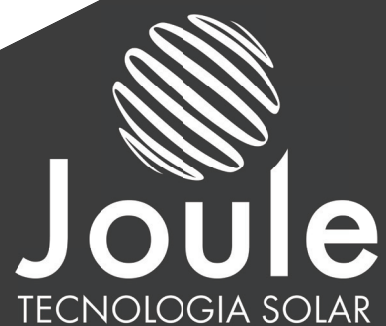
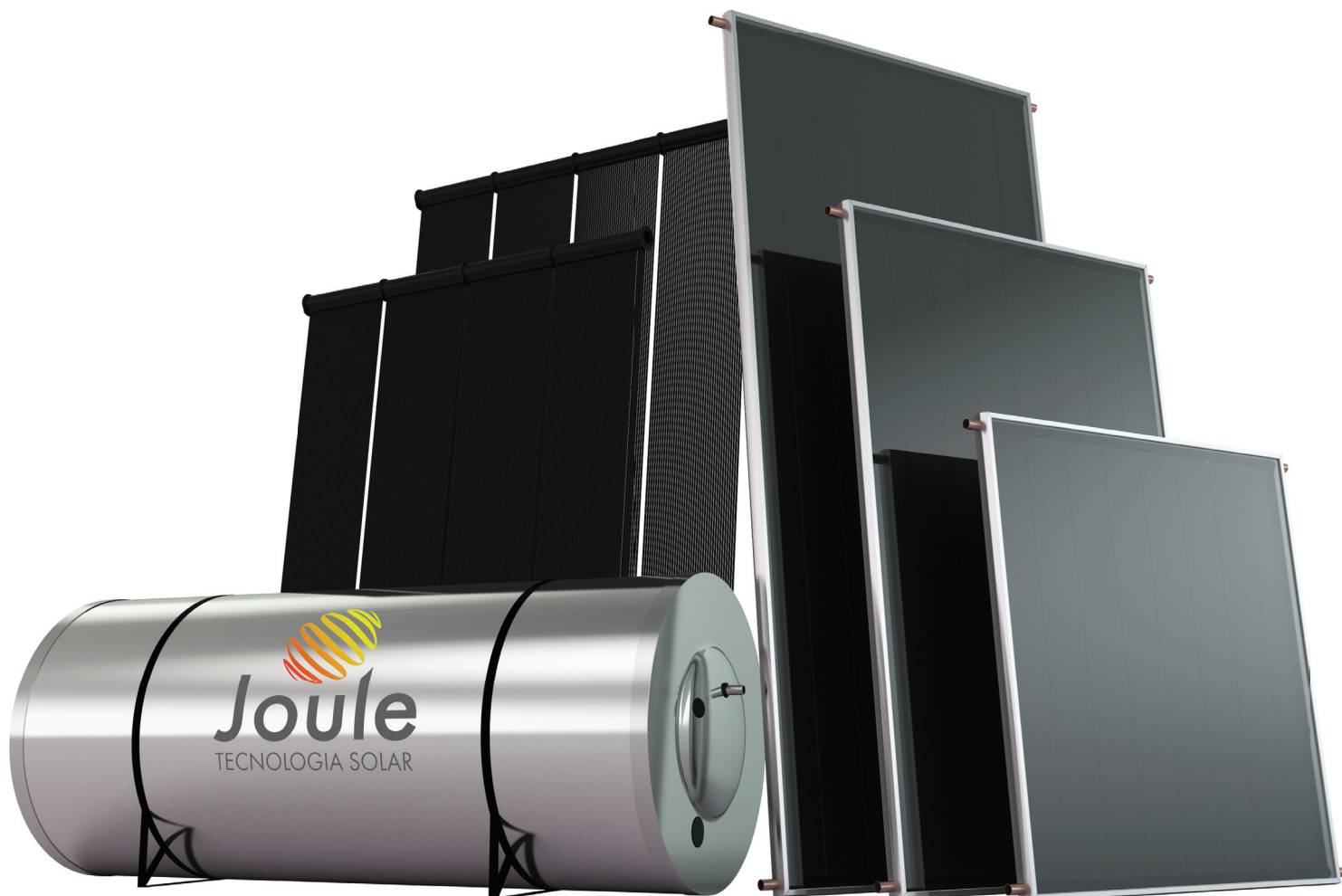




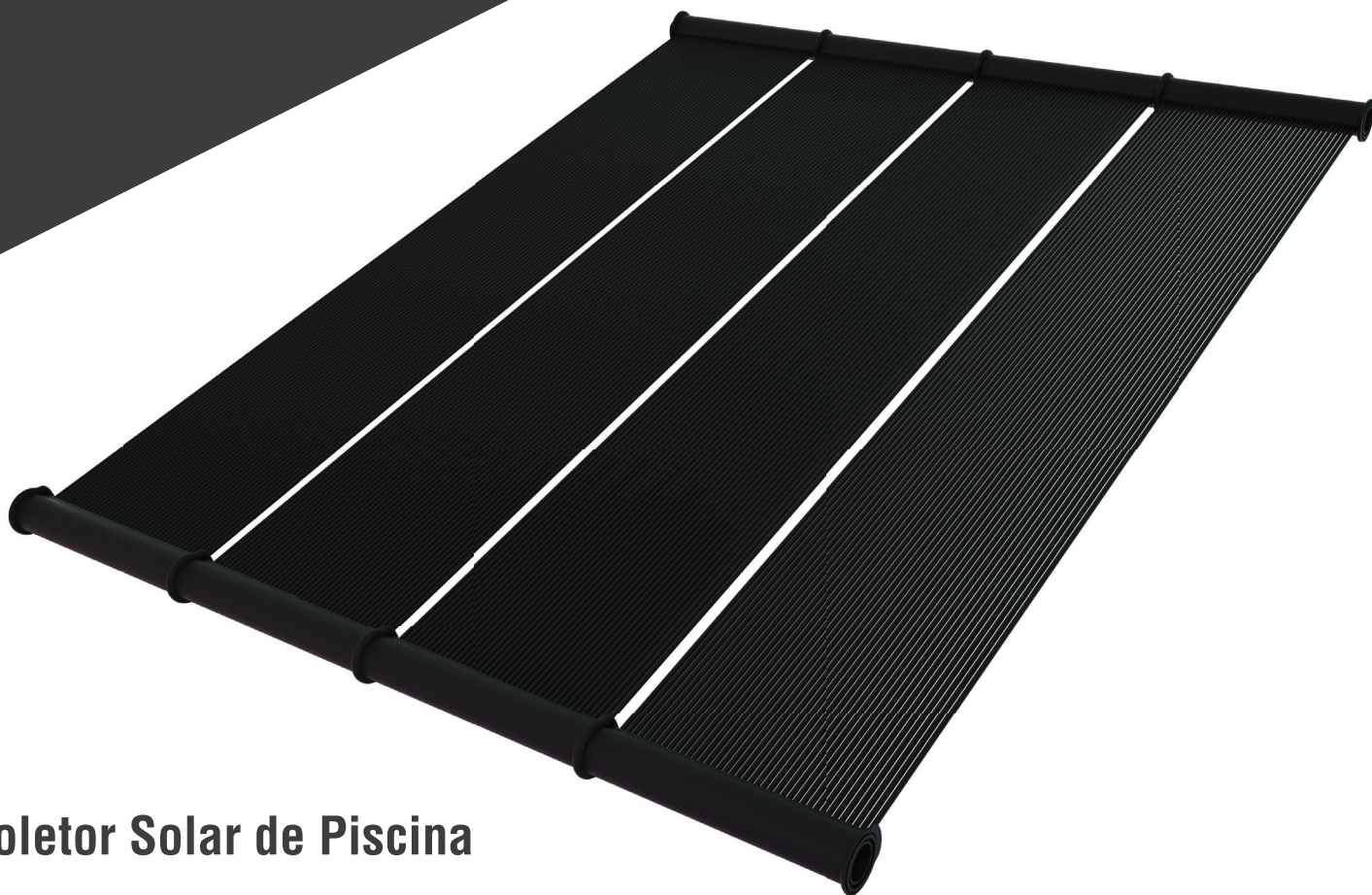
# TREINAMENTO TÉCNICO

AQUECEDOR SOLAR PARA PISCINA

# ÍNDICE

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 01. Produto Joule                                                     | 01 |
| 02. Características construtivas e Especificações técnicas            | 02 |
| 03. Kit de instalação e Acessórios                                    | 03 |
| 04. Dimensionamento dos coletores                                     | 04 |
| 05. Dimensionamento do kit de instalação e preparação para instalação | 05 |
| 06. Instalação hidráulica                                             | 06 |
| 07. Interligação hidráulica entre bateria de coletores                | 07 |
| 08. Vazão nos coletores                                               | 11 |
| 09. Dimensionamento da bomba hidráulica e tubulação                   | 12 |
| 10. Interligação entre sistema solar e filtragem                      | 13 |
| 11. Amarrações dos coletores solar                                    | 17 |
| 12. Instalação do controlador Eletro Eletrônico e Sensores            | 18 |
| 13. Instalação do quadro de comando e sensores de temperatura         | 19 |
| 14. Capa térmica                                                      | 20 |
| 15. Iniciando o sistema solar e manutenção do sistema                 | 21 |
| 16. Principais problemas, causas e soluções                           | 22 |

# 1. Produto Joule



## Coletor Solar de Piscina

Modelo: \_\_\_\_\_

Qualidade: Matéria-prima virgem com aditivos e protetores para polímeros

Garantia: 60 meses.

