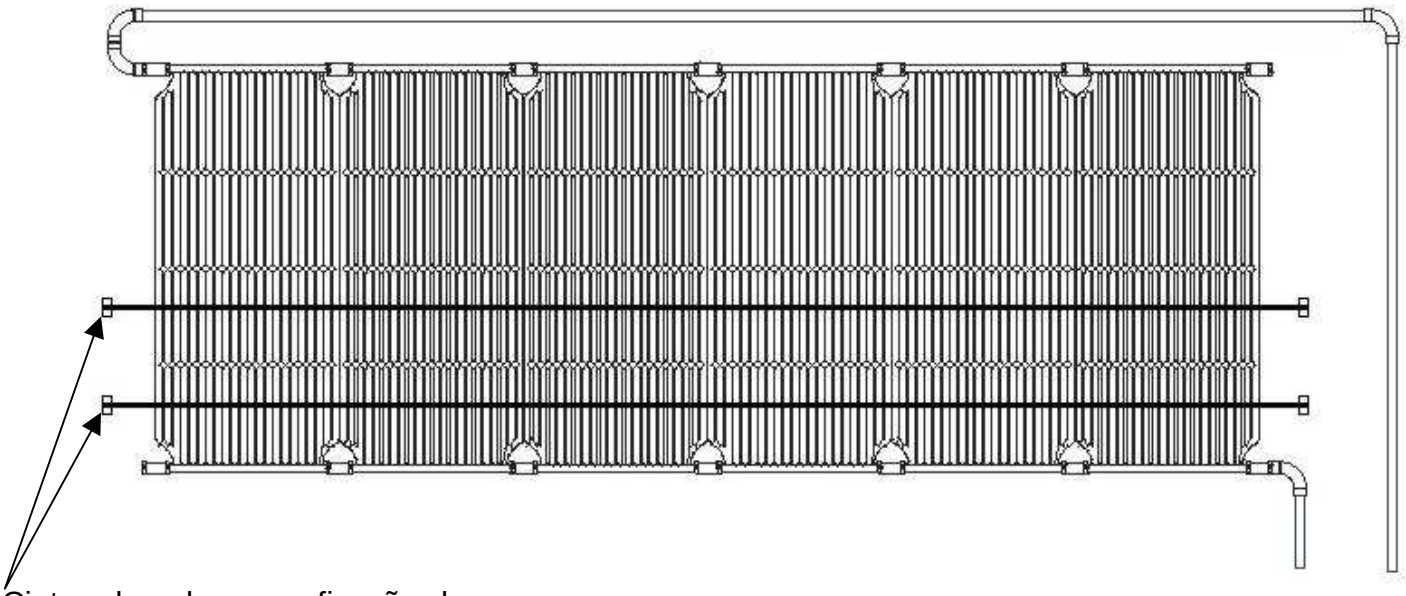




Instalação

- Fixação dos coletores solares

Quando o local de instalação estiver sujeito a ação de ventos com alta velocidade (acima de 6 km/h), é necessário que a parte inferior dos coletores solares seja fixada de modo a não permitir que a ação do vento possa levanta-los, evitando-se assim danos aos equipamentos e mesmo acidentes.



Cintas de nylon para fixação dos coletores solares para evitar que as mesmas se soltem com ação de ventos com alta velocidade (acima de 6km/h).

Instalação

- Dimensionamento de tubulações

Considerando-se o que dispõe a norma **NBR 10.339 da ABNT** que recomenda: **"4.12.2 As velocidades máximas nas tubulações não devem ultrapassar 1,8 m/s no conjunto de sucção nem 3,0 m/s no conjunto de recalque"** e ainda que os coletores solares estarão sempre instalados na linha de retorno (recalque), deveremos observar os limites de vazões constantes na tabela abaixo.

Vazão máxima admissível na tubulação

Tubulação	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"
	32 mm	40 mm	50 mm	60 mm	75 mm	85 mm	110 mm
Vazão máxima (m^3/h)	6,2	10	15	25	35	53	83

Instalação

- Dimensionamento de tubulações

No caso do **exemplo padrão** que estamos acompanhando, sabemos que necessitamos de 7,20 m³/h de água para alimentarmos todo o conjunto de 36 coletores **PSN-1002**.

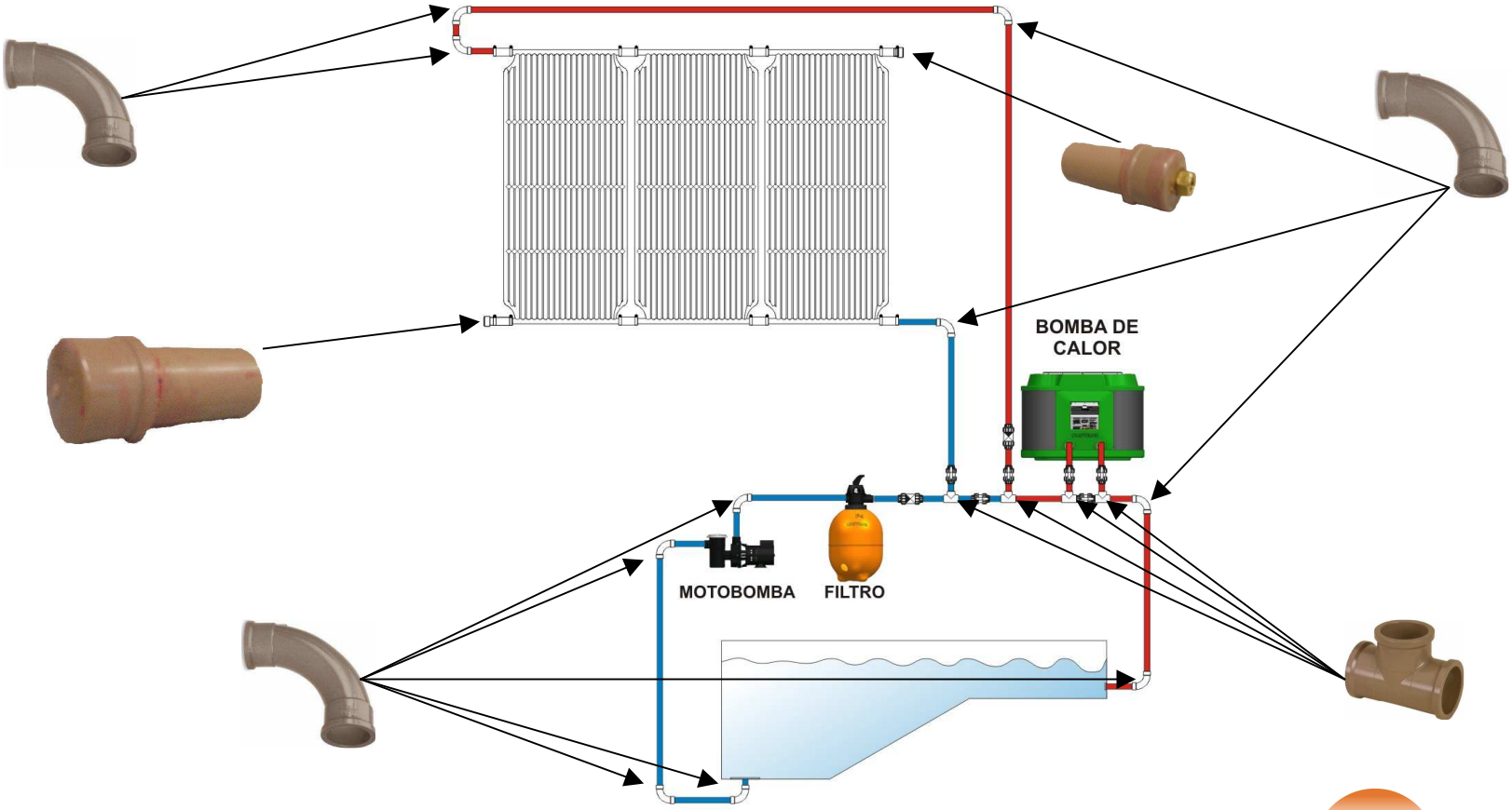
Mediante essa informação e utilizando a tabela de seleção abaixo, veremos que a tubulação adequada a ser utilizada é de 1-1/4" (40 mm), que permite uma vazão de até 10 m³/h. Essa tubulação deverá ser utilizada tanto na entrada quanto na saída principal do conjunto. A utilização de tubulação com diâmetro correto garante que, além do cumprimento da norma, não haverá sobrecarga de pressão em todo o sistema.

Tubulação	**1"**	**1.1/4"**	**1.1/2"**	**2"**	**2.1/2"**	**3"**	**4"**
	32 mm	**40 mm**	**50 mm**	**60 mm**	**75 mm**	**85 mm**	**110 mm**
Vazão máxima (m³/h)	**6,2**	**10**	**15**	**25**	**35**	**53**	**83**

Instalação

- Conexões hidráulicas

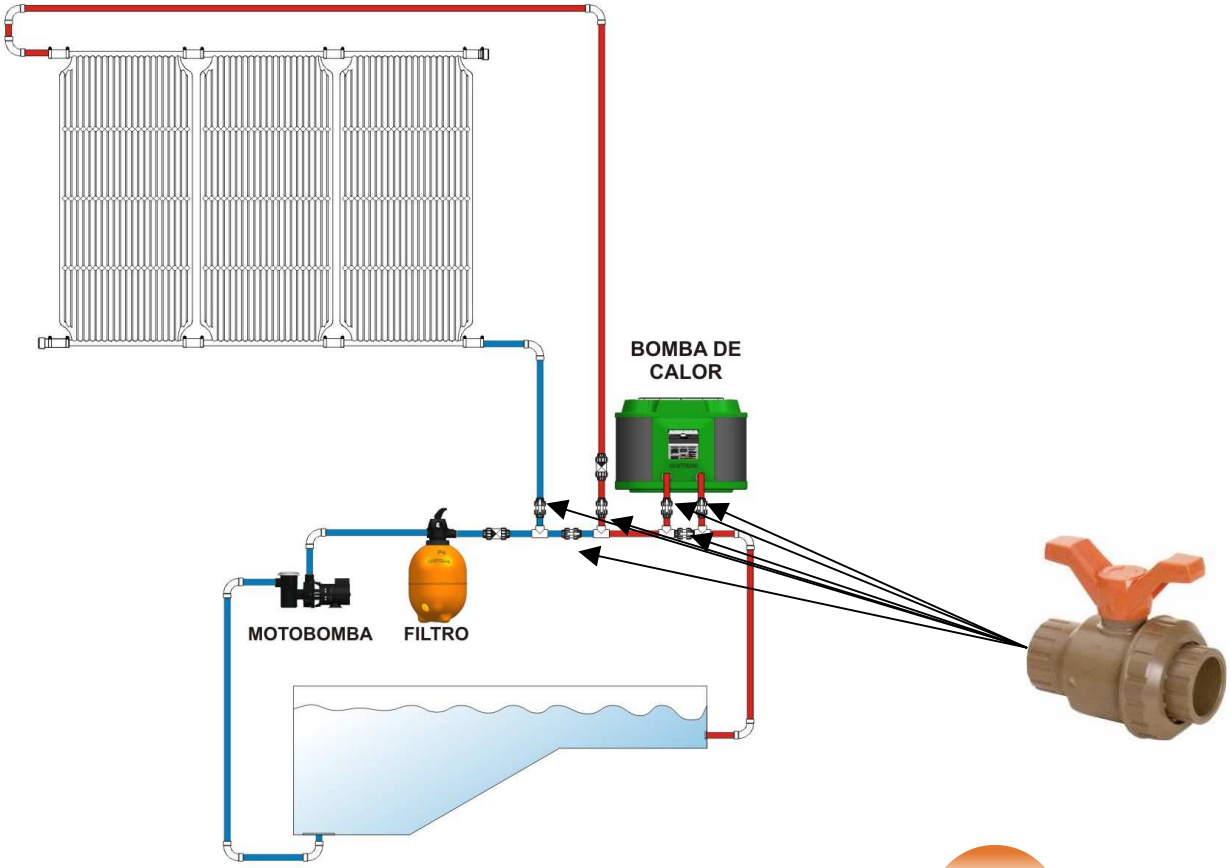
Para garantirmos uma instalação de qualidade e de alta durabilidade, recomendamos sempre o uso de conexões de marcas reconhecidas no mercado nacional.



