

Lara Becker
Arquiteta
CAU BR 00A2677750

**MEMORIAL DESCRITIVO DE CÁLCULO – PROJETO HIDROSSANITÁRIO,
PLUVIAL E AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR**
Rua Ricardo Loppnow, S/N, DIC 80.552 – **Bairro Região das Praias, Praia do
Estaleiro, Balneário Camboriú-SC**

JANEIRO, 2026

SUMÁRIO

1. DESCRIÇÃO GERAL.....	3
2. CÁLCULO CONSUMO DIÁRIO	3
3. RESERVATÓRIOS.....	3
4. REDE DE DISTRIBUIÇÃO	3
5. INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO	5
6. DIMENSIONAMENTO DA CAIXA DE GORDURA	8
7. DIMENSIONAMENTO LIXEIRA.....	8
8. CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA.....	9
9. SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA	12

1. DESCRIÇÃO GERAL

Projeto hidrossanitário completo de uma edificação para fins residencial constituída de 1 pavimento com cobertura. Totaliza-se 3586,86m² de obra.

2. CÁLCULO CONSUMO DIÁRIO

Para dimensionamento dos reservatórios, levou-se em consideração 200 litros/pessoas x dia para toda a área de apartamentos.

As áreas definidas são:

Apartamentos – 10 quartos para 2 pessoas = $20 \times 200 = 4000$ litros

Consumo diário total: 9600 litros.

Para fins de segurança e conforto, optou-se por reserva de água com uma caixa d'água de 24000L.

3. RESERVATÓRIOS

Adotou-se um reservatório.

Totalizando: 24000L de reservatório de água.

4. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

No dimensionamento da rede interna de distribuição as vazões dos ramais e sub-ramais são obtidas por meio da tabela da NBR 5626:1998 que relaciona os pesos relativos, obtidos empiricamente, com a vazão de projeto.

Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projetos L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,70	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,8
	sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,1	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,2	0,4

Para determinar o diâmetro da tubulação, é necessário calcular a vazão:

$$Q = 0,3 \times \sqrt{\sum P}$$

Onde: Q – Vazão estimada da seção considerada, em Litros por segundo;

$\sum P$ – Soma dos pesos relativos de todas as peças de utilização alimentadas pela tubulação considerada.

Foram calculados os seguintes pesos

Peso para uma suíte – x10	
Vaso	0,3
Pias BWC	0,6
Chuveiro	0,1
Por suíte	1,00
TOTAL (x10)	10

Peso área social	
BWC externo	0,7
Lavabos	2,4
Cozinhas	2,1
TOTAL (x1)	5,2

$$\sum P = 15,2$$

$$Q = 0,3 * \sqrt{15,2}$$

$$Q = 1,17 \text{ l/s}$$

Vazões máximas para as bitolas comerciais da tubulação Tigre

DE (mm)	ESP. (mm)	DI (mm)	Q Máx (l/s)
20	1,5	17	0,7
25	1,7	21,6	1,1
32	2,1	27,8	1,8
40	2,4	35,2	2,9
50	3	44	4,6
60	3,3	53,4	6,7
75	4,2	66,6	10,5
85	4,7	75,6	13,5
110	6,1	97,8	22,5

Adotou-se o diâmetro de 32mm para o consumo.

5. INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

Toda rede predial de esgoto será executada com tubos e conexões em PVC rígido para esgoto. Nas mudanças de direção dos tubos de queda de vertical para horizontal deverão ser empregadas curvas de raio longo, de poliéster reforçado com fibra de vidro (curvas de pé de coluna).

- Os ramais de descarga dos lavatórios, são canalizados secundários de 40mm, ligando-se a caixa sanfonada com grelha que coleta as águas do chuveiro e tem saída de 50mm.
- Os vasos sanitários terão canalizações primárias de 100mm.
- Os tubos de queda receberão ligações dos ramais de descarga como vaso sanitário, lavatório, chuveiros, banheiras. Devem ser o mais vertical possível, empregando-se sempre curvas de raio longo nas mudanças de direção.
- Toda instalação de esgoto sanitário é mantida à pressão atmosférica e deve compreender, pelo menos, um tubo de ventilação primária de diâmetro não inferior a 75mm e mantendo seu diâmetro uniforme.