Inovação: Matéria-prima e aditivos utilizados

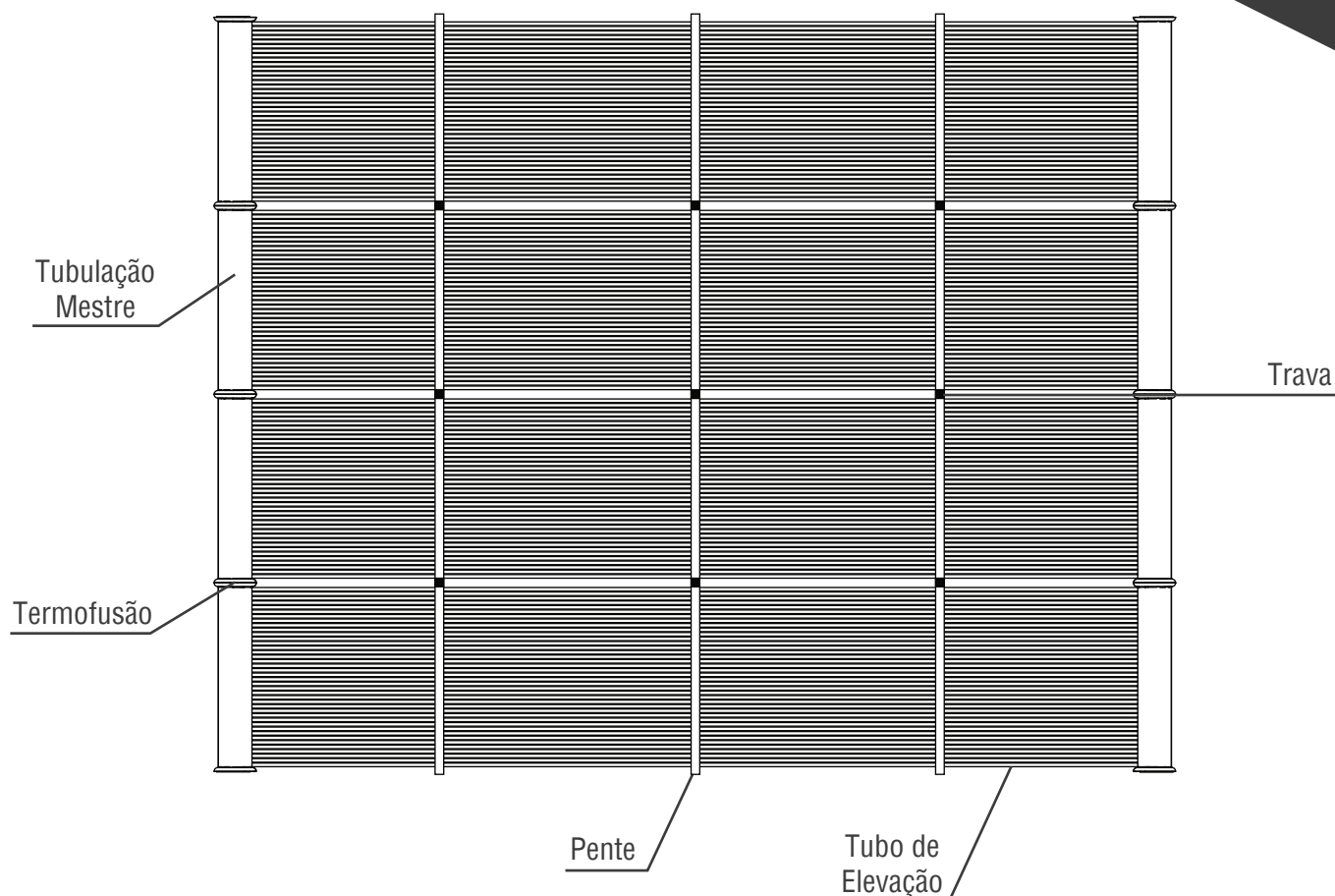
## Algumas Vantagens

Algumas vantagens de se trabalhar com o aquecedor da Joule

- Fabricado em polipropileno, não reage com produtos químicos;
- Elevada durabilidade (60 meses de garantia);
- Baixa manutenção;
- Projetado para trabalhar com altas vazões;
- Possui grande área de absorção de energia solar;
- É fabricado em diversos tamanhos;
- Pigmentação resistente aos raios ultra violetas;
- Alta resistência à pressão (até 40mca);
- Leve, flexível, fácil manuseio e instalação (não necessita soldar);
- Não oferece risco de superaquecimento da piscina.

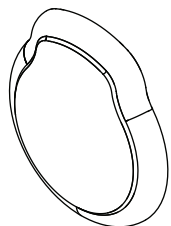


### Características Construtivas



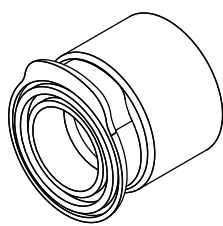
| Modelo                       | Coletor Solar |               |               |               |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                              |               |               |               |               |
| Características Construtivas |               |               |               |               |
| Matéria-Prima                | Polipropileno | Polipropileno | Polipropileno | Polipropileno |
| Pigmento                     | Preto Fosco   | Preto Fosco   | Preto Fosco   | Preto Fosco   |
| Número de Tubos              | 160           | 160           | 160           | 160           |
| Entrada/Saída                | 40x20mm       | 40x20mm       | 40x20mm       | 40x20mm       |
| Pressão de trabalho          | 40MCA         | 40MCA         | 40MCA         | 40MCA         |
| Dimensões*                   |               |               |               |               |
| Comprimento                  | 2,0m          | 3,0m          | 4,0m          | 5,0m          |
| Largura                      | 1,2m          | 1,2m          | 1,2m          | 1,2m          |
| Espessura                    | 0,06m         | 0,06m         | 0,06m         | 0,06m         |
| Peso                         |               |               |               |               |
| Vazio                        | 6kg           | 9,2kg         | 11,67kg       | 14,14kg       |
| Cheio                        | 12,2kg        | 16,7kg        | 21,7kg        | 26,14kg       |

### 3. Kit de Instalação e acessórios



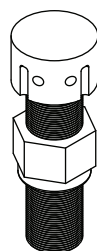
**Tampão**

Utilizado para vedar a tubulação mestre do coletor solar.



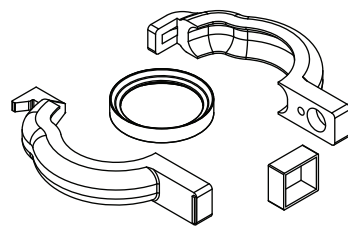
**Adaptador**

Conexão utilizada para unir o coletor nas tubulações de alimentação, retorno e interligação de baterias.



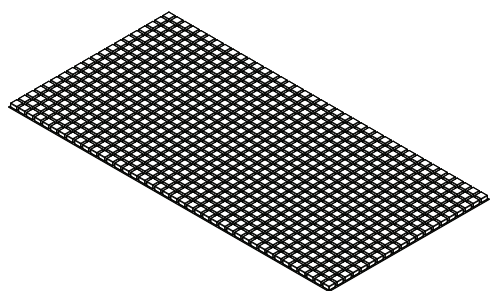
**Válvula quebra vácuo**

A válvula quebra vácuo permite a entrada de ar no sistema evitando pressão negativa.



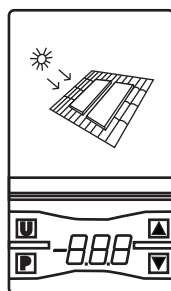
**Abraçadeira**

Abraçadeira tem a função de vedar e unir um coletor a outro ou a uma conexão.



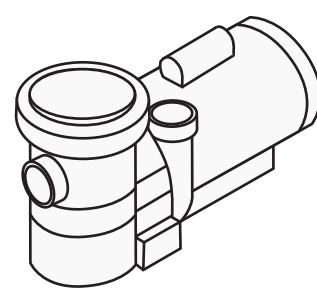
**Capa térmica**

Reduz significativamente as perdas térmicas, pois 70% das perdas térmicas de uma piscina ocorrem em sua superfície.



**CEE - Controle Eletro Eletrônico**

Responsável pelo acionamento da bomba hidráulica, cujo controle é feito através de um controlador diferencial de temperatura, CDT.



**Bomba hidráulica**

Responsável pela circulação da água nos coletores. Pode ser utilizado uma bomba exclusiva ou a própria bomba de filtragem, dependendo de cada instalação.

## 4. Dimensionamento dos coletores

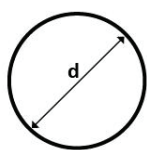
### Relação de Área

Área coletora necessária para repor as perdas térmicas diárias da piscina. Para tornar mais prático o dimensionamento de dois coletores formulou-se uma tabela com 24 variações de relação de área recomendada.

| Relação de Área Recomendada                                      |             | Clima                                         |        |                                                       |        |                                                     |        |                                                              |        |
|------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                  |             | Muito Quente                                  |        | Quente                                                |        | Frio                                                |        | Muito Frio                                                   |        |
|                                                                  |             | Piscinas                                      |        |                                                       |        |                                                     |        |                                                              |        |
| Aplicação                                                        | Temperatura | Fechada                                       | Aberta | Fechada                                               | Aberta | Fechada                                             | Aberta | Fechada                                                      | Aberta |
| Clubes                                                           | 28°C a 30°C | 0,70                                          | 0,80   | 0,80                                                  | 0,90   | 1,00                                                | 1,10   | 1,10                                                         | 1,20   |
| Residências e Academias                                          | 30°C a 32°C | 0,80                                          | 0,90   | 0,90                                                  | 1,00   | 1,10                                                | 1,20   | 1,20                                                         | 1,30   |
| Fisioterapia e SPAS                                              | 34°C        | 1,20                                          | 1,30   | 1,30                                                  | 1,40   | 1,40                                                | 1,50   | 1,60                                                         | 1,70   |
| Exemplos de referência quanto às variações climatológicas        |             | Cuiabá, Campo Grande, Fortaleza, Recife, etc. |        | Belo Horizonte, Birigui, Rio de Janeiro, Uberaba, etc |        | São Paulo, Florianópolis, Poços de Caldas, Londrina |        | Campos do Jordão, Curitiba, Porto Alegre, Serra Gaúcha ,etc. |        |
| Obs: Tabela válida para dimensionamento de sistemas de até 100m² |             |                                               |        |                                                       |        |                                                     |        |                                                              |        |

Obs: Tabela válida para dimensionamento de sistemas de até 100m²

### Calculo área da piscina



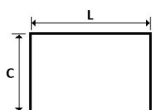
Piscina Redonda

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \quad \text{ou} \quad A = \pi \cdot r^2$$

d = diâmetro  
r = raio  
π = 3,14

**Exemplo:**

Diâmetro 5 metros  
 $A = \frac{5 \times 5 \times 3,14}{4}$



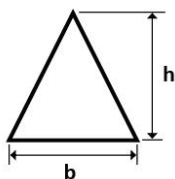
Piscina Retangular

$$A = L \times C$$

L = lateral 1  
C = lateral 2

**Exemplo:**

5 x 8 metros  
 $A = 5 \times 8$   
 $A = 40\text{m}^2$



Piscina Triangular

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

b = base  
h = altura

**Exemplo:**

b = 3 metros  
h = 6 metros  
 $A = \frac{3 \times 6}{2}$   
 $A = 9\text{m}^2$

Obs: Caso a piscina possua forma irregular, divida a mesma em formas geométricas já conhecidas. Trabalhar sempre com as medidas em metros

### Número de coletores para repor as perdas térmicas diárias da piscina.

$$\text{Número de coletores} = \frac{\text{Área Piscina} \times \text{Relação de Área}}{\text{Área do Coletor Utilizado}}$$