Instalação

- Registros

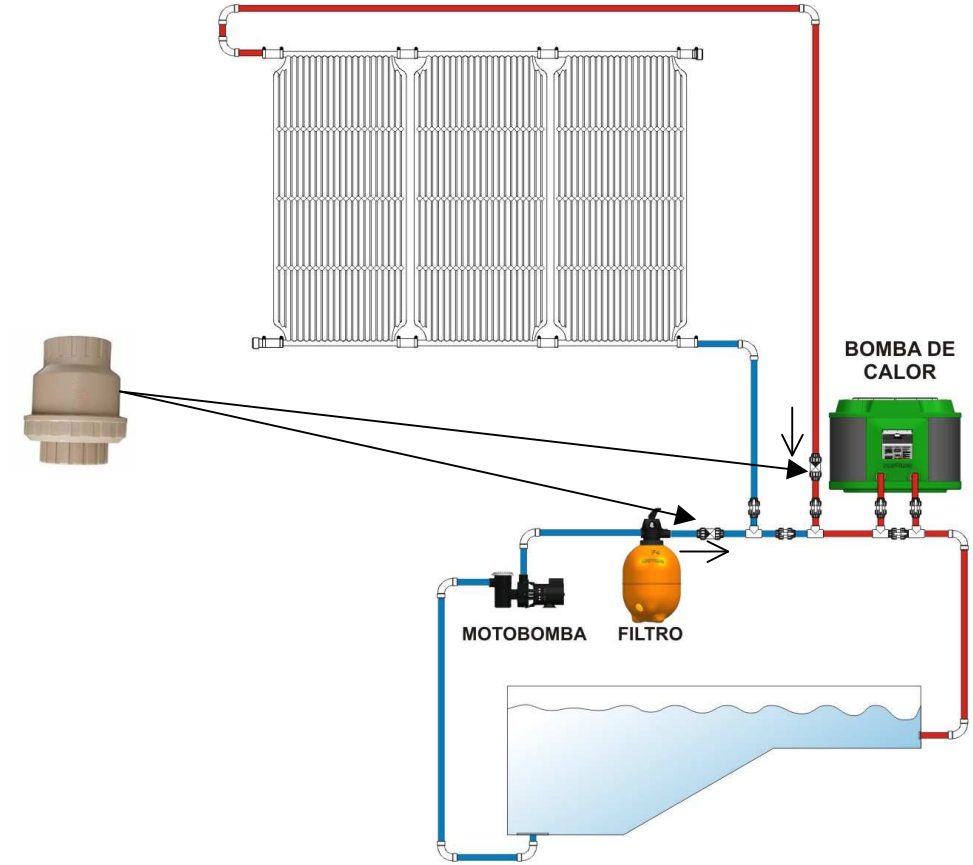
Os registros têm a finalidade de interromper ou liberar o fluxo da água, dependendo da necessidade.



Instalação

- Válvula de retenção

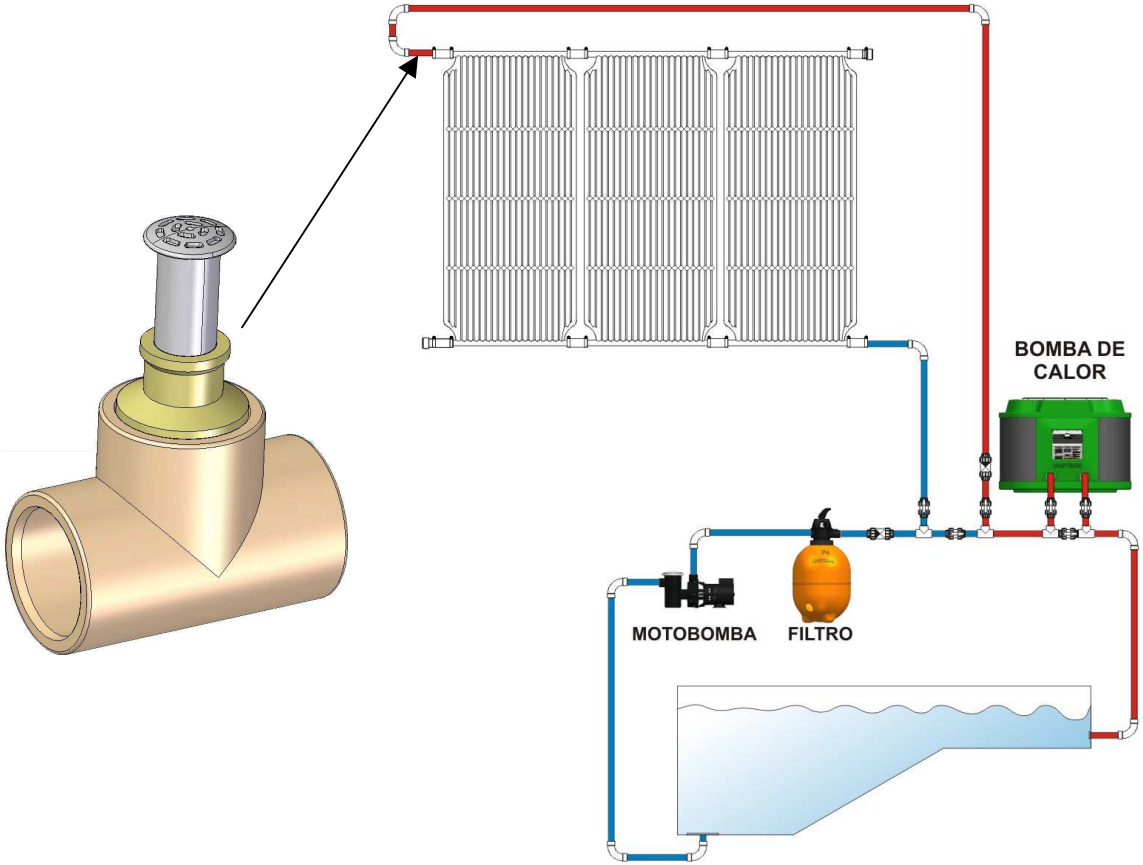
Deverá ser posicionada preferencialmente na saída da moto bomba e tem como objetivo impedir que a água existentes no interior dos coletores solares retorne à piscina quando o funcionamento da moto bomba for interrompido.



Instalação

- Válvula de alívio

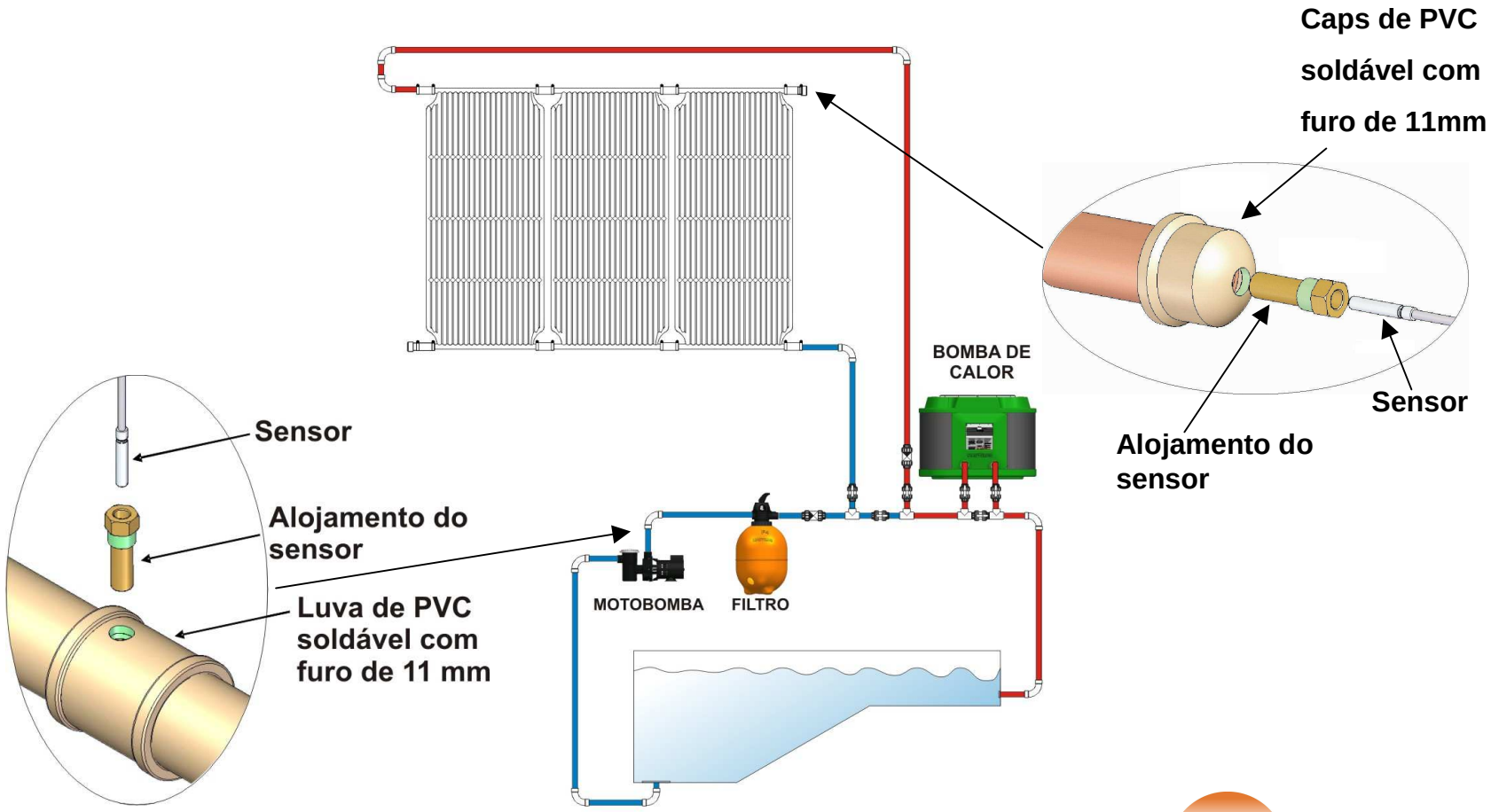
Impede que os coletores solares sofram danos causados pelo retorno da água existente no seu interior através da tubulação de saída , em decorrência da interrupção do funcionamento da moto bomba.



Instalação

- Alojamento dos sensores

Os alojamentos permitem a instalação dos sensores de modo a efetuar a correta leitura das temperaturas, bem como impedem que os sensores fiquem em contato direto com a água da piscina. Um deles deve ser instalado na saída dos coletores solares e o outro o mais próximo possível da motobomba.



Instalação

- Alojamento dos sensores

A correta instalação dos alojamentos dos sensores (conforme figura 1 e 2) é essencial para o monitoramento das temperaturas e o bom funcionamento do controlador. É fundamental que se proceda à vedação dos sensores com massa de calafetar após o final da instalação dos mesmos (conforme figuras 3 e 4).