Todas as colunas de ventilação deverão prolongar-se com o mesmo diâmetro até 30cm, acima do telhado ou laje coberta, e 2,00m no caso de laje utilizadas para outros fins como, por exemplo, playground, áreas livres, etc.

- Os tubos de gordura receberão ligações das pias de cozinha à canalização primária.
- Os tanques de lavagem de roupas e a máquina de lavar terão canalização de 50mm. Os tubos de água servidas (TS) receberão ligações de tanques e máquinas para lavagem de roupas, além de sacadas cobertas.

5.1 Tubos de queda e ventilação

As colunas sanitárias (tubos de queda e colunas de ventilação) são dimensionadas em função do número de Unidades Hunter de Contribuição (UHC) de cada aparelho a qual atendem, conforme tabela abaixo, extraída da ABNT NBR 8160/1999:

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

O número máximo de UHC suportada por cada coluna de ventilação e tubo de queda, encontra-se nas tabelas abaixo:

Diâmetro nominal do tubo de queda ou do ramal de esgoto	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do tubo de ventilação							
		40	50	75	100	150	200	250	300
		Comprimento permitido (metros)							
40	8	46	-	-	-	-	-	-	-
40	10	30	-	-	-	-	-	-	-
50	12	23	61	-	-	-	-	-	-
50	20	15	46	-	-	-	-	-	-
75	10	13	46	317	-	-	-	-	-
75	21	10	33	247	-	-	-	-	-
75	53	8	29	207	-	-	-	-	-
75	102	8	26	189	-	-	-	-	-
100	43	-	11	76	299	-	-	-	-
100	140	-	8	61	229	-	-	-	-
100	320	-	7	52	195	-	-	-	-
100	530	-	6	46	177	-	-	-	-

Tabela 6 - Dimensionamento de tubos de queda

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição	
	Prédio de até três pavimentos	Prédio com mais de três pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1 900
200	2 200	3 600
250	3 800	5 600
300	6 000	8 400

Segundo normas de cálculo, encontrou-se os seguintes resultados:

- Tubos de queda fecal e tubos de ventilação

TÉRREO		
TUBO	UHC	DIÂMETRO
Banheiros quartos (10x10)	100	100
Lavabos (7x4)	28	100
Banheiro externo (9x1)	9	100

- Tubos de gordura

TÉRREO		
TUBO GORDURA	UHC	DIÂMETRO
Pia cozinhas (3x3)	9	50

- Tubos águas servidas

Tubos águas servidas		
TUBO	UHC	DIÂMETRO
Área de serviço	6	100

6. DIMENSIONAMENTO DA CAIXA DE GORDURA

De acordo com a NBR 8160-1999, para coleta de mais de 12 cozinhas, ou ainda para cozinhas de restaurantes, escolas, hospitais, quartéis, etc. devem ser previstos caixas de gorduras especiais, dimensionadas a partir da seguinte fórmula: $V = 2N + 20$, sendo N o número de pessoas estimado para o local.

$$V = 2N + 20$$

$$V = 2 \times 20 + 20$$

$$V = 60 \text{ litros.}$$

01 CAIXA DE GORDURA (cozinhas)

Dimensões adotadas: 0,70 x 0,70 x 1,00 (B x L x H).

Volume adotado: 490 litros.

As caixas de inspeção são padronizadas pela norma ABNT NBR 8160:1999. Esta caixa deve ter no máximo um metro de profundidade, possuir tampa de fecho hermético e com fundo propício para escoamento rápido a fim de evitar depósitos.

As distâncias entre as caixas e outros elementos também são padronizados a fim de garantir a longevidade da rede. A distância de 25 metros é a máxima permitida entre duas caixas de inspeção. Os comprimentos dos trechos dos ramais de descarga e esgoto de bacias sanitárias, caixas de gordura e caixas sifonadas, medidos entre os mesmos e os dispositivos de inspeção, não deve ser superior a 10 metros (ABNT NBR 8160:1999)

7. DIMENSIONAMENTO LIXEIRA

O volume da lixeira é dado pela fórmula:

$$V = N \times 0,0115, \text{ onde:}$$

N = Número de pessoas

$$\text{Então, } V = 20 \times 0,0115$$

$$V = 0,23\text{m}^3.$$

Dimensões adotadas: 7,70m² x 3,50m

Volume adotado: 26,95m³.

8. CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA

- I. A vazão de projeto para o sistema de captação de águas pluviais foi determinada pelo Método Racional, conforme a expressão:

$$\text{Método Racional: } Q = C \times i \times A$$

Coeficiente de escoamento (C): 0,90

Intensidade de chuva (i): 178 mm/h (IDF Balneário Camboriú, t = 5 min)

Área (A): 0,11958 há

$$Q = 0,90 \times 178 \times 0,11958 = 19,2 \text{ L/s}$$

Considerando a vazão máxima de projeto de 19,2 L/s, o reservatório de água pluvial com capacidade de 24.000 litros pode ser completamente preenchido em aproximadamente 20 minutos durante eventos de chuva intensa.

Em condições reais de precipitação, com variações de intensidade e perdas inerentes ao sistema, estima-se que o enchimento total ocorra ao longo de 35 a 60 minutos de chuva contínua ou em poucos eventos pluviométricos consecutivos, garantindo elevada eficiência de captação.

II. Captação e Prumadas

- Utilizados 6 ralos Ø150 mm (≈3,2 L/s cada) para redundância e melhor espalhamento.
- Serão instaladas 6 prumadas de Ø150 mm conduzindo a água pluvial até as caixas de areia e o reservatório.

III. Caixas de Areia

Medidas: 60 × 60 × 80 cm, tampa reforçada para tráfego leve.

Instalação obrigatória:

- Em mudanças de direção
- Em mudanças de declividade
- A cada 20 m em trechos retilíneos

IV. Materiais e Tubulações

- Ralos em PVC rígido Ø150 ou Ø200 mm
- Tubulação PVC série reforçada DN 150–200
- Conexões conforme fabricante (joelhos, tês, reduções)
- Tubulação PPR ou PVC marrom (não potável)
- Identificação por cor cinza ou marrom – “ÁGUA NÃO POTÁVEL”
- Válvulas de gaveta ou esfera
- Registro de limpeza e dreno

V. Reservatório de Água Pluvial

Fórmula: $V = A \times C \times i \times T$

Para uso residencial comum adota-se reserva de 2–5 dias.

Demanda para irrigação/limpeza: 1.000–2.000 L/dia.

Reservatório adotado: 24.000 L, permitindo uso futuro em descargas sanitárias.

Serão instaladas torneiras de jardim externas para limpeza das áreas descobertas, utilizando água pluvial tratada.

O sistema de reuso de água pluvial atende aos seguintes pontos da edificação:

a) Vasos sanitários

- 10 vasos sanitários em suítes
- 1 vaso sanitário em lavabo do living
- 2 vasos sanitários em lavabos de áreas externas (quiosques)
- 1 vaso sanitário no BWC da piscina
- 1 vaso sanitário no lavabo da academia

Total: 15 vasos sanitários

Volume por descarga: 6 litros

Uso médio: 5 descargas/dia/unidade

6L x 5 descargas/dia/unidade = 30L/vaso

15 vasos x 30L/dia = 450L/dia

b) Máquina de lavar roupas

Consumo médio por ciclo: 120 L

Frequência estimada: 3 ciclos/dia

360L/dia

c) Pontos externos para limpeza e irrigação

Serão instaladas torneiras de jardim externas para limpeza das áreas descobertas, utilizando água pluvial tratada.

Estimativa de 500L/dia.

DEMANDA TOTAL DIÁRIA: 1310L/DIA

O reservatório de água pluvial adotado possui capacidade de 24.000 litros, garantindo autonomia aproximada de 18 dias de consumo para os usos previstos, mesmo em períodos de menor precipitação, assegurando eficiência operacional e redução significativa do consumo de água potável.

VI. Bombeamento

- Bomba de 1 cv para reuso.

A estimativa de demanda de água pluvial foi elaborada considerando os usos não potáveis previstos no projeto, conforme diretrizes do Anexo IV do Plano de Manejo da APA Costa Brava.

O sistema atende às exigências técnicas para captação, condução, tratamento, reservação e distribuição de água pluvial, com dimensionamento adequado conforme normas vigentes.

Tratamento da Água Pluvial

O sistema de captação de águas pluviais contempla etapas de tratamento físico adequadas aos usos não potáveis previstos, em conformidade com o Anexo IV do Plano de Manejo da APA Costa Brava.