Exemplo: Para uma piscina residencial, com área de 32m², instalada em região de clima quente, sem cobertura (aberta), utilizando-se coletores Joule e instalado voltado para o norte. Calcula-se:

Área do coletor utilizado = 4,8m²  
Área da piscina a ser aquecida = 32m²  
Relação de área conforme tabela = 1,00

$$\text{Número de coletores} = \frac{32 \times 1,00}{4,8}$$

Número de coletores = 6,666...  
Número de coletores = 7

## 5. Dimensionamento do kit de instalação e preparação para instalação

Além do dimensionamento do número de coletores solar, é preciso dimensionar também o kit de instalação conforme a tabela abaixo:

| Kit de Instalação           |                                                                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Item                        | Dimensionamento                                                  |
| Nº de Abraçadeira           | Nº baterias de coletores x (Nº coletores/baterias) x 2 + 2       |
| Nº de Adaptadores           | Nº de baterias de coletores x 2                                  |
| Nº de Tampões               | Nº de baterias de coletores x 2                                  |
| Nº de Válvulas Quebra Vácuo | 1 Válvula quebra vácuo a cada 100m <sup>2</sup> de coletor solar |

### Preparação para instalação

Antes de iniciar a instalação é necessário verificar:

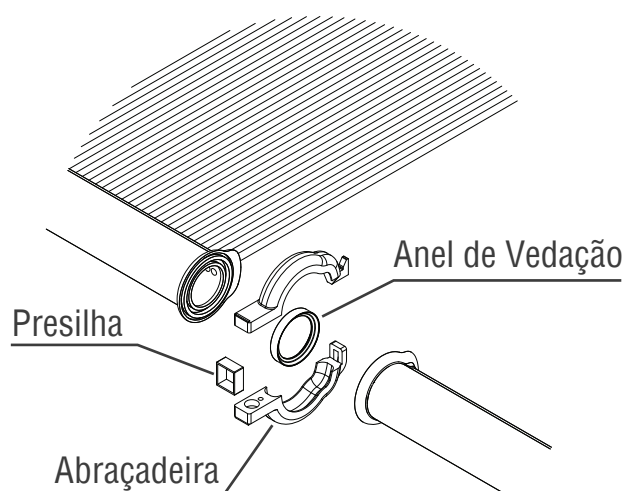
- Disponibilidade de área;
- Necessidade de suporte metálico;
- Sombreamento;
- Orientação do telhado ou cobertura;
- Inclinação do telhado ou cobertura;
- Facilidade de acesso ao telhado ou cobertura;
- Relação completa de materiais e ferramentas;
- Utilização de equipamentos de proteção individual (EPI);
- Altura manométrica entre casa de máquinas e coletores.

### Número máximo de coletores por bateria

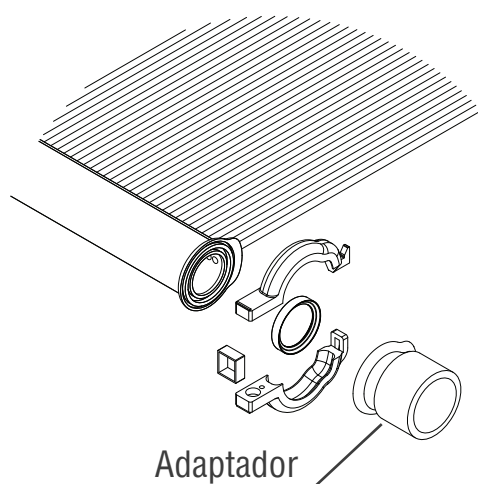
Para garantir equilíbrio hidráulico e maior eficiência térmica ao sistema, deve-se respeitar o limite máximo de coletores por bateria, conforme a tabela abaixo:

| Modelo do Coletor | N° Máximo de Coletores/Bateria |
|-------------------|--------------------------------|
| Infinity 2M       | 15                             |
| Infinity 3M       | 10                             |
| Infinity 4M       | 7                              |
| Infinity 5M       | 5                              |

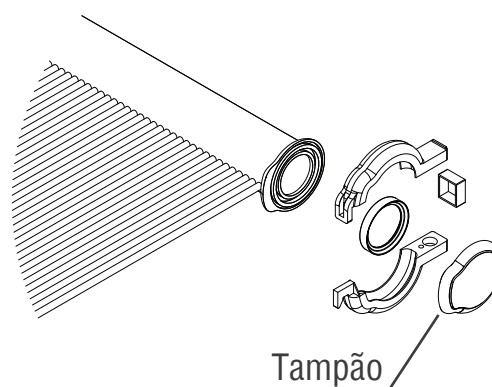
### Interligação Hidráulica entre Coletores Solares