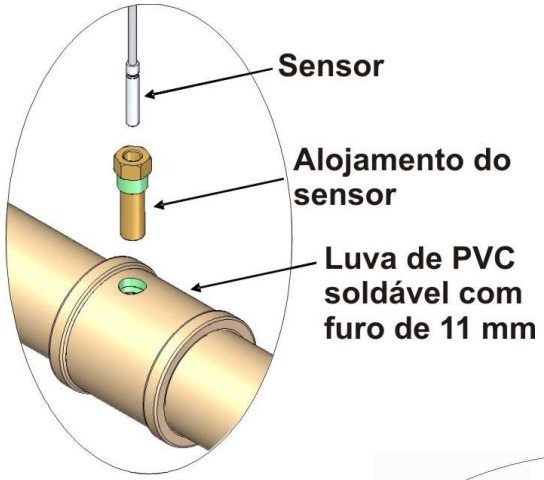


Figura 1

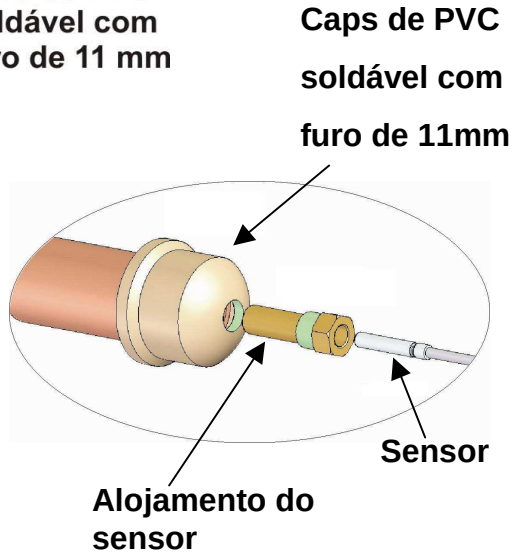


Figura 2

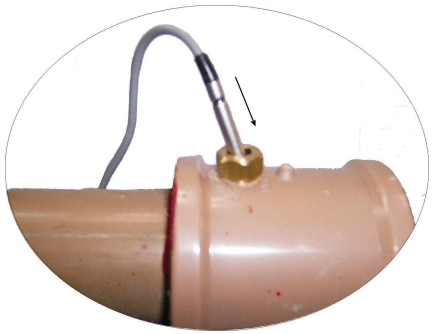


Figura 3

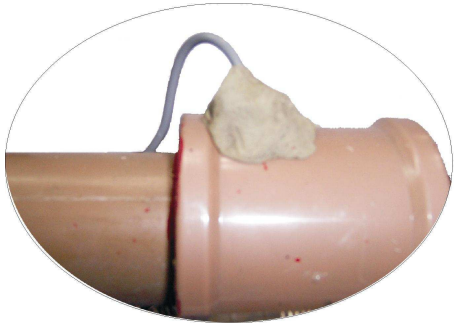


Figura 4

Instalação

- Opções de interligações na instalação dos coletores solares

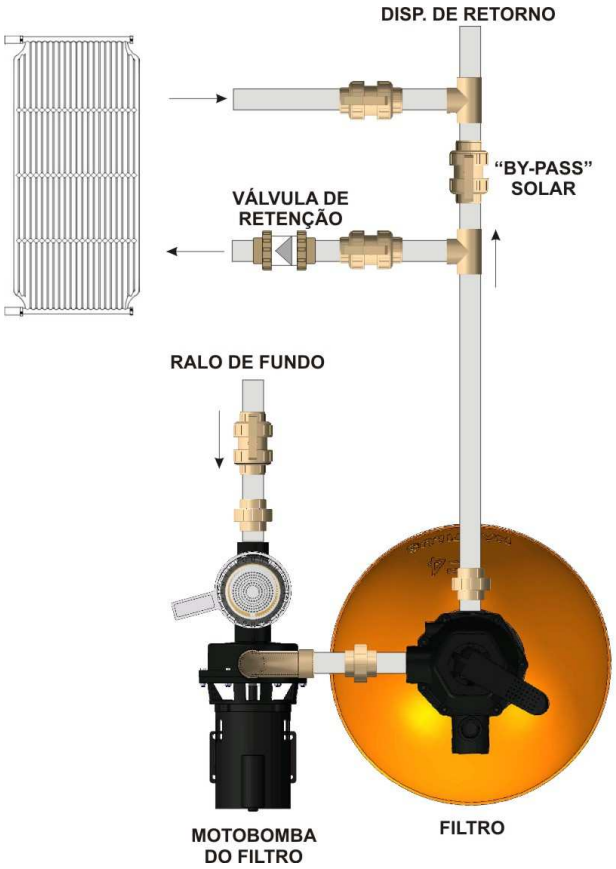
Dentre os vários fatores que poderão interferir para a escolha da melhor forma de interligar os coletores solares **PSN-1002** à piscina, destacamos :

1) Espaço na casa de máquinas.
2) Diâmetro da tubulação de sucção.
3) Outros sistemas de aquecimento existentes.
4) Possibilidade de utilização da mesma motobomba do filtro para a alimentação dos coletores solares.
5) Tempo de filtração da água da piscina.
6) Dimensões da piscina.

Os sistemas a seguir apresentados mostram algumas dessas possibilidades:

Instalação

- Opções de interligações



Esquema **pouco utilizado** em piscinas com sistema de filtração em até 8 horas por dia (período de insolação)

Observação: Este tipo de montagem só deverá ser executado, quando não houver a possibilidade de nenhum outro tipo de montagem, porque o funcionamento dos sistema fica atrelado ao funcionamento da motobomba do sistema de filtração.

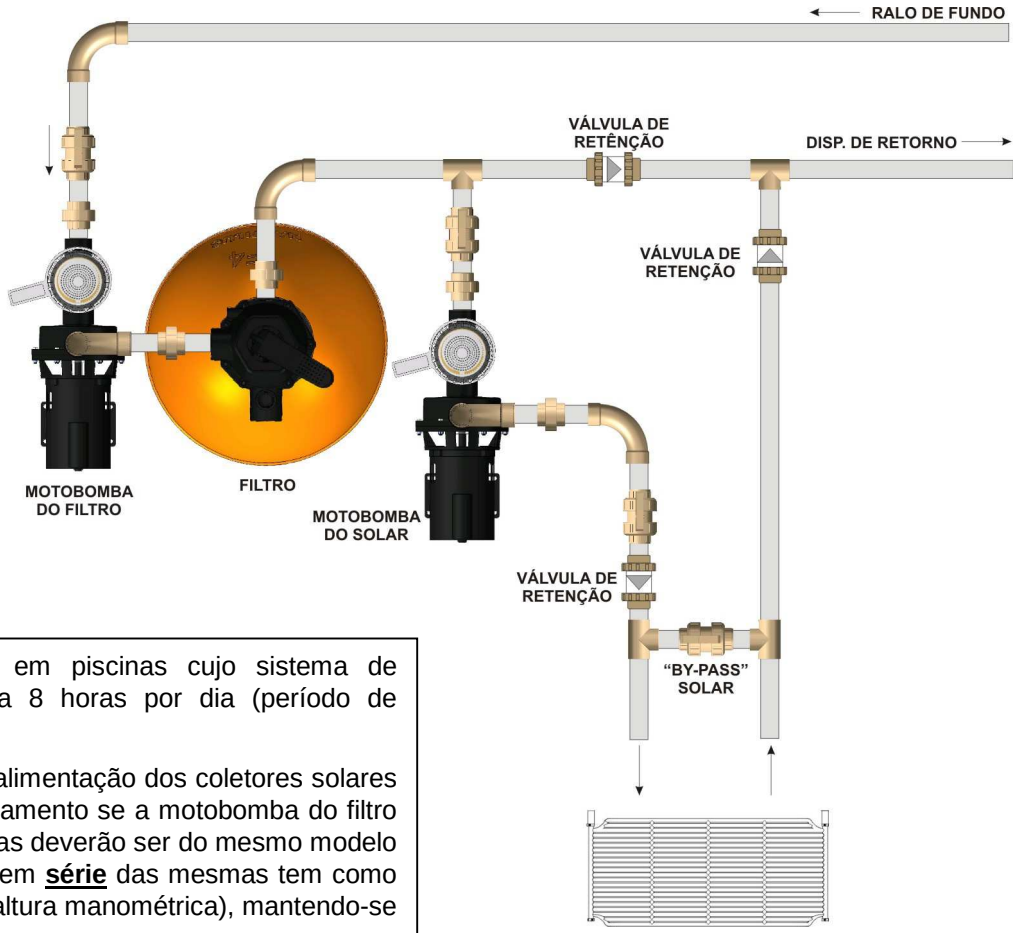
- O sistema de aquecimento só funcionará quando o sistema de filtração também estiver funcionando.

- Aumenta pressão interna no filtro, podendo ocasionar danos não cobertos pela garantia do mesmo.

- Quando o filtro estiver saturado (leito filtrante sujo), a vazão do sistema será reduzida e o aquecimento se tornará menos eficiente.

Instalação

- Opções de interligações

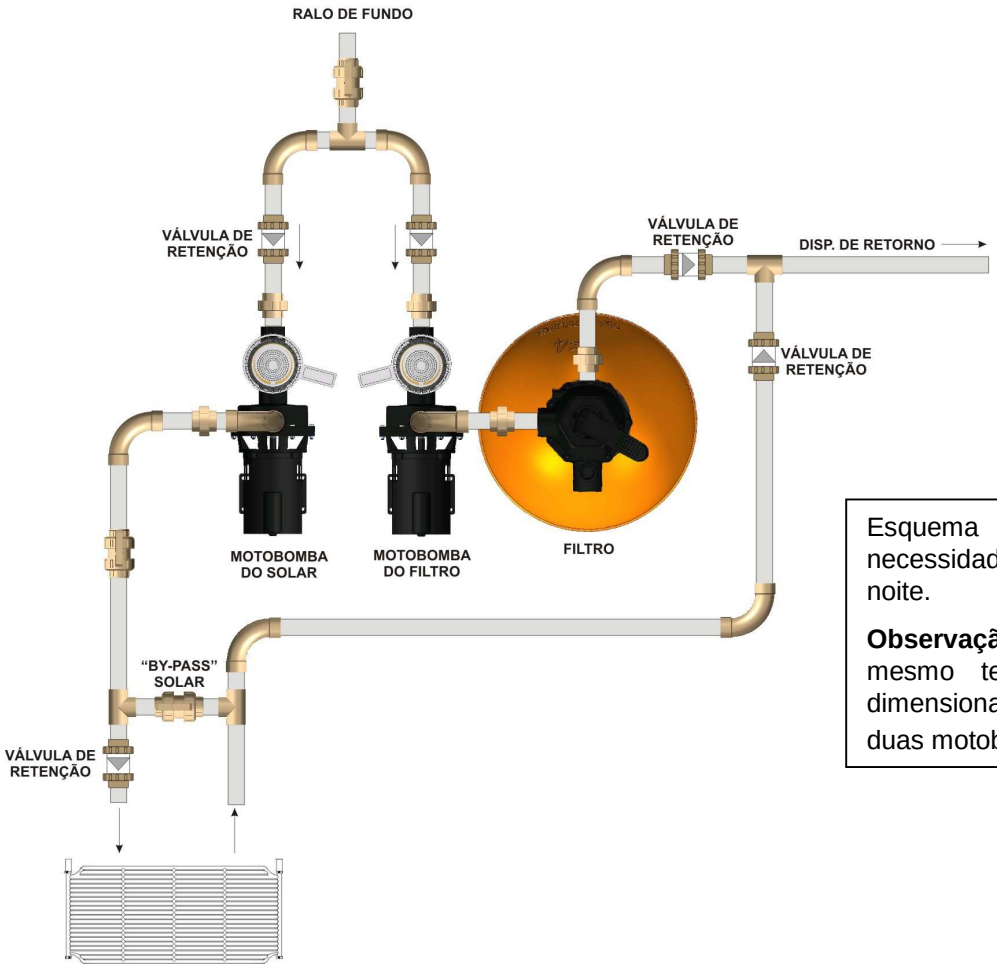


Esquema normalmente utilizado em piscinas cujo sistema de filtração seja igual ou superior a 8 horas por dia (período de insolação)

Observação: A motobomba para alimentação dos coletores solares somente deverá entrar em funcionamento se a motobomba do filtro estiver **ligada**. As duas motobombas deverão ser do mesmo modelo e potência, visto que a instalação em **série** das mesmas tem como finalidade o aumento de pressão (altura manométrica), mantendo-se a mesma vazão original.