O tratamento é composto por:

- retenção inicial de sólidos grosseiros por meio de grelhas e telas nos ralos pluviais;
- decantação primária em caixas de areia, destinadas à remoção de sedimentos e partículas mais pesadas;
- descarte da primeira água de chuva (first flush), eliminando impurezas acumuladas sobre as superfícies de captação;
- filtração física antes do armazenamento, por meio de filtros adequados à remoção de partículas finas;
- reservação em tanque fechado, protegido contra incidência de luz solar, com ventilação adequada e tela anti-insetos.

De forma complementar, poderá ser adotado sistema simples de desinfecção, como cloração controlada ou lâmpada ultravioleta, assegurando qualidade compatível com os usos não potáveis previstos, tais como descargas sanitárias, limpeza e irrigação.

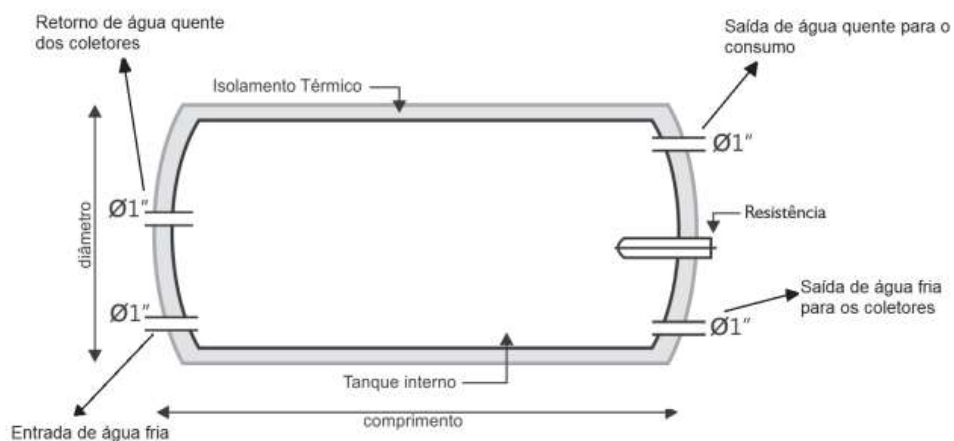
9. SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA

Foi previsto sistema de aquecimento de água, através de Coletores Solar (placas), que aquecem a água com os raios solares, e armazenam esta água aquecida em Reservatórios Térmicos (R.T.), conhecidos como boilers, para residências e estabelecimentos que possuem consumo/ necessidade de água quente.