### Instalação do Adaptador

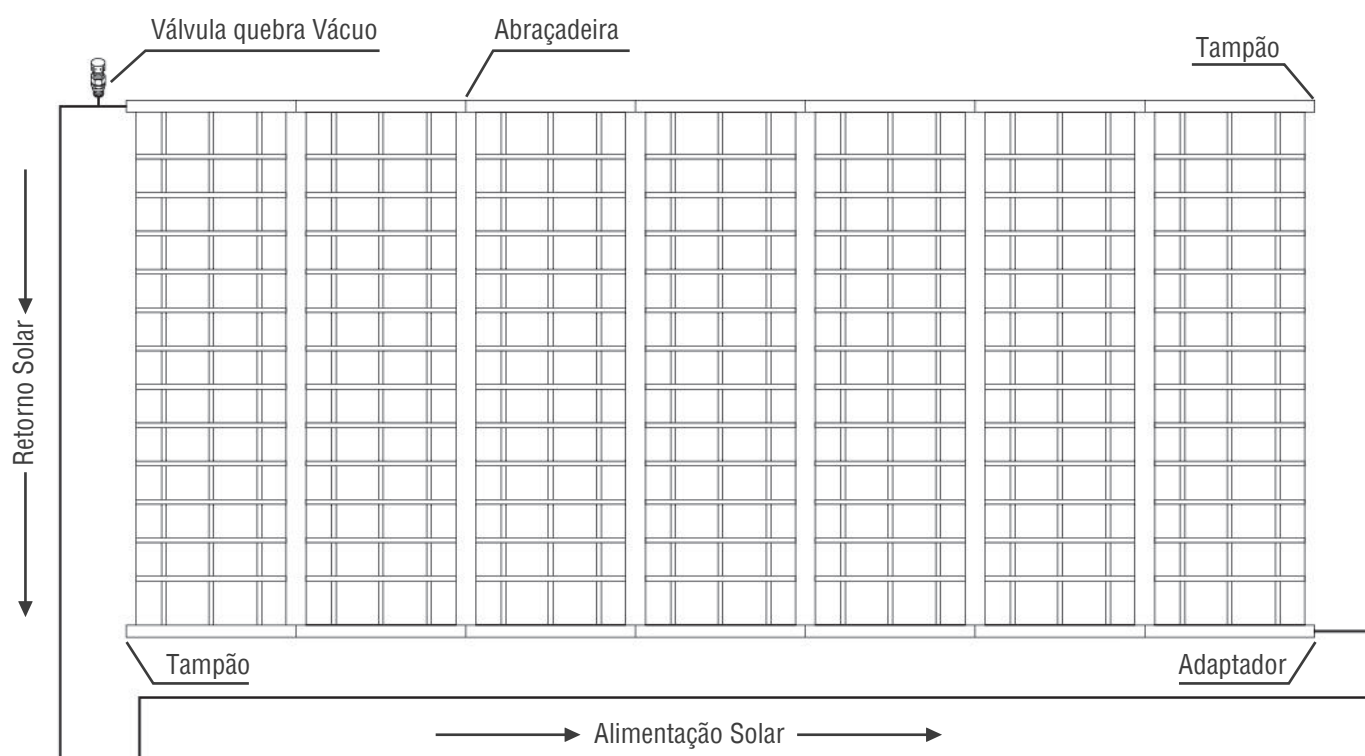


### Instalação do Tampão

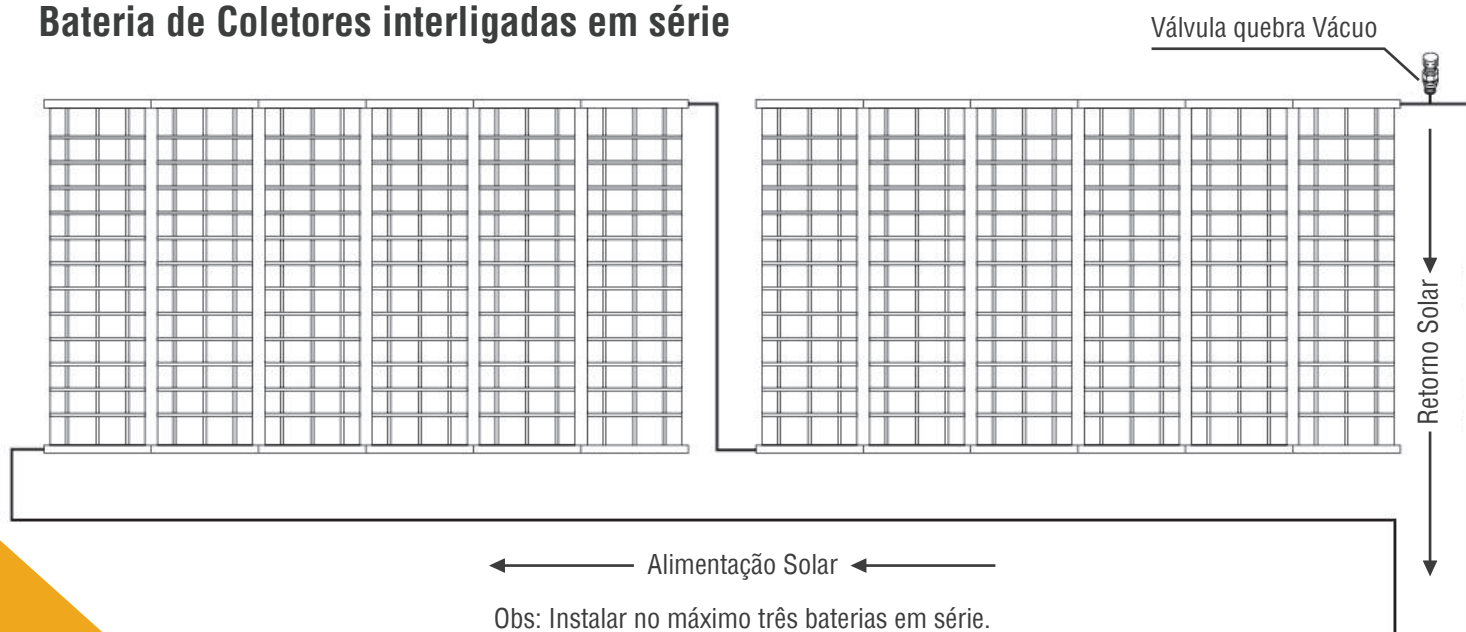


## 7. Interligação hidráulica entre bateria de coletores

### Bateria Única

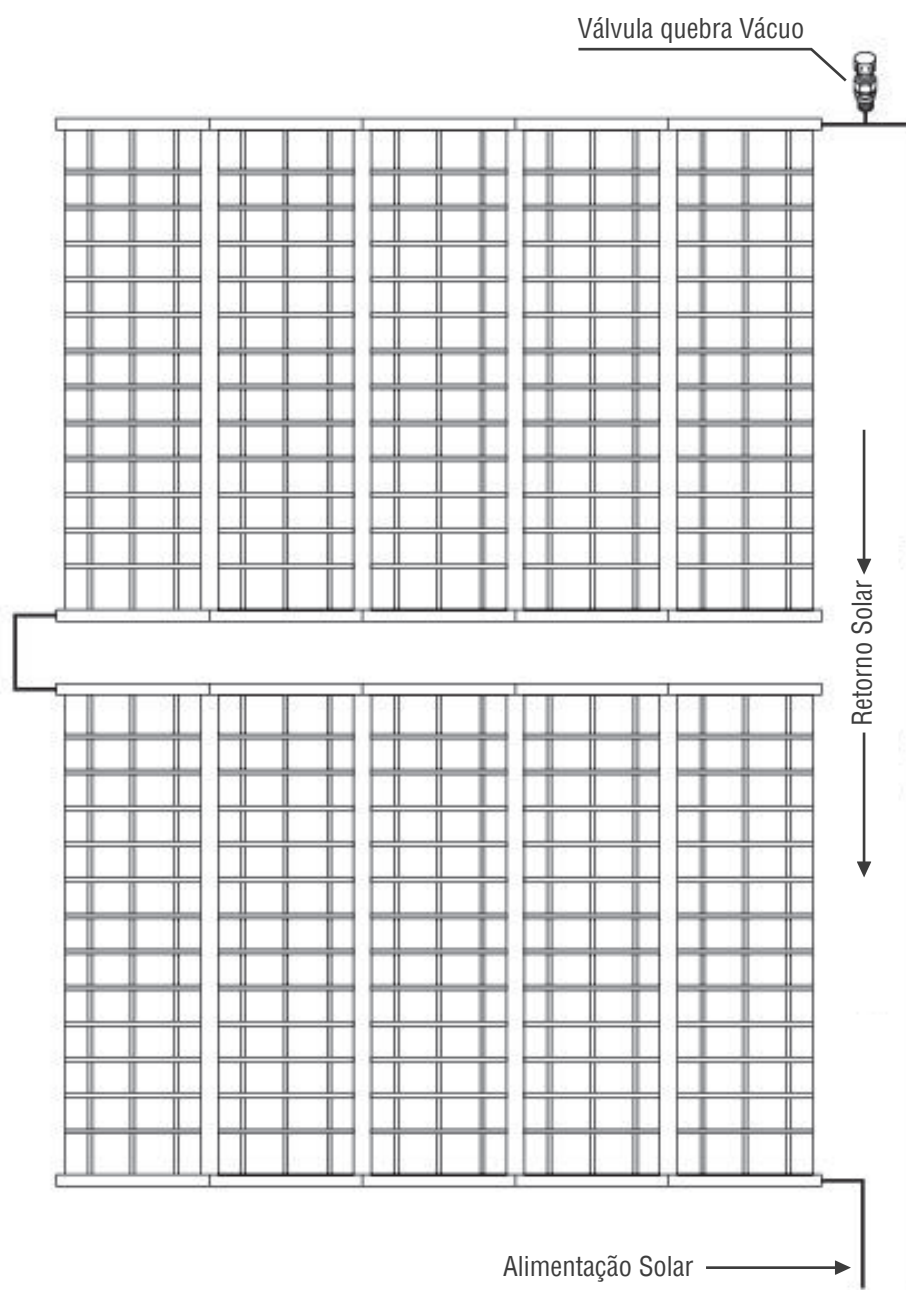


### Bateria de Coletores interligadas em série



## 7. Interligação hidráulica entre bateria de coletores

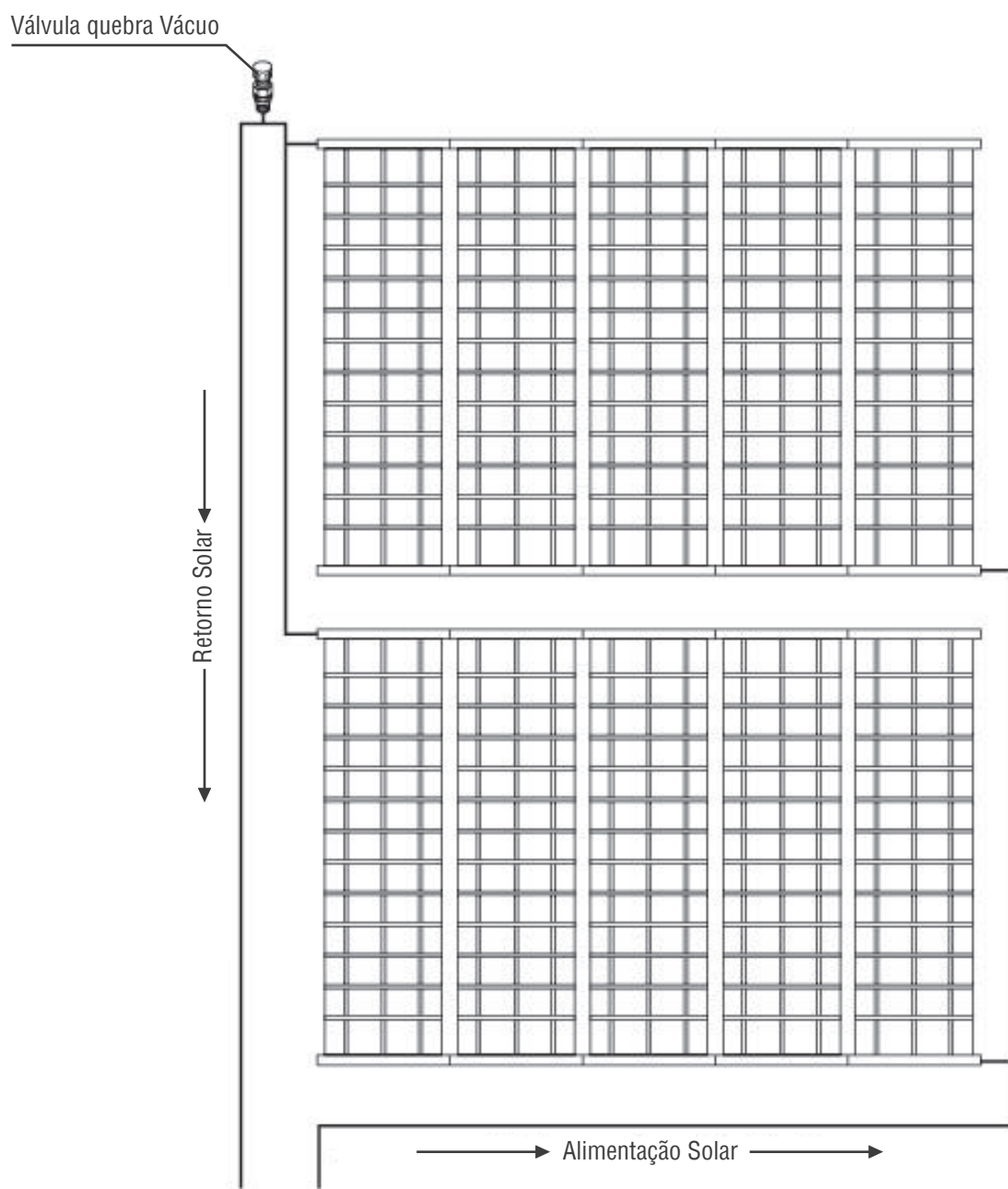
### Bateria de Coletores interligadas em série



Obs: Instalar no máximo três baterias em série.

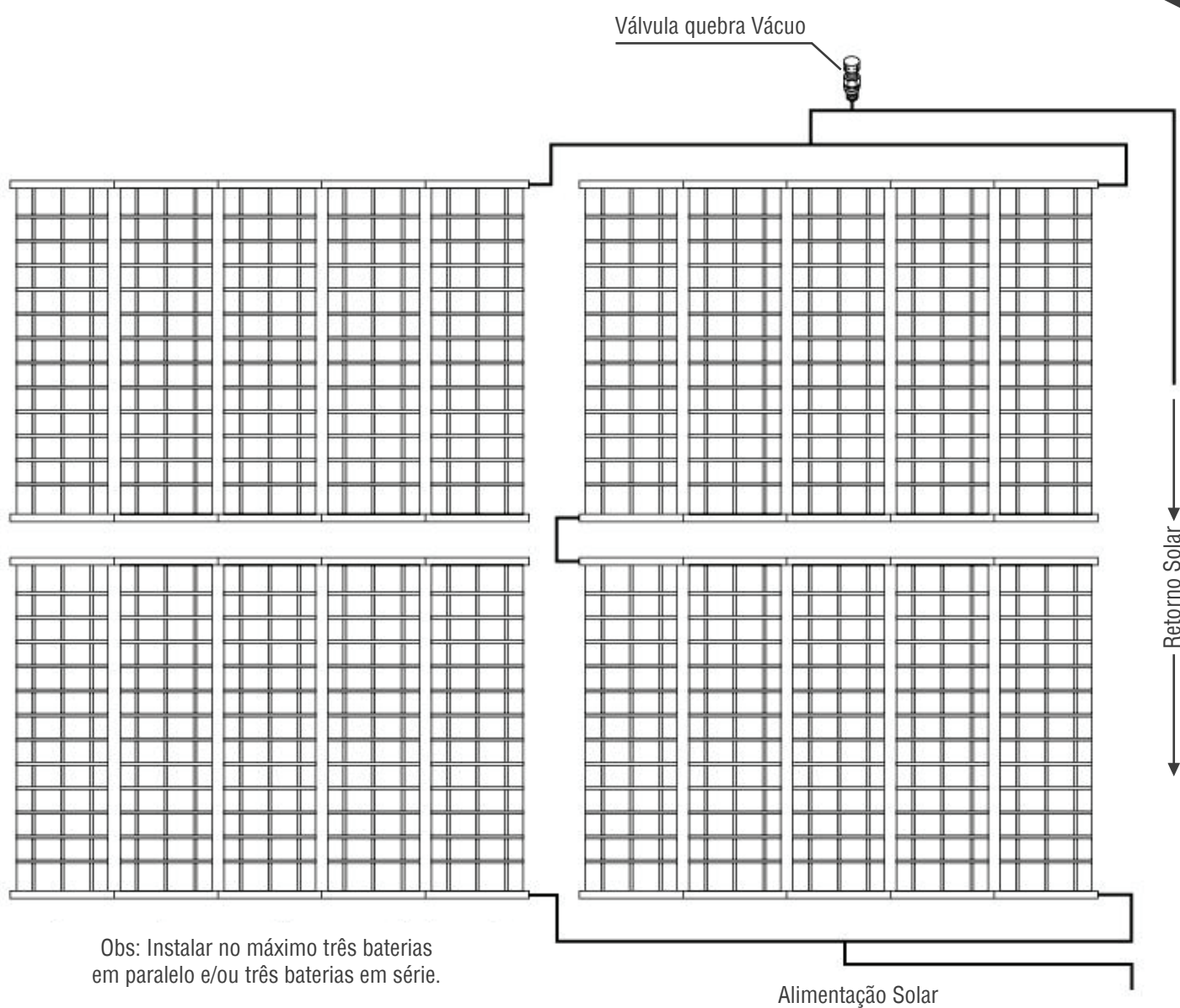
## 7. Interligação hidráulica entre bateria de coletores