Instalação

- Opções de interligações



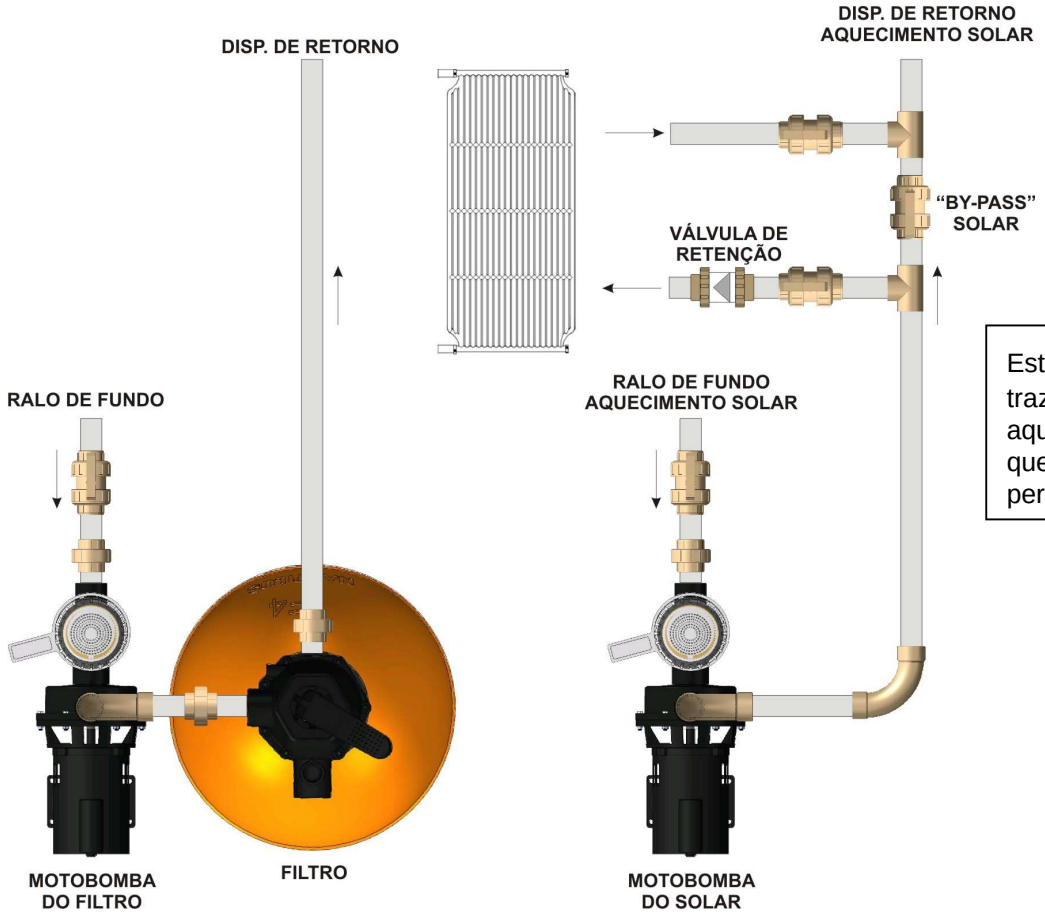
Esquema normalmente utilizado em piscinas onde haja a necessidade de aquecimento durante o dia e filtração durante a noite.

Observação: As duas motobombas só poderão funcionar ao mesmo tempo caso haja tubulação de sucção e retorno dimensionada para suportar tais vazões de água, caso contrário as duas motobombas **jamais** deverão funcionar ao mesmo tempo.

Instalação

- Opções de interligações

Montagem utilizando moto bomba exclusiva para o solar

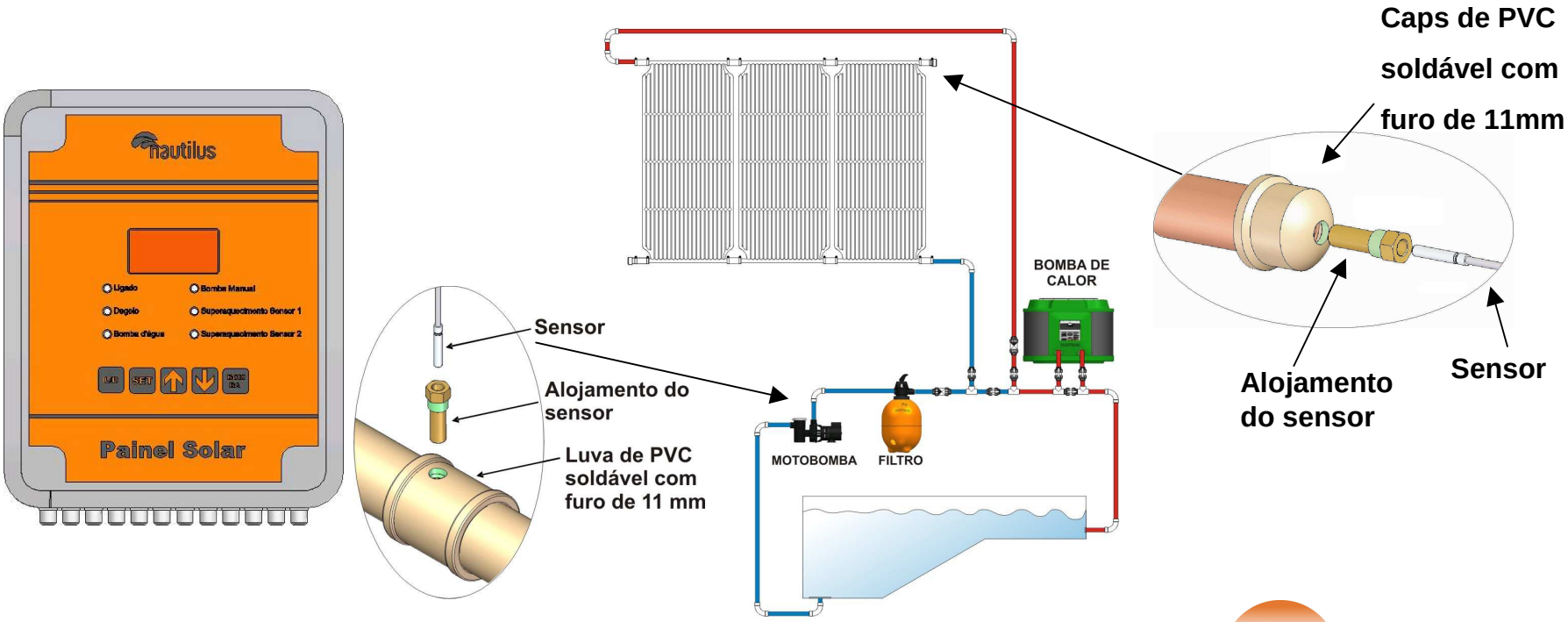


Este esquema é o **mais recomendado** pois traz independência de operação entre o sistema de aquecimento e o sistema de filtração, permitindo então que ambos trabalhem tanto em conjunto (no mesmo período) quanto em horários diferentes.

Instalação

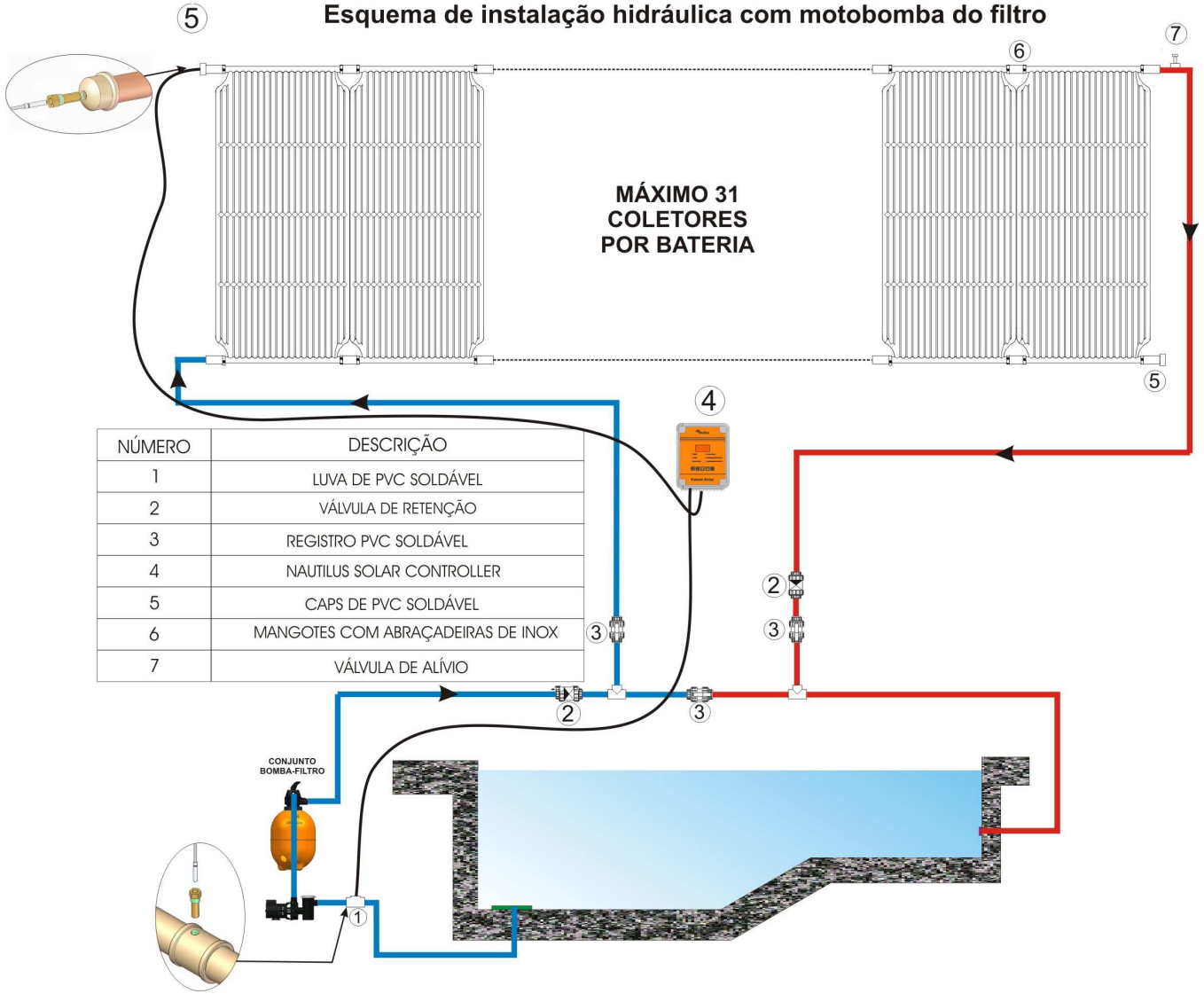
- Controlador

O controlador para os coletores solares **PSN-1002** tem como finalidade otimizar a operação da motobomba de maneira a garantir um funcionamento eficaz e econômico. Basicamente o controlador funciona monitorando o diferencial das temperaturas de entrada e saída dos coletores solares. Na medida em que a água no interior dos coletores solares é aquecida, o diferencial das temperaturas de entrada e saída aumenta e quando esse diferencial atingir um valor pré-determinado (**o controlador é fornecido com regulagem de fábrica = 8℃**) o controlador liga a motobomba para trocar a água quente que está no interior dos coletores solares por água com menor temperatura proveniente da piscina, reduzindo-se assim o diferencial das temperaturas de entrada e saída. Quando esse diferencial atingir o valor pré-determinado (**regulagem de fábrica = 4℃**) a motobomba é desligada e tem início um novo ciclo de aquecimento da água no interior dos coletores solares.