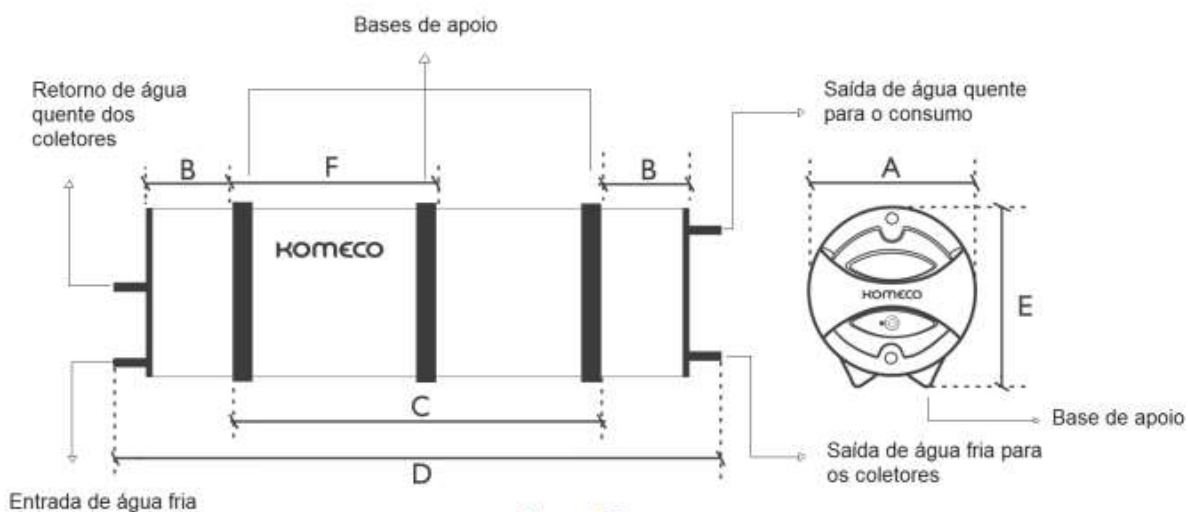
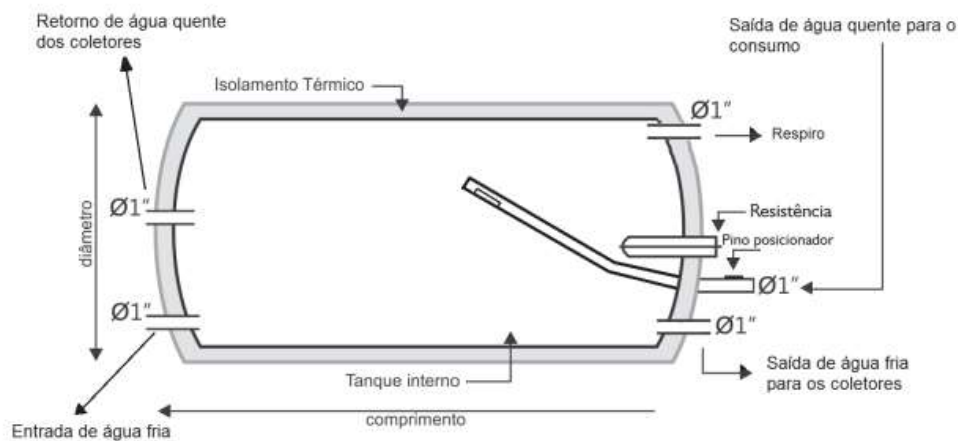
- Os coletores térmicos são responsáveis pela captação dos raios solares e transmissão do calor absorvido para o fluído que está no interior da tubulação do coletor. Neste caso o fluído utilizado é a água. A qualidade do coletor solar está ligada a quantidade de calor absorvida durante o período da insolação em um dia.
- O reservatório térmico é responsável por armazenar a água aquecida dos coletores, possuem espessa camada de isolamento térmico, feita em Poliuretano Expandido, que é atualmente o melhor material existente para isolamento, por ter alta densidade com baixíssima transmissão de calor, mantendo a água quente por mais tempo. Capa externa em alumínio e calotas em polímero termo-moldado para proteção da camada de isolamento e acabamento externo do reservatório térmico.

A KOMEKO (marca conhecida), possui os seguintes modelos de reservatórios térmicos e de coletores:

Reservatório Padrão



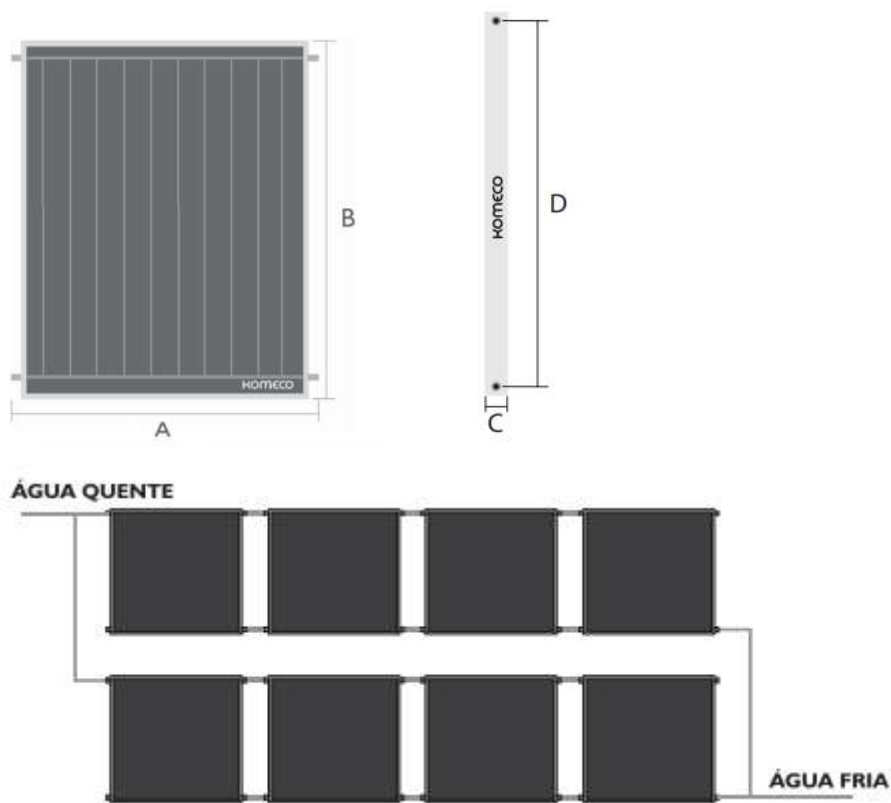
Reservatório Linha Especial (Nível)