### Bateria de Coletores interligados em paralelo



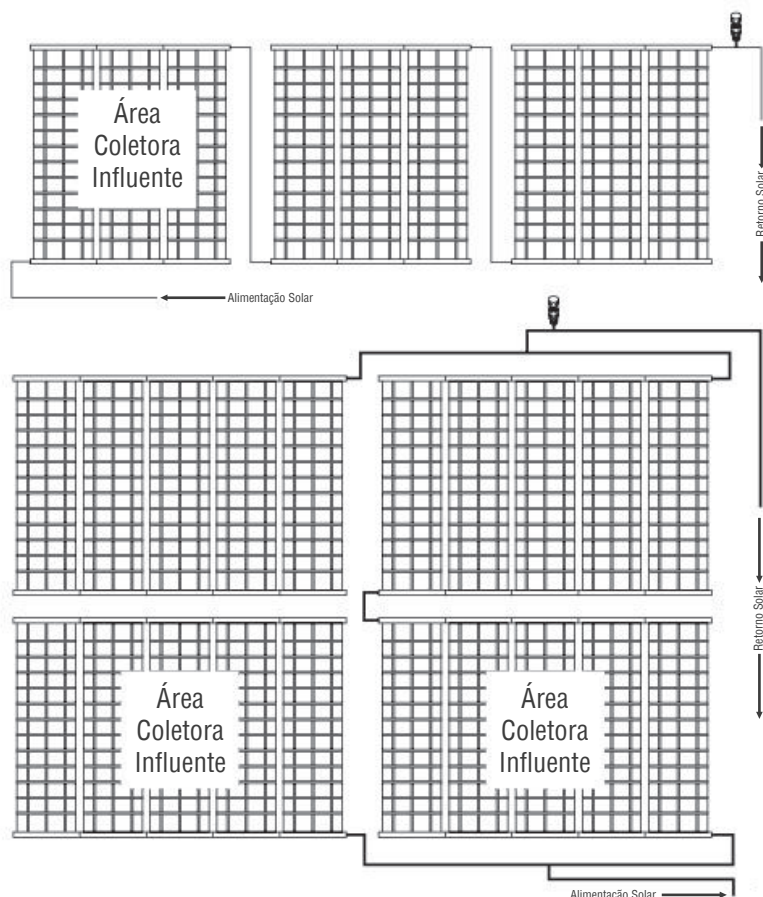
Obs: Instalar no máximo três baterias em série.

## 7. Interligação hidráulica entre bateria de coletores



## 8. Vazão nos Coletores

Para calcular a vazão dos coletores é necessário saber qual a área coletora a ser alimentada.



A primeira bateria alimentada é a que influencia no dimensionamento da tubulação e da bomba hidráulica.

No caso de baterias em paralelo, calcular a área coletora das primeiras baterias de cada série.

Faixa de vazão de maior desempenho térmico:  
**240 a 280 litros/h/m² de coletor**

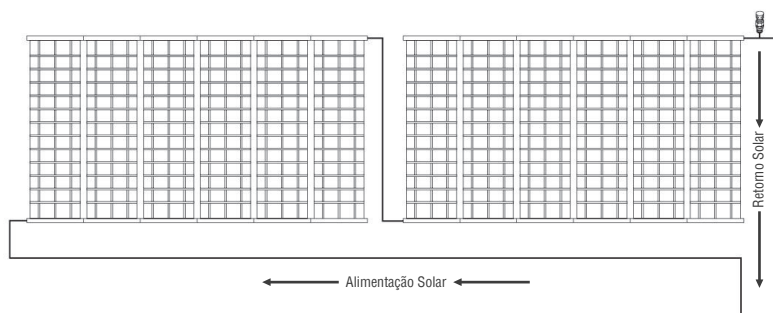
$$\text{Área Influyente} = \text{Área do Coletor} \times \text{Número Coletores para Bateria} \times \text{Número Bateria em Paralelo}$$

$$\text{Vazão} = \text{Faixa de Vazão} \times \text{Área Influyente}$$

**Exemplo:** 2 baterias em série de 4 coletores

Coletor: **4,8m²** Área Coletora influente =  $4 \times 4,8 = 19,2\text{m}^2$

| Faixa de Vazão  | Área influente                                                                    | Vazão          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 280 litros/h/m² | 19,2m²                                                                            | 5.376 litros/h |
| Vazão           | $\frac{5.376 \text{ litros/h} = 5,3\text{m}^3/\text{h}}{1000 \text{ litros/m}^3}$ |                |



## 9. Dimensionamento da bomba hidráulica e tubulação

### 1º PASSO:

Calcular vazão necessária.

### 2º PASSO:

Determinar altura manométrica.

Desnível entre coletores e casa de máquina + folga para compensar perda de carga em registro, válvulas, conexões e filtro.

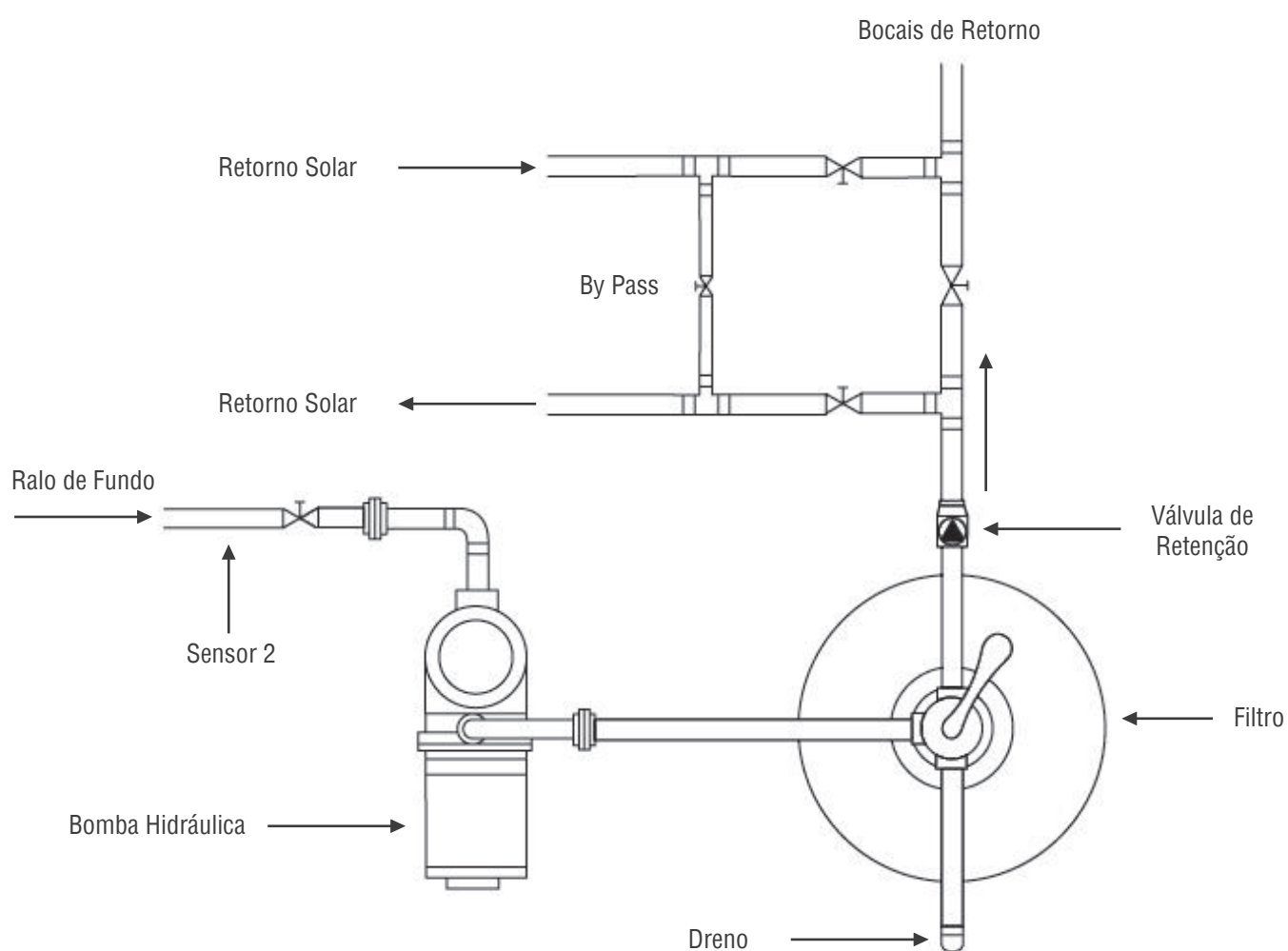
### 3º PASSO:

Consultar catálogo do fabricante da bomba.

| Diâmetros de tubos em PVC (mm) | Vazão em m <sup>3</sup> /h |
|--------------------------------|----------------------------|
| 20                             | 1,2                        |
| 25                             | 2,8                        |
| 32                             | 5,8                        |
| 40                             | 9                          |
| 50                             | 14,4                       |
| 60                             | 17,3                       |
| 75                             | 28,4                       |
| 85                             | 43,2                       |
| 110                            | 68,4                       |