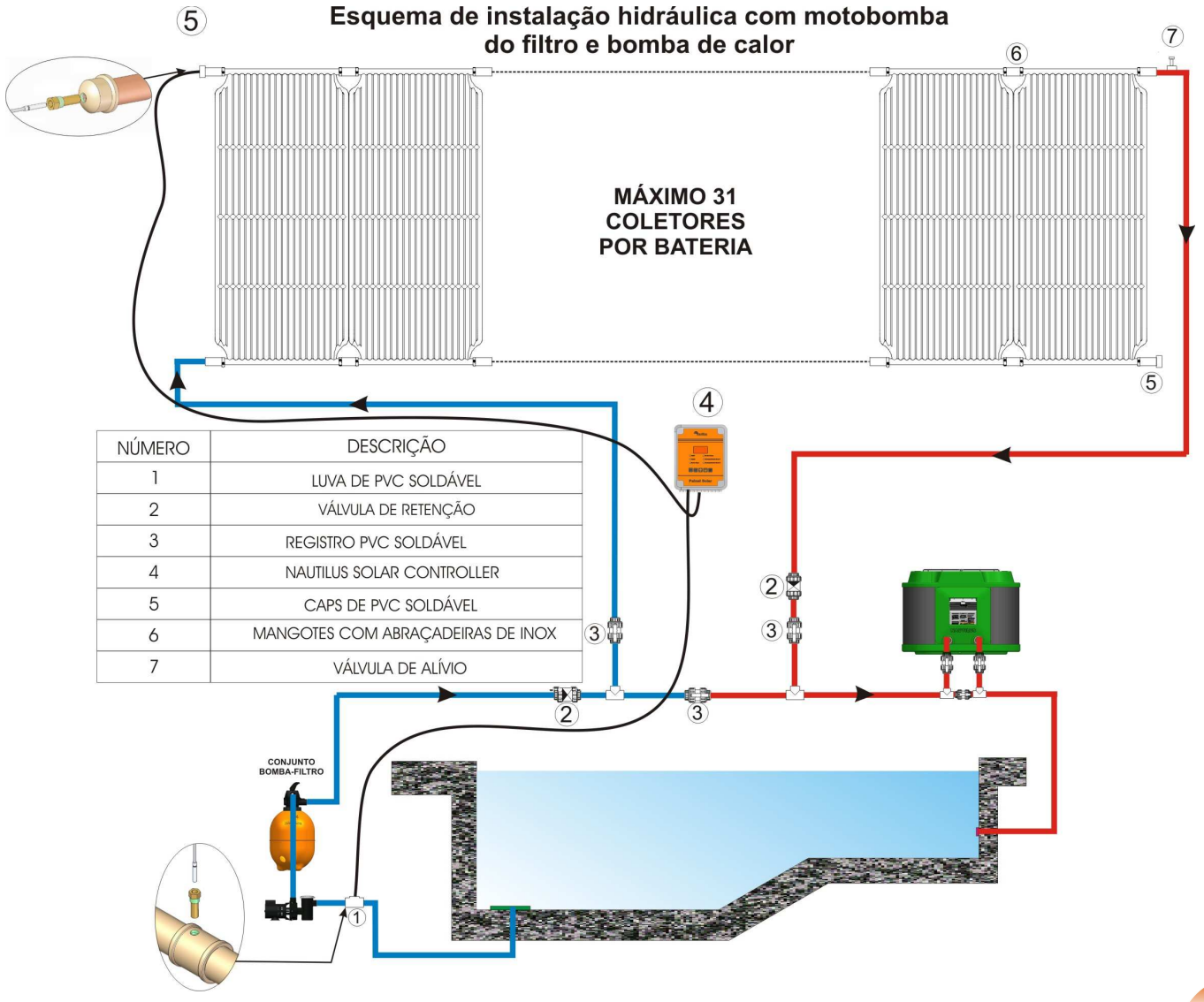
Instalação

Esquema de instalação hidráulica com motobomba do filtro



NÚMERO	DESCRIÇÃO
1	LUVA DE PVC SOLDÁVEL
2	VÁLVULA DE RETENÇÃO
3	REGISTRO PVC SOLDÁVEL
4	NAUTILUS SOLAR CONTROLLER
5	CAPS DE PVC SOLDÁVEL
6	MANGOTES COM ABRAÇADEIRAS DE INOX
7	VÁLVULA DE ALÍVIO

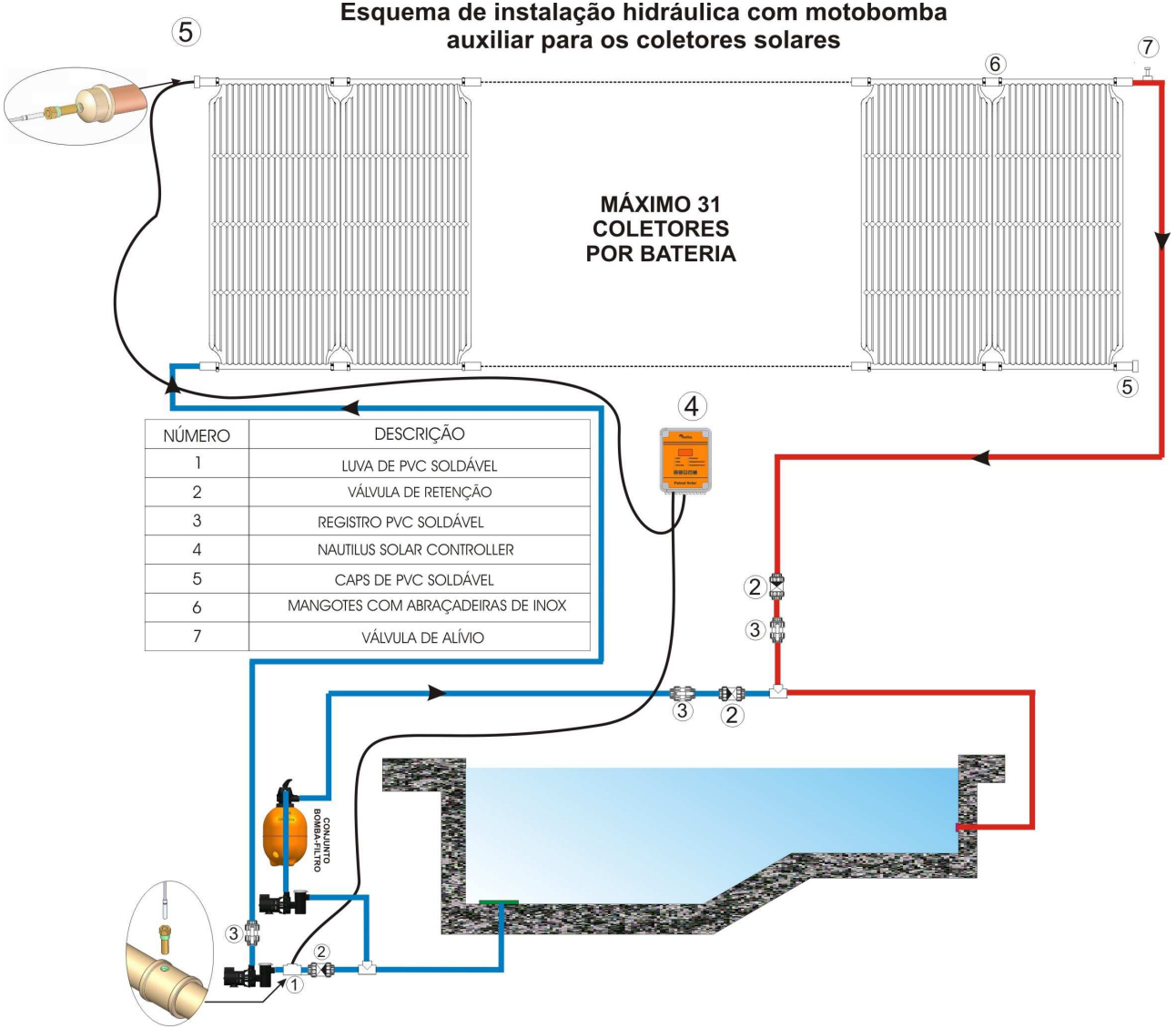
Instalação



NÚMERO	DESCRIÇÃO
1	LUVA DE PVC SOLDÁVEL
2	VÁLVULA DE RETENÇÃO
3	REGISTRO PVC SOLDÁVEL
4	NAUTILUS SOLAR CONTROLLER
5	CAPS DE PVC SOLDÁVEL
6	MANGOTES COM ABRAÇADEIRAS DE INOX
7	VÁLVULA DE ALÍVIO

Instalação

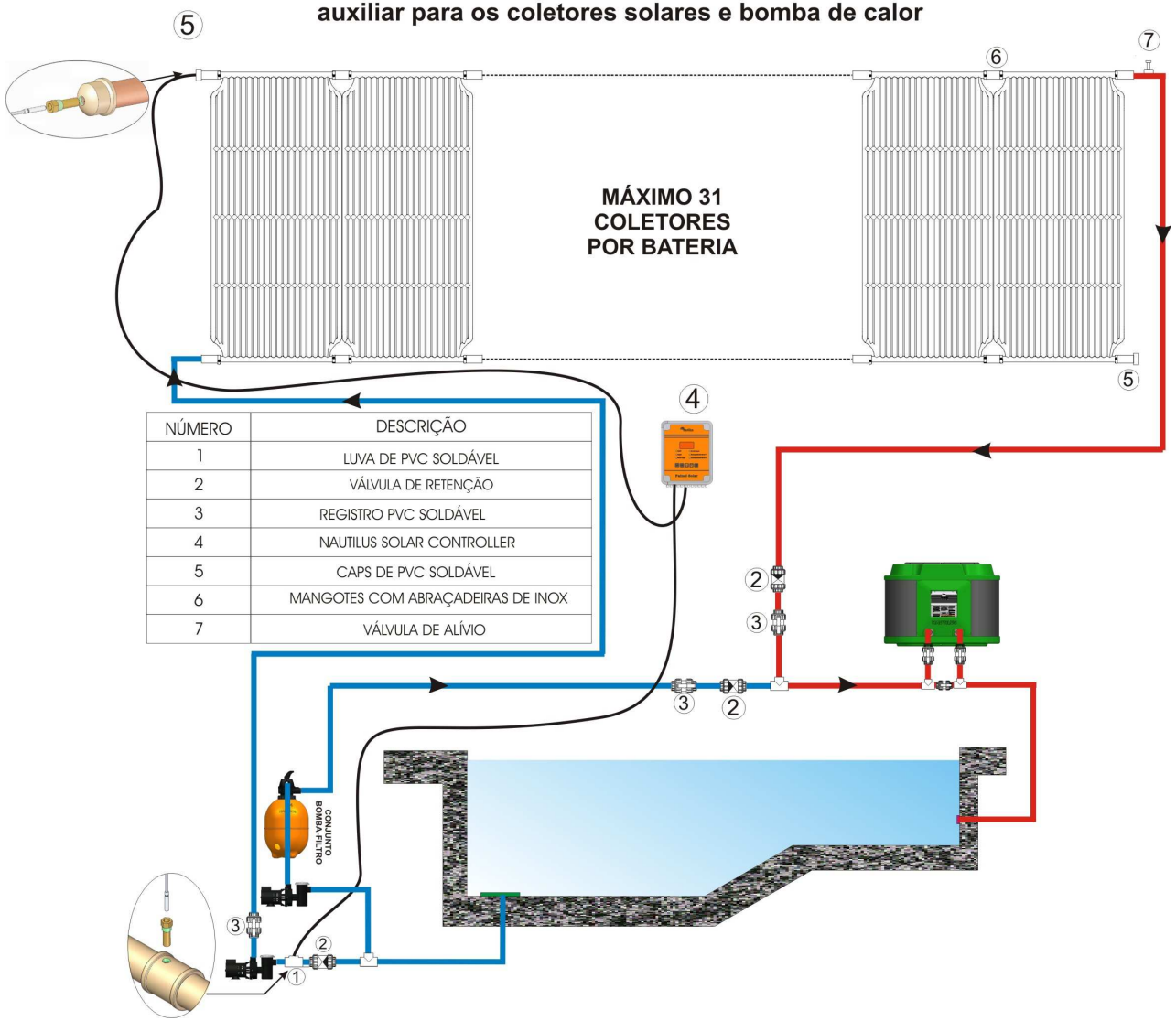
Esquema de instalação hidráulica com motobomba auxiliar para os coletores solares



NÚMERO	DESCRIÇÃO
1	LUVA DE PVC SOLDÁVEL
2	VÁLVULA DE RETENÇÃO
3	REGISTRO PVC SOLDÁVEL
4	NAUTILUS SOLAR CONTROLLER
5	CAPS DE PVC SOLDÁVEL
6	MANGOTES COM ABRAÇADEIRAS DE INOX
7	VÁLVULA DE ALÍVIO

Instalação

Esquema de instalação hidráulica com motobomba auxiliar para os coletores solares e bomba de calor

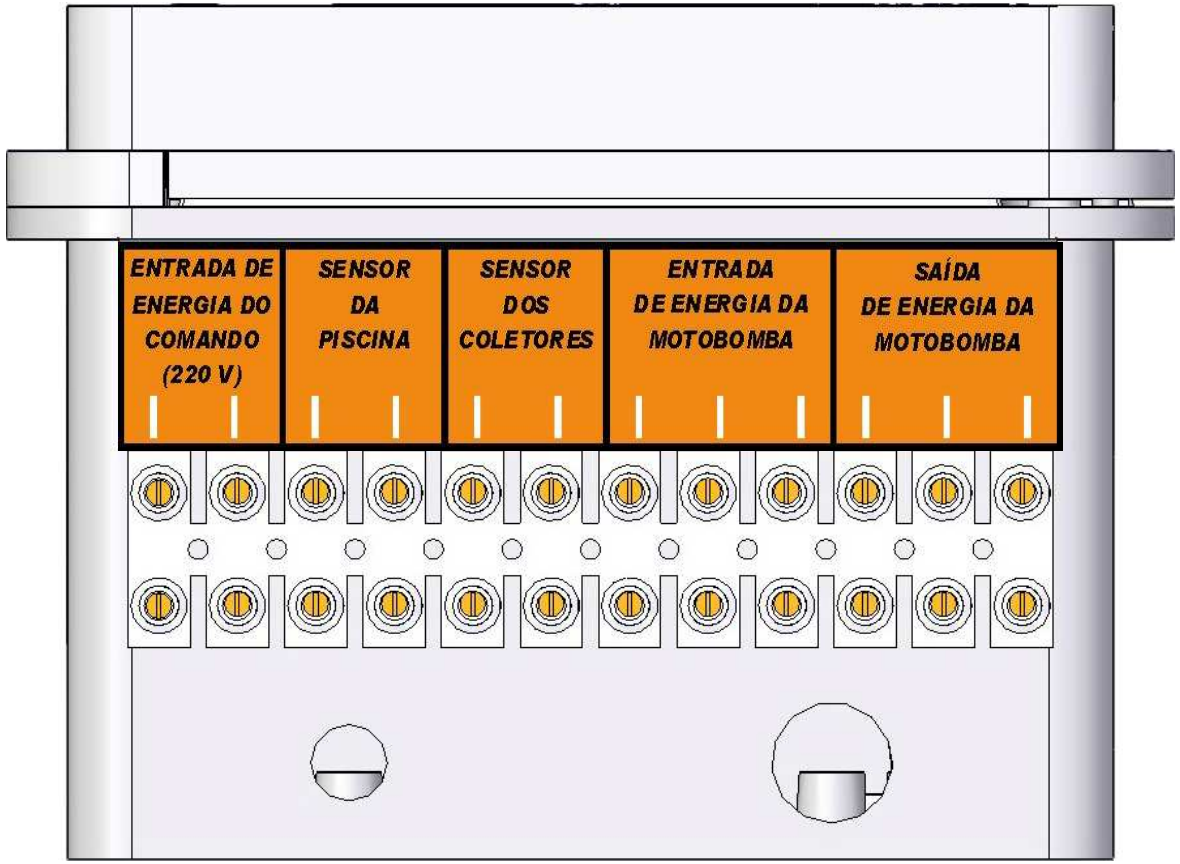


NÚMERO	DESCRIÇÃO
1	LUVA DE PVC SOLDÁVEL
2	VÁLVULA DE RETENÇÃO
3	REGISTRO PVC SOLDÁVEL
4	NAUTILUS SOLAR CONTROLLER
5	CAPS DE PVC SOLDÁVEL
6	MANGOTES COM ABRAÇADEIRAS DE INOX
7	VÁLVULA DE ALÍVIO

Instalação

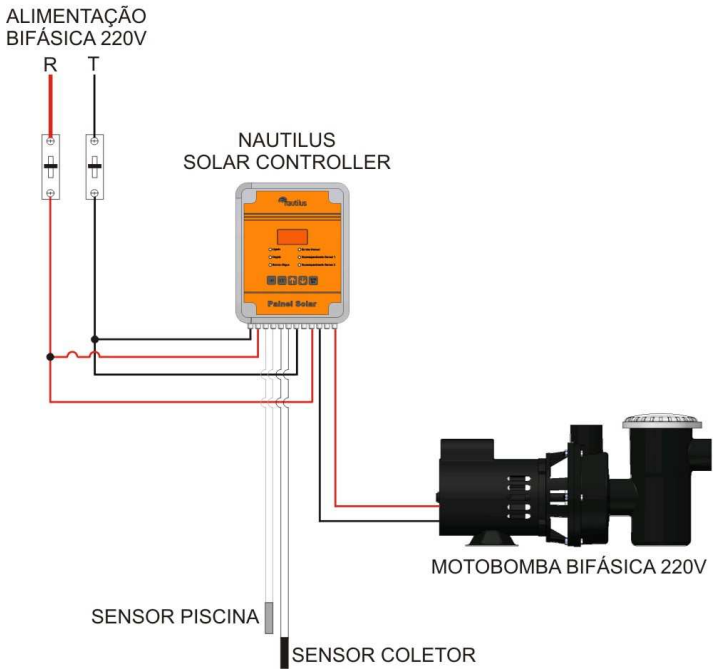
- Esquema de instalação elétrica.

O esquema abaixo refere-se aos conectores que se encontram dispostos na parte inferior da caixa do painel de controle, que pode ser utilizado tanto em instalações monofásicas/bifásicas 220V e trifásicas 220V/380V.

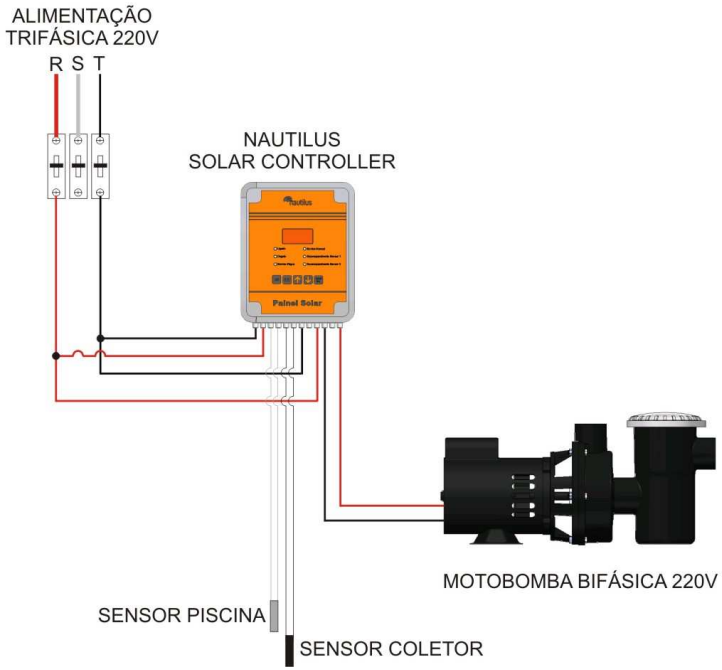


Instalação

Esquema de instalação do controlador - corrente elétrica bifásica 220V com motobomba bifásica 220V

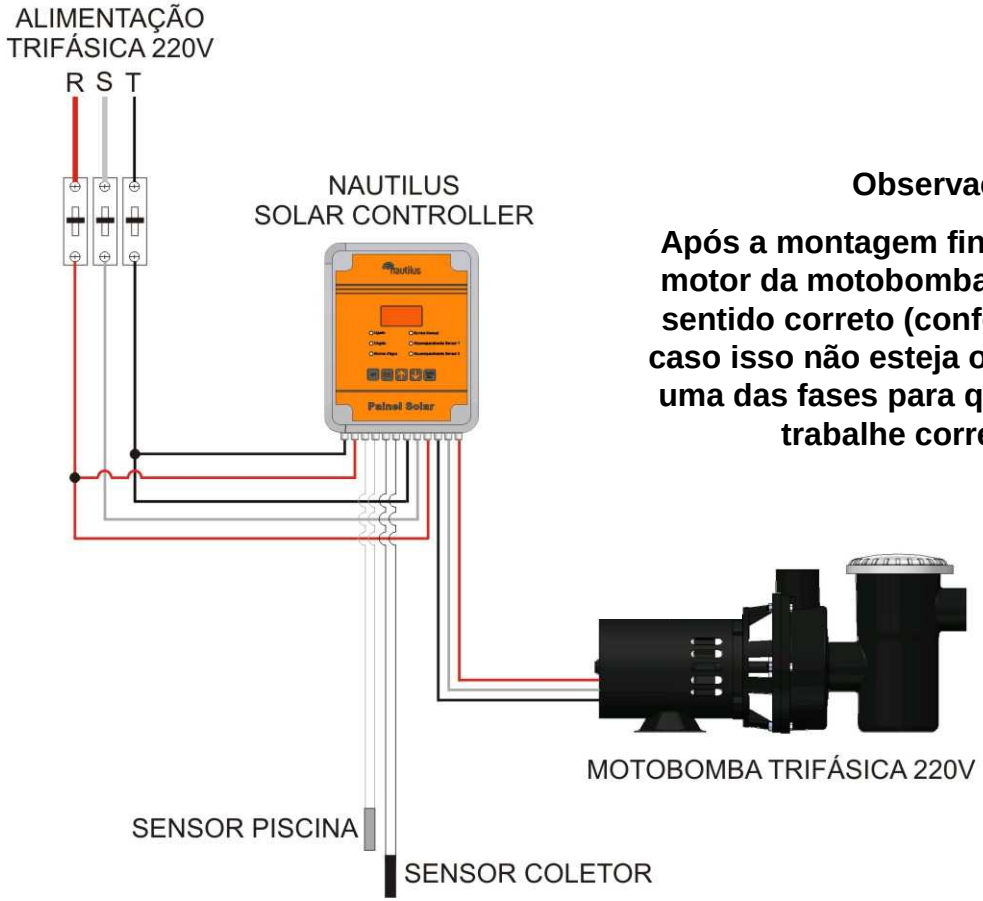


Esquema de instalação do controlador - corrente elétrica trifásica 220V com motobomba bifásica 220V



Instalação

Esquema de instalação do controlador - corrente elétrica trifásica 220V com motobomba trifásica 220V

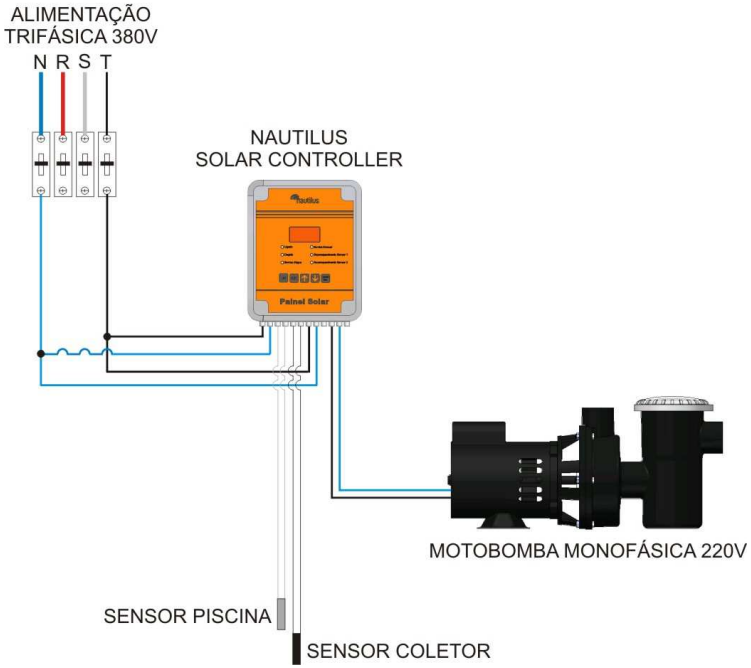


Observação:

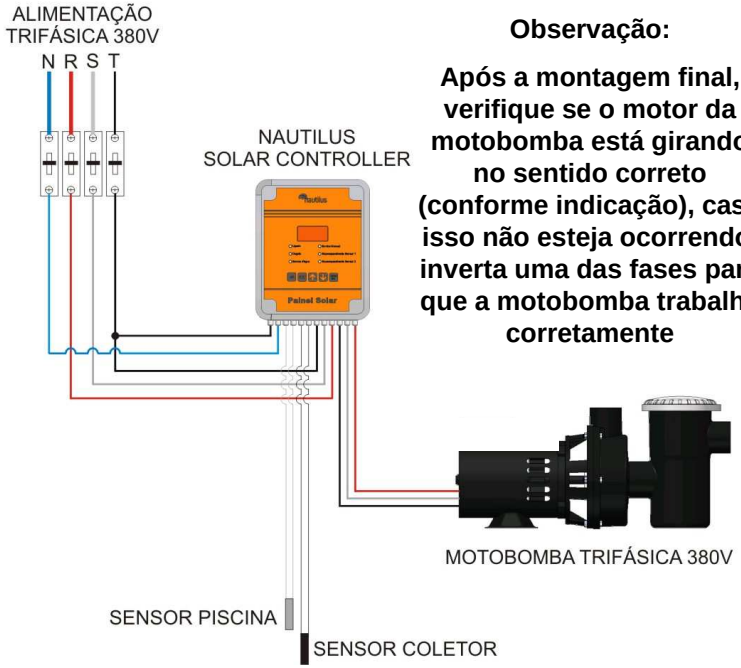
Após a montagem final, verifique se o motor da motobomba está girando no sentido correto (conforme indicação), caso isso não esteja ocorrendo, inverta uma das fases para que a motobomba trabalhe corretamente

Instalação

Esquema de instalação do controlador - corrente elétrica trifásica 380V com motobomba monofásica 220V



Esquema de instalação do controlador - corrente elétrica trifásica 380V com motobomba trifásica 380V



Observação:

Após a montagem final, verifique se o motor da motobomba está girando no sentido correto (conforme indicação), caso isso não esteja ocorrendo, inverta uma das fases para que a motobomba trabalhe corretamente

Instalação

- Verificações finais

Antes de colocar em funcionamento o seu sistema de aquecimento solar Nautilus para piscinas, existe a necessidade de se verificar se todos os requisitos foram obedecidos para que os níveis de eficiência, segurança, economia e satisfação sejam atingidos em sua plenitude. Os principais requisitos são os seguintes:

( ) Correto dimensionamento, levando-se em conta todos os fatores necessários.