## 10. Interligação entre sistema solar e filtragem

**Opção 1:** Interligação entre sistema solar e sistema de filtragem para piscina de pequeno porte.

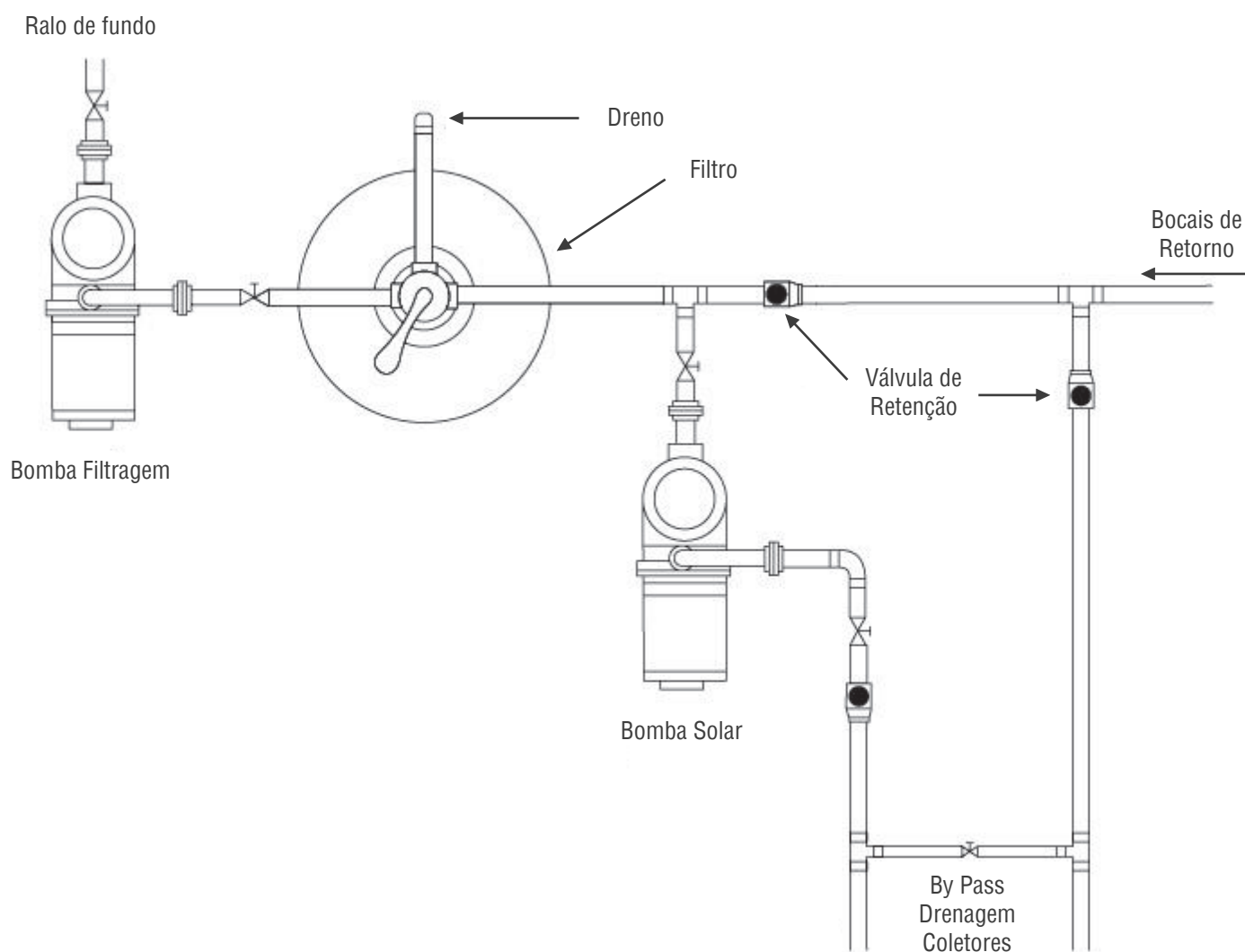


**Indicado para :**

Piscina com sistema de filtragem de até 8 horas por dia.

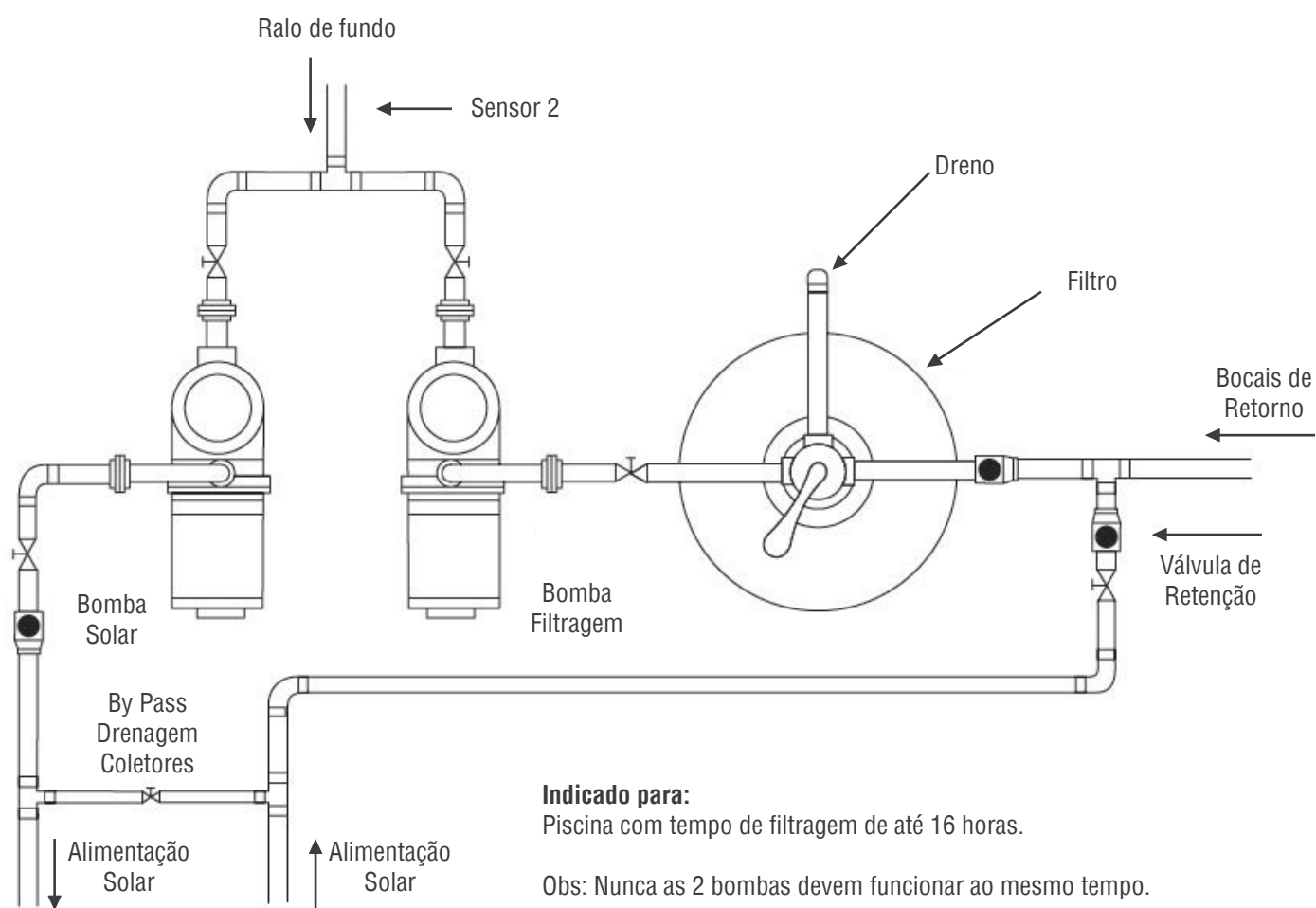
## 10. Interligação entre sistema solar e sistema de filtragem

**Opção 2:** Interligação entre sistema solar e sistema de filtragem para piscina de grande porte.



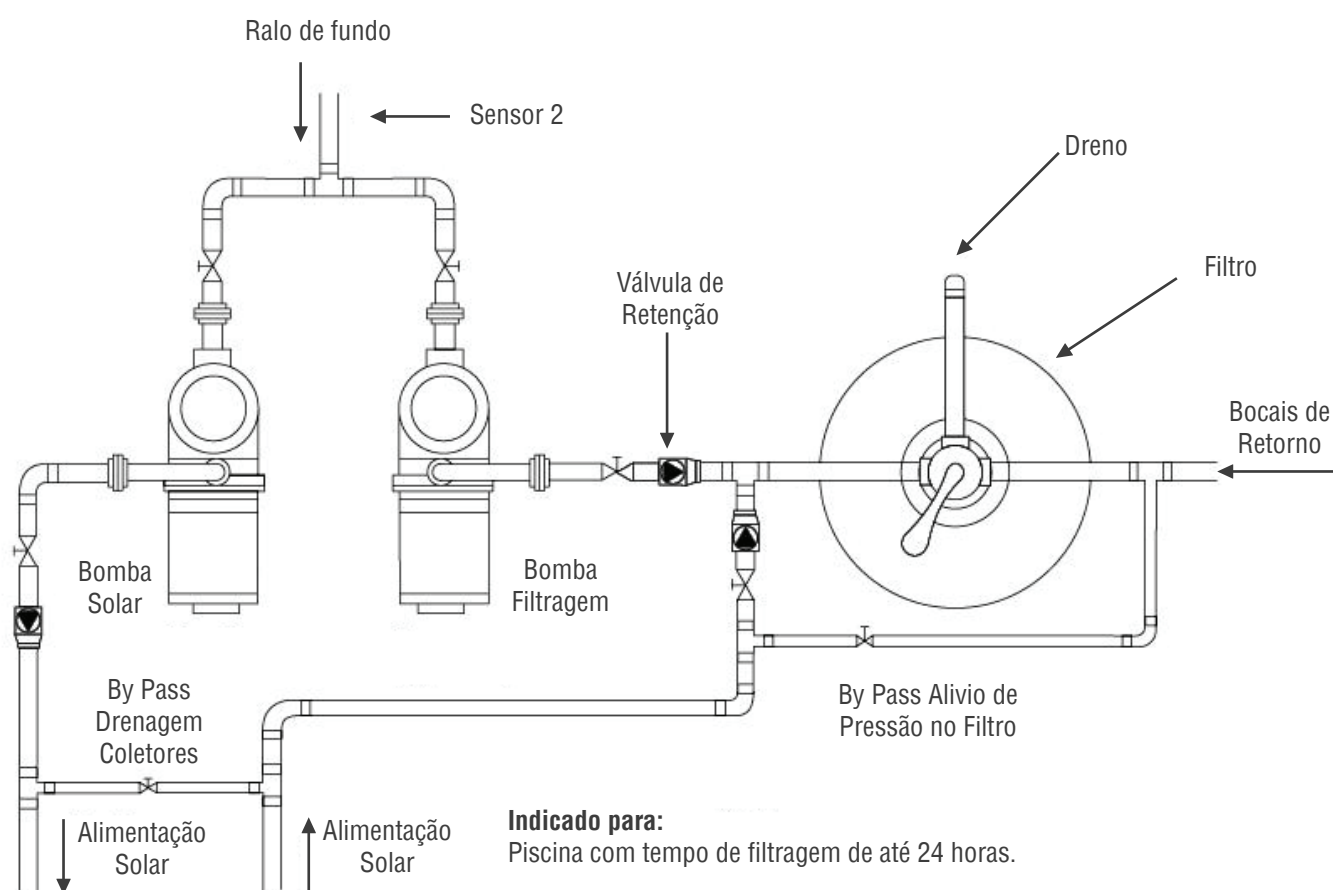
## 10. Interligação entre sistema solar e filtragem