( ) Escolha do melhor local de instalação, evitando-se áreas sombreadas.

( ) Correta orientação da face dos coletores solares para o NORTE GEOGRÁFICO. Contudo, se assim não for possível instalar os coletores solares, verifique a necessidade de correção da quantidade de coletores solares.

( ) Inclinação dos coletores solares, levando-se em consideração o posicionamento da instalação em relação à Latitude.

( ) Escolha do melhor tipo de arranjo dos coletores solares, respeitando o numero máximo de 31 coletores por bateria.

( ) Posicionamento da área dos coletores solares em relação ao local onde serão instalados.

( ) Correta ligação entre os coletores, utilizando-se mangotes de borracha e abraçadeiras de aço inoxidável fornecidos opcionalmente pela Nautilus.

( ) Fixação dos coletores solares de forma correta e segura, utilizando-se sempre arame de aço inoxidável de diâmetro mínimo de 1,5mm.

( ) Dimensionamento correto do diâmetro da tubulação que alimentará o conjunto de coletores solares.

( ) A escolha da motobomba adequada à instalação levará em consideração a vazão nominal de 200 l/h/coletor recomendável para os coletores solares PSN-1002, o desnível existente entre as placas e a superfície da piscina e a perda de carga na tubulação (cálculo da altura manométrica total).

( ) Qualidade dos acessórios, conexões, registros, válvulas de retenção e de alivio de pressão (quebra - vácuo), bem como seus corretos posicionamentos na instalação hidráulica.

( ) Instalação do controlador de acordo com a opção de ligação.

( ) Limpeza interna da tubulação e dos coletores solares.

( ) Uso de capa térmica.

Operação inicial

- Limpeza da tubulação

É de extrema importância que antes de iniciar o funcionamento do sistema de aquecimento de água para piscina com os coletores solares PSN-1002, seja realizada a limpeza do interior de toda a tubulação hidráulica e de todos os coletores solares. É muito comum que durante a instalação do sistema de aquecimento alguma sujeira ou objeto estranho seja deixado em seu interior. Se essa limpeza prévia não for feita, corre-se o risco de ocasionar danos ao sistema. Para tanto deveremos encher e esvaziar o sistema drenando toda a água para fora da piscina. Isso fará com que qualquer objeto estranho não seja conduzido para o interior da piscina ou possa prejudicar o bom funcionamento do sistema.

Operação inicial

- **Operação e regulagem do controlador**

Operação inicial

- Operação e regulagem do painel de controle.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Alimentação: 220VAC± 10% (50/60Hz) com transformador
  220VAC / 12VAC externo
- Temperatura de trabalho: -10 a 105º C
- Resolução: 0.1℃ entre -10 e 100℃ e 1℃ no restan te
- Temperatura de operação: -10 a 50℃
- Unidade de operação: 10 a 90% UR (sem condensação)
- Sensores: - Sensor do coletor
  - Sensor da piscina
- Saídas do controle: motobomba e apoios
  10A/250VAC (resistiva)

CONFIGURAÇÕES - Menu de funções:

Pressione e solte a tecla **SET** rapidamente; no display irá indicar a mensagem **FUN** por 3 segundos e logo em seguida indicará **COD**. Pressione novamente a tecla **SET** (toque rápido) e insira o **código 123** através das teclas ↑ e ↓. Pressione mais uma vez a tecla **SET** para confirmar esse código. Depois disso, através das teclas ↑ e ↓ acesse as demais funções e proceda do mesmo modo para ajustá-las. Para sair do menu e retornar à operação normal, pressione **SET** (toque longo) até aparecer **- - -** .

Tabela de parâmetros		Variáveis			
Função	Descrição	Min	Máx	Unid	Padrão
COD	Entrada de Códigos	0	250	-	123
IND	Indicação de temperatura preferencial	-	-	-	L1
DON	Diferencial para ligar bomba	1	20	℃	8
DOF	Diferencial para desligar bomba	1	20	℃	4
DEL	Tempo bomba desligada	0	999	s	0
ICE	Temperatura de Degelo	3	10	℃	3
HT1	Temperatura de superaquecimento1	0	99,9	℃	99,9
HY1	Histerese de superaquecimento	0,1	20	℃	1
HT2	Temperatura de superaquecimento 1	0	99,9	℃	99,9
HY2	Histerese de superaquecimento 1	1	99,9	℃	1
CF1	Offset da indicação de temperatura sensor 2	-5	5	℃	0
CF2	Offset da indicação de temperatura sensor 2	-5	5	℃	0
LED	Teste de Led's				

Operação inicial

- Operação e regulagem do painel de controle.

Descrição de parâmetros

COD - Entrada de Códigos

É necessário quando se deseja alterar os parâmetros das configurações. Para visualizar os parâmetros não é necessária a inserção deste código.

IND - Indicação de temperatura preferencial

Esta função permite que seja configurada a indicação de temperatura preferencial ou seja, a temperatura que será mostrada no display. Pode-se escolher entre:
L1 - temperatura da piscina
L2 - temperatura do coletor
DIF - temperatura diferencial (**L2 - L1**)

DON - Diferencial para ligar a motobomba de água

Esta função permite ajustar o diferencial de temperatura (**L2 - L1**) para acionamento da motobomba de água. À medida que os coletores solares recebem energia, a temperatura no sensor **S1** aumenta. Quando essa temperatura estiver a um valor diferencial acima da temperatura do sensor **S2**, a motobomba será ligada para que a água aquecida existente no interior dos coletores solares seja enviada para a piscina.

DOF – Diferencial para desligar a motobomba de água

Esta função permite ajustar o diferencial de temperatura (**L2 - L1**) para desligar automaticamente a motobomba de água. Com a motobomba ligada, a água quente dos coletores é enviada para a piscina e a fria da piscina é bombeada para os coletores. Logo, a diferença de temperatura entre **L2** e **L1** tende a diminuir. Quando essa diferença cair ao valor diferencial ajustado, a motobomba será desligada e cessará a circulação de água.

DEL - Tempo mínimo de motobomba desligada

Esta função permite ajustar o tempo de desligamento mínimo que a motobomba deverá ter antes que possa ser religada. Com essa opção, evita-se que a motobomba fique ligando e desligando em curtos espaços de tempo. Dessa maneira, prolonga-se a vida útil dela. Esta função também define o retardo de acionamento da motobomba ao ligar o controlador.

Operação inicial

- Operação e regulagem do painel de controle.

ICE - Temperatura de anti-congelamento do sensor 2 para ligar a motobomba de circulação de água
Esta função permite ajustar a temperatura mínima admissível nos coletores para evitar a formação de gelo nos coletores. Quando a temperatura nos coletores estiver muito baixa (regulagem de fabrica: 3℃), a motobomba é ligada para impedir que a água congele nos coletores de modo a não danifica-los. Quando esta temperatura subir 2℃ a motobomba é desligada automaticamente. Para desativar esta função basta decrescer este valor (3℃) até que a mensagem **nOP** apareça no display.

HT1 - Temperatura de superaquecimento do **Sensor 1** para desligar a motobomba de circulação de água
Esta função permite ajustar a temperatura de superaquecimento da piscina para desligar a motobomba de circulação de água, evitando desconforto térmico.

HY1 – Diferencial da temperatura de superaquecimento do **Sensor 1** para religar a motobomba de circulação de água.
Ajuste do diferencial da temperatura de superaquecimento do **Sensor 2** para permitir o re-ligamento da motobomba de água.

HT2 - Temperatura de superaquecimento do **Sensor 2** para desligar a motobomba de circulação de água
Esta função permite ajustar a temperatura de superaquecimento dos coletores para desligar a motobomba de circulação de água. Quando a temperatura nos coletores (**Sensor 1**) estiver acima de um valor determinável, a motobomba é desligada para impedir que a água superaquecida circule pelos canos e os danifique.

HY2 – Diferencial da temperatura de superaquecimento do **Sensor 2** para religar a motobomba de circulação de água.
Ajuste do diferencial da temperatura de superaquecimento do **Sensor 1** para permitir o re-ligamento da motobomba de água.

OF1-Ajuste de indicação da temperatura do **Sensor1**
Esta função permite ajustar a leitura de indicação da temperatura do **Sensor 1** (piscina).

OF2-Ajuste de indicação da temperatura do **Sensor2**
Esta função permite ajustar a leitura de indicação da temperatura do **Sensor 2** (coletores).

Operação inicial

- Operação e regulagem do painel de controle.

CLO – Ajuste do horário

Esta função permite ajustar a hora e o dia da semana. Veja abaixo com proceder à sua regulagem.

EUE – Programação de eventos

Esta função permite ajustar quatro horários para ligar e desligar o sistema de aquecimento. Veja abaixo como proceder à sua regulagem.

PRO – Programação do evento na semanal

Esta função permite habilitar a ocorrência do evento em cada dia da semana. Veja abaixo como proceder à sua regulagem.

LED – Visualização dos leds

É usado para acender todos os led's e displays, possibilitando assim, a verificação se todos estão funcionando corretamente.

FUNÇÕES COM ACESSO FACILITADO

Ligar e desligar o controlador

Pressionando-se rapidamente a tecla **L/D** é possível acionar o controlador para que o mesmo efetue o controle automático. Para desligar o controlador basta pressionar novamente a tecla **L/D**. Caso a opção **BOMBA MANUAL** esteja ativada, será necessário primeiramente desativar esta opção para só então ligar o sistema de aquecimento.

Acionamento manual da motobomba de circulação de água

Pressionando-se a tecla **BOMBA**, enquanto o controlador estiver desligado, será possível acionar manualmente a motobomba de circulação de água.

Visualizar temperatura na saída dos coletores

Pressionando a tecla ↑ é possível visualizar durante 10 segundos a temperatura do sensor na saída dos coletores solares. Após transcorrido esse tempo o controlador retornará à sua indicação convencional.

Operação inicial

- Operação e regulagem do painel de controle.

CONFIGURAÇÃO DE HORA

No menu de funções e com **COD** = 123 navegue com as teclas ↑ e ↓ até encontrar a mensagem **CLO**, pressione a tecla **SET** rapidamente. A primeira informação a configurar é a hora com as teclas ↑ e ↓. Após acertar a hora pressione **SET** rapidamente e configure o minuto com as teclas ↑ e ↓. Finalmente aperte a tecla **SET** rapidamente e configure o dia da semana onde **1** representa o domingo, **2** segunda-feira, **3** terça-feira, 4 quarta-feira, **5** quinta-feira, **6** sexta-feira e **7** sábado, respectivamente.

ACIONAMENTO PROGRAMADO

O acionamento programado depende de dois parâmetros que são: **EUE** (evento) e **PRO** (programação do evento na semanal).
No Menu **EUE** pode ser programado até 4 horários para ligar e desligar o sistema de aquecimento.
No Menu **PRO** podemos programar durante a semana qual evento deve ocorrer.
Os procedimentos para configuração do acionamento programado são:

1)Entrar no Menu de funções (consultar item menu de funções acima) com **COD** em **123**. Com a tecla de navegação ↑ e ↓ encontrar a função **EUE** e toque rápido em **SET** para configurá-lo.
2) Com as setas de navegação ↑ e ↓ acesse o evento que deseja programar: **EU1, EU2, EU3 e EU4**. Pressione a tecla **SET** rapidamente para confirmar.
3) Aparecerá **ON1** durante 2 segundos e após configure a hora e o minuto que o aparelho será ligado.
XXh - Ajuste da hora, ao finalizar pressione **SET** rapidamente.
XX' - Ajuste do minuto, ao finalizar pressione **SET** rapidamente.
4) Aparecerá **OF1** durante 2 segundos e após configure a hora e o minuto que o aparelho será desligado.
XXh - Ajuste da hora, ao finalizar pressione **SET** rapidamente.
XX' - Ajuste do minuto, ao finalizar pressione **SET** rapidamente.
5) Após este ajuste voltará para a condição de escolha de **EU1, EU2, EU3 e EU4**. Se desejar sair desta configuração e voltar ao menu de funções pressione **SET** por três segundos até aparecer no display ---

Operação inicial

- Operação e regulagem do painel de controle.