**Opção 3:** Interligação entre sistema solar e sistema de filtragem para piscina de grande porte.



## 10. Interligação entre sistema solar e filtragem

**Opção 4:** Interligação entre sistema solar e sistema de filtragem para piscina de grande porte.

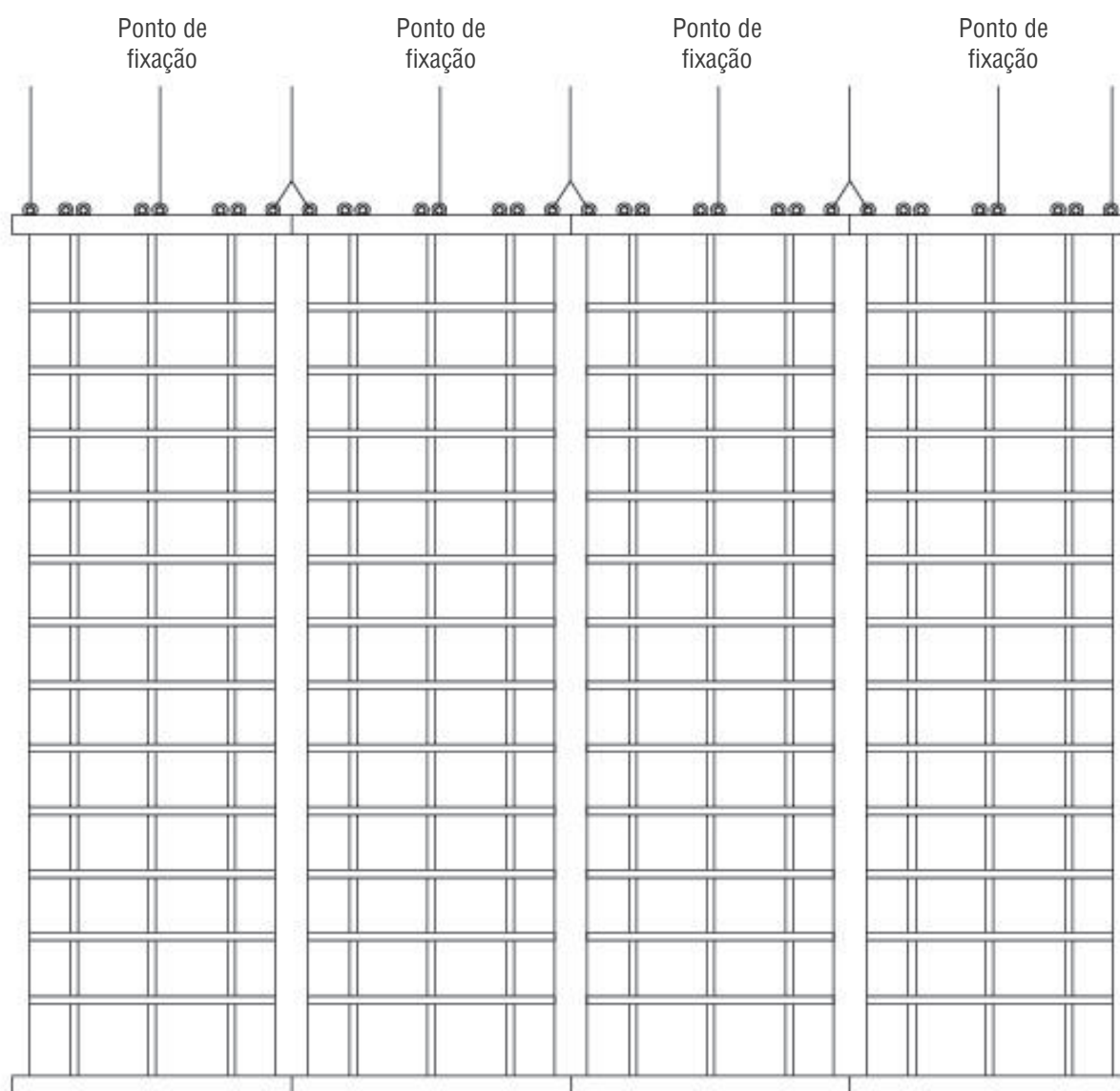


Obs: Nunca as 2 bombas devem funcionar ao mesmo tempo.

## 11. Amarrações dos coletores solar

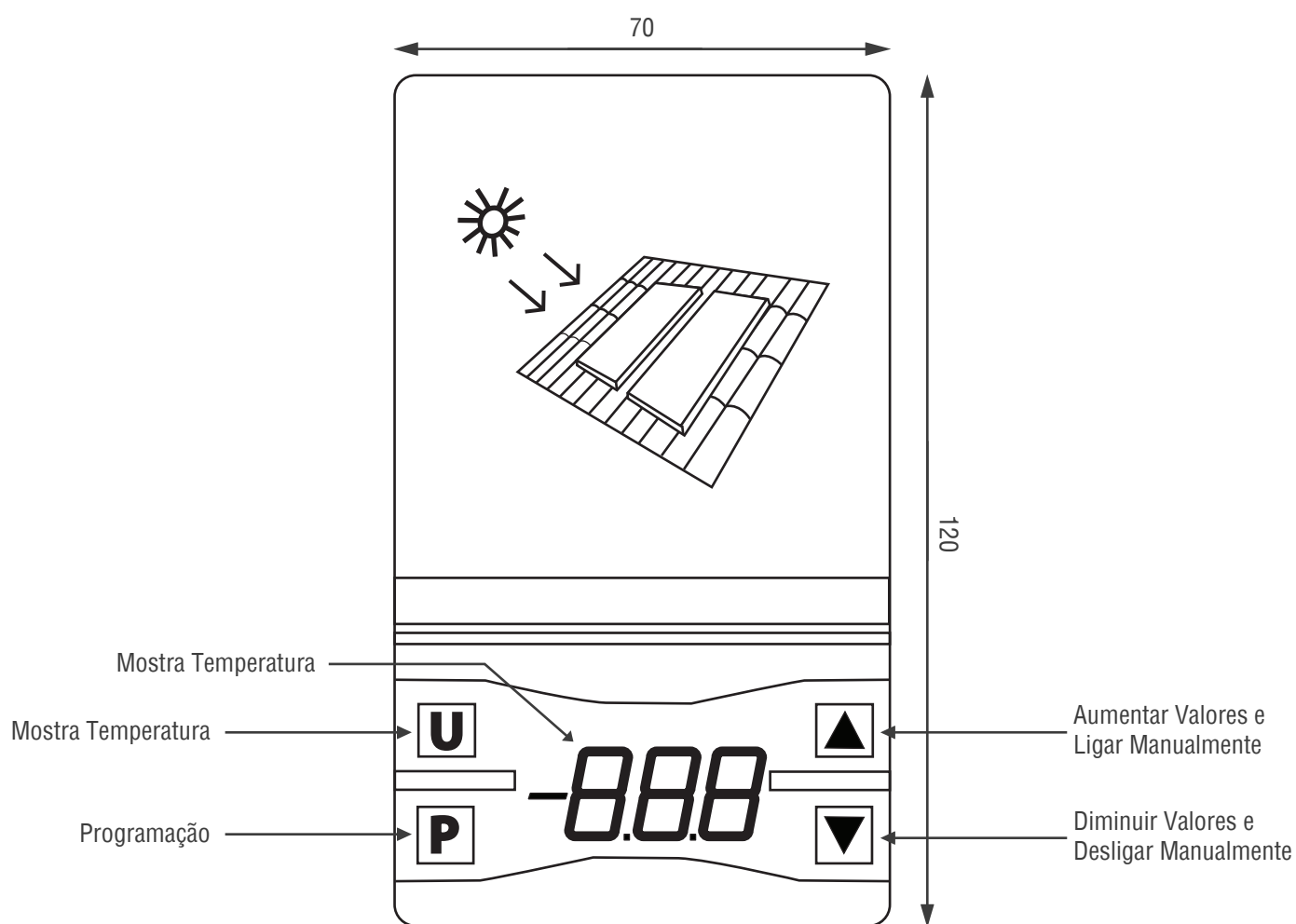
**Instalação:** Amarração dos coletores solar.

Fixar os coletores apenas na parte superior permitindo sua dilatação. No mínimo ficar em três pontos (nas extremidades e no meio)



## 12. Instalação do controlador Eletro Eletrônico e Sensores

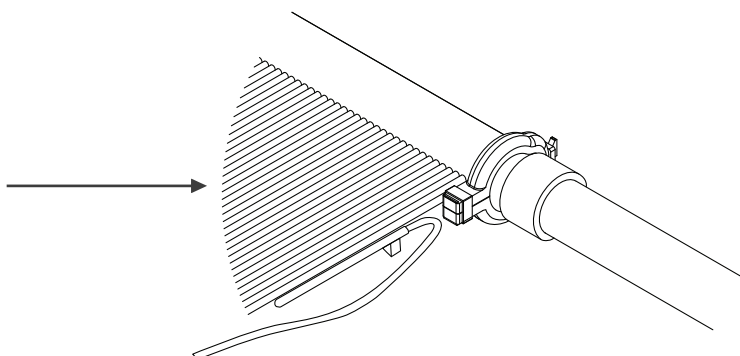
**CEE** - Gerencia o funcionamento da bomba através do controle da temperatura entre o sensor 1 e o Sensor 2.



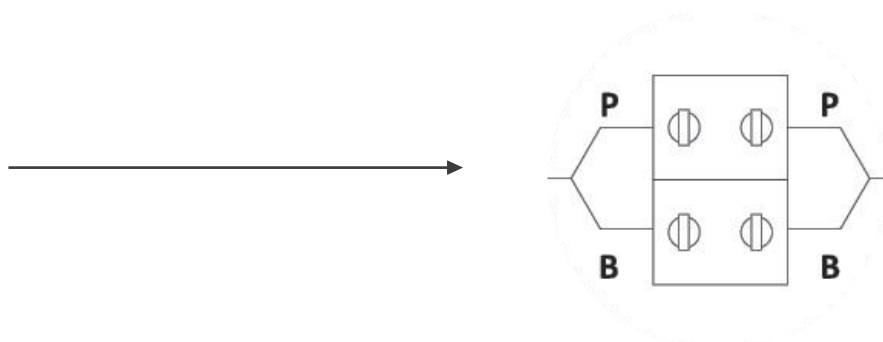
# 13. Instalação do quadro de comando e sensores de temperatura

## Instalação DP sensor 1 do CDT

Deve-se instalar o sensor 1 no coletor em lugar onde não exista obstáculo que possam ocasionar sombra mascarando a incidência da radiação solar sobre o mesmo.

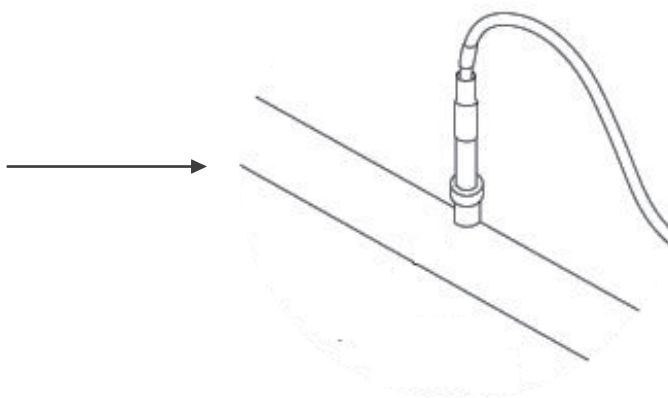


Emenda dos cabos dos Sensores

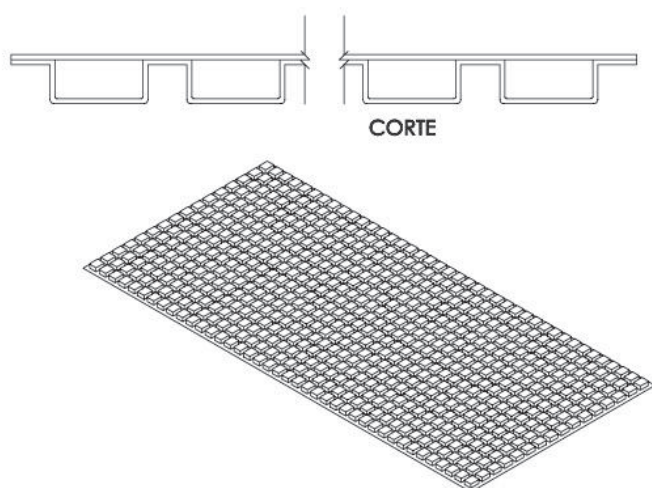


## Instalação do sensor 2 do CDT

Deve-se instalar o sensor 2 na tubulação proveniente dos ralos de fundo da piscina, na sucção da bomba hidráulica dentro da casa de máquinas.



## 14. Capa Térmica



A capa térmica ideal é o plástico bolha, que deve ser instalada com as bolhas viradas para lamina d'água e o plástico e este é o grande responsável pelo isolamento térmico da piscina.

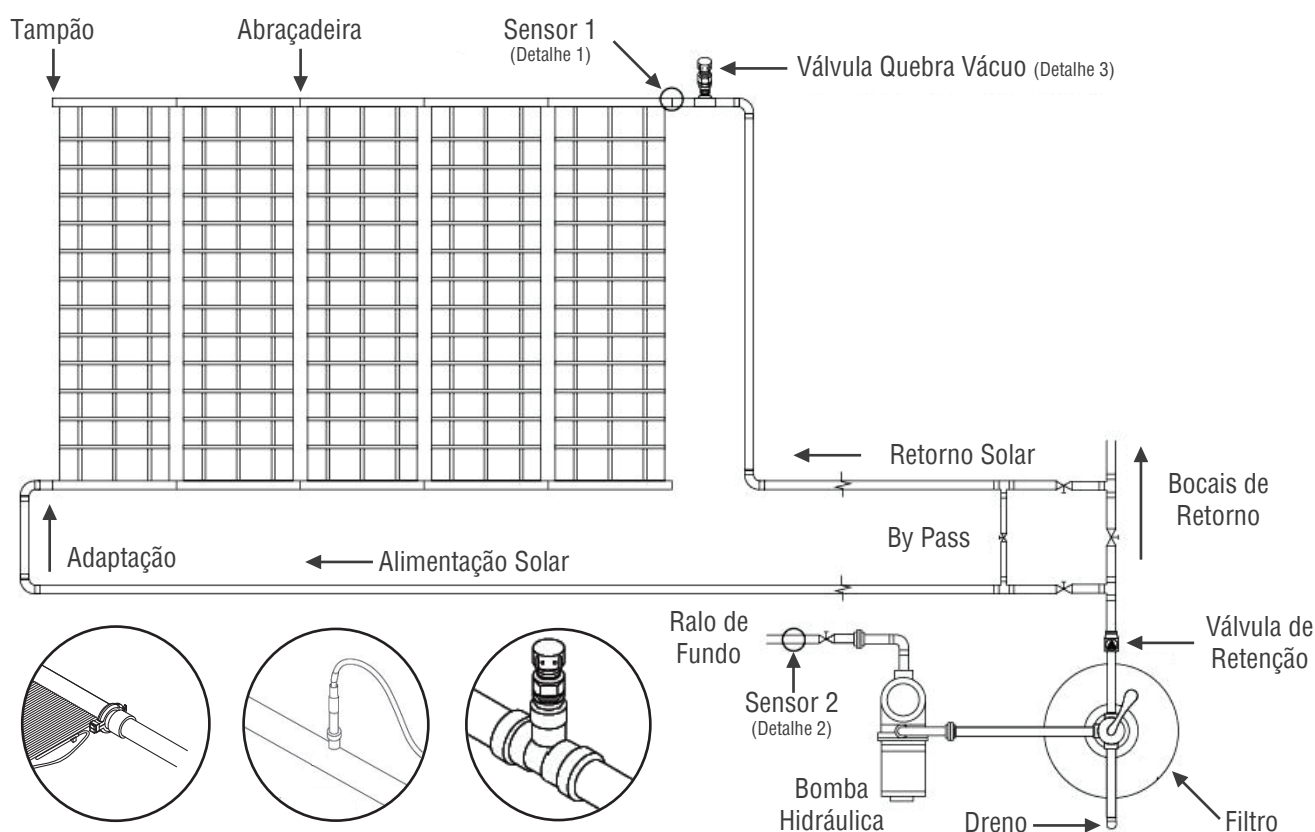
70% das perdas térmicas de uma piscina ocorrem pela sua superfície. Além a capa térmica reduz significativamente as perdas de cloro por evaporação, protegendo a piscina de sujeiras e reduzindo o tempo de filtragem.



# 15. Iniciando o sistema solar e Manutenção do Sistema

## Antes de iniciar para sistema é importante verificar-se:

- A cola utilizada na tubulação está seca;
- Os registros e válvulas estão corretamente instalados;
- As abraçadeiras estão corretas;
- O sistema de drenagem ocorrerá de forma correta;
- A alimentação elétrica é compatível com o quadro de comando;
- A programação do CDT está correta;
- O número de válvulas quebra vácuo é o suficiente;
- Os sensores de temperatura estão instalados corretamente e as conexões nos fios foram bem feitas.



## Manutenção do Sistema de Aquecimento Solar:

- Limpeza dos Coletores;
- Teste de funcionamento dos sensores;
- Teste de funcionamento do CEE;
- Inspeção das válvulas e registros;
- Inspeção da capa térmica.

## 16. Principais problemas, causa e soluções

| Problema                                   | Local                                   | Causa                                  | Ação                                                                                                                    |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vazamento                                  | Na tubulação                            | Termofusão mal feita                   | Refazer a termofusão                                                                                                    |
|                                            |                                         | Falta aperto                           | Apertar as conexões                                                                                                     |
|                                            | Nos Painéis                             | Uniões mal apertadas ou mal instaladas | Recolocá-las limpando os sulcos e verificando a colocação perfeita do anel de vedação (para uniões com anel de vedação) |
|                                            | No tubo mestre<br>Nos tubos de elevação | Extras                                 | Entre em contato com a Joule ou com a sua revenda local.                                                                |
| A água não aquece                          | Piscina                                 | Quadro de comando desligado            | Ligar o quadro                                                                                                          |
|                                            |                                         | Registros fora da posição              | Colocar os registros conforme indicado                                                                                  |
|                                            |                                         | Sombreamento                           | Providenciar poda das árvores                                                                                           |
|                                            |                                         |                                        | Verificar local ideal para instalação                                                                                   |
|                                            |                                         | Pouca vazão de água                    | Verificar pré-filtro                                                                                                    |
|                                            |                                         |                                        |                                                                                                                         |
|                                            |                                         |                                        | Verificar bomba                                                                                                         |
|                                            |                                         |                                        | Verificar obstrução no dreno da piscina                                                                                 |
|                                            |                                         |                                        | Verificar entupimento nos painéis                                                                                       |
|                                            |                                         |                                        | Verificar dimensionamento da tubulação                                                                                  |
| Tubos cheios de água com sistema desligado | Alimentação dos painéis                 | Falta de energia                       | Verificar disjuntores                                                                                                   |
|                                            |                                         | Falta da capa térmica                  | Colocar capa térmica                                                                                                    |
|                                            |                                         | Registro do By-pass fechado            | Regular by-pass                                                                                                         |
|                                            |                                         | Válvula quebra-vácuo travada           | Retirá-la e fazer uma limpeza                                                                                           |
|                                            |                                         | Registro fechado                       | Colocar registros conforme indicado                                                                                     |
|                                            |                                         | Retorno da piscina fechado             | Abrir os retornos                                                                                                       |



# Joule

TECNOLOGIA SOLAR

Rua Francisco Codarin, 270  
São Roque da Chave - Itupeva/SP  
CEP: 13295-000  
[www.joulesolar.com.br](http://www.joulesolar.com.br)

 JouleSolar  11 4496-2505