6) Na opção **PRO** habilitamos os eventos nos dias da semana que desejemos. Estando no menu de funções navegue com as setas ↑ e ↓ até encontrar **PRO** e pressione a tecla **SET** rapidamente.

7) Com as setas de navegação ↑ e ↓ acesse o dia da semana que deseja programar: **P1**(domingo), **P2**(segunda-feira), **P3**(terça-feira), **P4**(quarta-feira), **P5**(quinta-feira), **P6**(sexta-feira), e **P7**(sábado). Pressione a tecla **SET** rapidamente para confirmar.

8) No display indicará **D1** ou **L1**, no caso a letra **D** indica desligado e L ligado. O número 1 corresponde ao evento que vai de 1 a 4. Com as teclas ↑ e ↓ podemos navegar entre os eventos. Apertando a tecla **SET** rapidamente o evento será ligado ou desligado. Para voltar ao menu de funções pressione a tecla **SET** por três segundos até aparecer no display ---, após pressione novamente a tecla **SET** por três segundo e voltará ao menu de funções.

INDICADORES

Led "**Ligado**" sempre **aceso** – Indica que o controlador está ativado e no modo de controle automático.

Led "**Ligado**" **piscando** – Indica que o controlador está no estado de espera (STAND-BY).

Led "**Degelo**" **piscando** – Indica que o controlador está no estado de degelo, neste caso o LED da "**Bomba d'água**" ficará aceso.

Led "**Bomba d'água**" – Indica que a motobomba de circulação de água está acionada de modo automático.

Led "**Bomba Manual**" ligado – Indica que a motobomba de circulação de água está ligada manualmente.

Led "**Superaquecimento Sensor 1**" – Indica que a temperatura da água na piscina superou a temperatura ajustada em HT1.

Led "**Superaquecimento Sensor 2**" – Indica que a temperatura da água no coletor superou a temperatura ajustada em HT2.

Er1 – Sensor do coletor desconectado ou com defeito.

Er2 – Sensor da piscina desconectado ou com defeito.

Principais problemas e soluções

Problema apresentado	Provável causa	Solução recomendável	Observações
A água da piscina não aquece	Sujeira no rotor da motobomba	Proceda à limpeza do rotor da motobomba	Siga as instruções do fabricante
	Sujeira no cesto do préfiltro da motobomba	Proceda à limpeza do cesto do pré filtro da motobomba	
	Filtro de areia entupido (areia suja)	Proceda à lavagem da areia do filtro	
	Motor elétrico da motobomba não está funcionando	Verifique se há alimentação de corrente elétrica no motor	Se você tiver dificuldade de proceder à essa verificação, chame um eletricista
	Entupimento da tubulação de sucção da motobomba	Proceda à desobstrução da tubulação de sucção da motobomba	
	Entupimento nos coletores solares	Proceda à desobstrução ou a substituição do coletor solar que apresentar obstrução à passagem da água	
	Vazamento nas tubulações	Faça uma verificação em todos os pontos da rede hidráulica e proceda às correções necessárias	
	Registros fechados indevidamente	Siga as instruções deste manual e proceda à abertura e fechamento dos registros de forma adequada	Normalmente este tipo de problema surge em razão de manobra indevida efetuada por pessoas inexperientes

Manutenção

Os coletores solares Nautilus PSN-1002 foram concebidos de maneira a proporcionar o maior rendimento possível, com o mínimo de manutenção. Porém, para garantir um perfeito funcionamento são necessários alguns cuidados como, por exemplo:

- Limpeza semestral dos coletores solares com água e sabão neutro, procedimento esse que deverá ser executado logo no início da manhã, quando os coletores ainda não estão aquecidos.

- Verificação de vazamentos nas interligações dos coletores solares. É necessário o reaperto das abraçadeiras decorridos 30 dias de sua instalação e depois disso, a cada 6 meses.

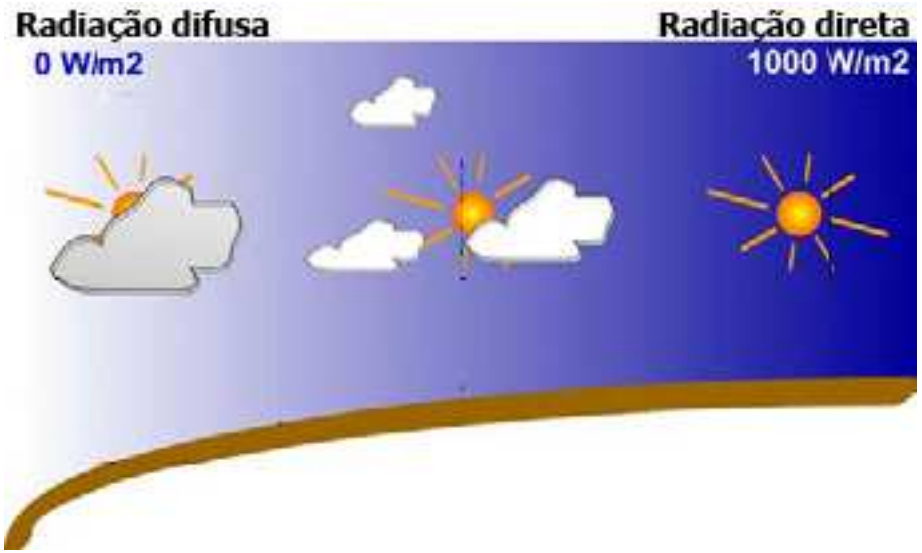
- A verificação do correto funcionamento do controlador deverá ser feita a cada 6 meses.

- Proceder semestralmente à limpeza e raperto dos contatos elétricos.

Todos os serviços acima mencionados deverão ser realizados por profissionais qualificados e autorizados pela Nautilus.

Sistema de apoio ou back-up opcionais

Apesar do sistema de aquecimento através de coletores solares Nautilus **PSN-1002** ser extremamente econômico e confiável, ele depende das condições climáticas. Isso muitas vezes poderá interferir em seu funcionamento. Assim é sempre aconselhável que haja a instalação de um sistema de apoio (ou back-up) para suprir tal interferência. Entre os atuais sistemas de apoio existentes, a Bomba de Calor é o mais econômico e confiável, pois além de ter um custo de geração de calor extremamente baixo, ele opera nas mais variadas condições climáticas. A Nautilus tem a opção ideal para você; consulte sua revenda autorizada Nautilus e veja nossas vantagens exclusivas.



Bomba de calor NAUTILUS

Vantagens exclusivas

• Trocador de calor isolado eletricamente: segurança mesmo em instalações onde não tenha sido feito aterramento adequado pois, ainda que algum componente do equipamento perca sua isolação, não ocorrerá fuga de corrente para a água da piscina. • Estando eletricamente isolado, também fica protegido contra ataque galvânico. • Sua forma construtiva permite passagem de grande fluxo de água no seu interior e reduzida perda de carga. • Diagnóstico de eventuais problemas diretamente no painel da máquina. • Comanda automaticamente a bomba d'água. • Dispõe de timer cíclico que verifica a temperatura da água da piscina, fazendo com que o equipamento só funcione quando a temperatura da água da piscina estiver abaixo de 1°C em relação à temperatura programada para funcionamento do equipamento. • Bloqueia o funcionamento do(s) compressor(es) quando em razão de baixa temperatura do ar ambiente tiver início o congelamento do evaporador, mantendo em funcionamento o ventilador para provocar um degelo forçado da máquina. • Evaporador (radiador) com maior área de transferência de calor retirado do ar e transferido para a água da piscina.

• Ventilador super silencioso.

• Gabinete em polietileno rotomoldado, aditivado contra a ação de raios ultravioletas.

Termo de garantia

Certificado de garantia

O objetivo maior do nosso trabalho é oferecer tranqüilidade aos nossos clientes. Isso significa fazer chegar às suas mãos produtos de qualidade, verificados e testados pela Nautilus e seus Revendedores e comprovados no uso diário. Produtos que normalmente não exigem o acionamento da Assistência Técnica ou da Garantia. Porém, se necessário, tenha a certeza de que você jamais estará falando sozinho. A Nautilus faz questão de estar sempre ao seu lado

A Nautilus Equipamentos Industriais Ltda., inscrita no CNPJ/MF sob o número 53.476.057/0001-28, atendendo ao que dispõe a Lei nº 8.078/90, garante aos compradores dos produtos por ela fabricados, observadas as seguintes disposições.

Abrangência:

Esta garantia abrange a substituição de peças que apresentarem vícios na matéria prima utilizada na fabricação dos painéis solares para aquecimento de água de piscinas modelo PSN-1002, assim como eventuais falhas no processo de produção. O prazo dessa abrangência será de 36 (trinta e seis) meses, contados a partir da retirada da mercadoria em nossa fábrica ou da data de seu respectivo despacho via transportadora. Ao prazo acima mencionado, será concedido prazo adicional de 24 (vinte e quatro) meses para aqueles clientes que comprovadamente (via carta registrada) devolverem a Nautilus a ficha de instalação que acompanha este manual.

Não estarão cobertos por esta garantia danos causados:

(a) por uso indevido ou incorreto dos produtos;

(b) em decorrência de geadas; para evitar este tipo de problema, recomendamos o uso do Nautilus Solar Controller, especialmente indicado para as regiões onde esses fenômenos são comuns;

(c) aos coletores solares quando não instalados com observância às recomendações constantes deste manual, bem como as normas da ABNT e do CREA;

(d) pela não observância dos cuidados indispensáveis durante a instalação dos coletores solares, tais como amassamentos ou sujeição a elementos cortantes;

(e) quando os coletores solares forem submetidos a pressões superiores ao limite admissível pelo produto (40 m.c.a);

((f) quando houver violação da etiqueta de identificação do produto;

Como deve ser exercida a garantia

Para que sejam tomadas as devidas providências para análise do(s) vício(s) apresentado(s) pelo produto, é fundamental a exibição deste certificado , acompanhado da respectiva nota fiscal de compra. Para que a Nautilus ou a Assistência Técnica autorizada possam comprovar a vigência da garantia.

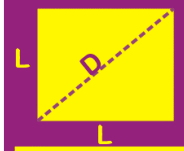
Onde exercer esta garantia

A verificação do produto, exame do(s) vício(s) apontado(s) e os devidos reparos, serão efetuados em nossa fábrica, situada na Rua Maria Pires Correia Lima, 133, Recreio Estoril, Cep 12944-100, Atibaia, Estado de São Paulo. Não sendo possível encaminhar o produto até a fábrica ou ocorrendo a hipótese de que o comprador dê preferência a que os reparos sejam executados no local em que o produto se acha instalado, correrão por conta dele todas as despesas disso decorrentes.

Informações adicionais

- Algumas fórmulas para cálculo de área de piscinas

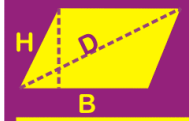
QUADRADO



L=Lado
D=Diagonal=$L\sqrt{2}$

S=Área do Quadrado $S=L^2$

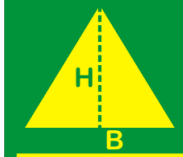
PARALELOGRAMO



2x área do triângulo
D=Diagonal
B=Base
H=Altura

S=Área Paralelogramo $S=BxH$

TRIÂNGULO



Triângulo Genérico

B=Base
H=Altura

S=Área do Triângulo $S=\frac{BxH}{2}$

PENTÁGONO

R=Raio
L=Lado/n=nº lados
A=Apótema
P=Semi-perímetro

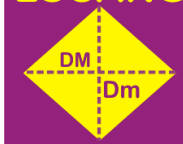
S=Área $S_{pentágono}= P_5 \times A_5$
Polígonos regulares $S_n= P_n \times A_n$

TRAPÉZIO

BM=Base Maior
Bm=Base Menor
H=Altura

S=Área Trapézio $S=\frac{(BM+Bm)H}{2}$

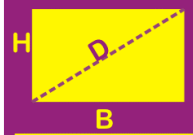
LOSANGO



Dm=Diagonal Menor
DM=Diagonal Maior
L=Lado

S=Área do Losango $S=\frac{D.d}{2}$

RETÂNGULO



2x área do triângulo
D=Diagonal
B=Base
H=Altura

S=Área do Retângulo $S=BxH$

CÍRCULO

R=Raio
2R=Diâmetro=D
C=Comprimento
Pi= 3,1415

C=2PiR
S=Área do Círculo $S=PiR^2$

Anotações

R.Bahia, 22 – Recreio Estoril

Atibaia – SP

CEP.: 12944-060

Fone: (11) 4411-1488

www.nautilus.ind.br