Ficha Técnica dos Reservatórios Térmicos Komeco										
Modelo			BP POPULAR Ø700MM	200 BP/AP	300 BP/AP	400 BP/AP	500 BP/AP	600 BP/AP	800 BP/AP	1000 BP/AP
Dimensões (mm)	A	BP	700	700	700	700	700	700	880	880
		AP	N/A	700	700	700	700	700	880	880
	B	BP	150	150	265	350	350	350	350	285
		AP	N/A	150	265	350	350	350	350	285
	C	BP	450	450	540	680	1000	1300	920	1450
		AP	N/A	450	550	720	1025	1350	950	1480
	D	BP	950	970	1285	1595	1910	2215	1920	2320
		AP	N/A	970	1290	1635	1950	2280	1950	2350
	E	BP	700	700	700	700	700	700	910	910
		AP	N/A	700	700	700	700	700	910	910
	F	BP	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	780
		AP	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	780
Diâmetro da saída e retorno para coletores (pol)			3/4"	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Diâmetro entrada e saída de água (pol)			3/4"	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1.1/4"
Resistência Elétrica	Tensão (V)		N/A	220	220	220	220	220	220/380	220/380
	Potência (W)		N/A	3000	3000	3000	3000	3000	6000	6000
	Corrente (A)		N/A	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	27,27/9,12	27,27/9,12
Pressão de Trabalho			kPa(m.c.a.)	kPa(m.c.a.)	kPa(m.c.a.)	kPa(m.c.a.)	kPa(m.c.a.)	kPa(m.c.a.)	kPa(m.c.a.)	kPa(m.c.a.)
Baixa Pressão			49,03 (5)	49,03 (5)	49,03 (5)	49,03 (5)	49,03 (5)	49,03 (5)	49,03 (5)	49,03 (5)
Alta Pressão			N/A	392 (40)	392 (40)	392 (40)	392 (40)	392 (40)	392 (40)	392 (40)
Massa (Peso*)			Kg(N)	Kg(N)	Kg(N)	Kg(N)	Kg(N)	Kg(N)	Kg(N)	Kg(N)
Baixa Pressão (Vazio)			20 (196,1)	20,1 (197,1)	24 (235,36)	27 (264,78)	33 (323,61)	37 (362,84)	49 (480,5)	60 (588,4)
Alta Pressão (Vazio)			N/A	28 (274,59)	35 (343,23)	44 (431,49)	50 (490,3)	58 (568,79)	80 (784,53)	95 (931,63)

* Podem ocorrer mudanças nos produtos sem o aviso prévio do fabricante.

* N/A= Não Consta.



Ficha Técnica dos Coletores Solares Komeco				
Modelo		1,0m ²	1,5m ²	2,0m ²
		N/A	KOCS PR 1.5	KOCS PR 2.0
		KOCS AB 1.0	KOCS AB 1.5	KOCS AB 2.0
		KOCS MX 1.0	KOCS MX 1.5	KOCS MX 2.0
Dimensões (mm)	A	1073	1073	1073
	B	960	1460	1960
	C	58	58	58
	D	917,7	1417,7	1917,7
Diâmetro dos tubos (mm)		22	22	22
Pressão de trabalho (m.c.a)		Máx. 40	Máx. 40	Máx. 40
Massa (Peso)		N/A	KOCS PR 1.5 - (18,6kg) 182,3N	KOCS PR 2.0 - (24,5kg) 240,1N
		KOCS AB 1.0 - (15,6kg) 152,9N	KOCS AB 1.5 - (23,0kg) 225,4N	KOCS AB 2.0 - (28,5kg) 279,3N
		KOCS MX 1.0 - (11,9kg) 116,6N	KOCS MX 1.5 - (17,3kg) 169,5N	KOCS MX 2.0 - (26,5kg) 259,7N

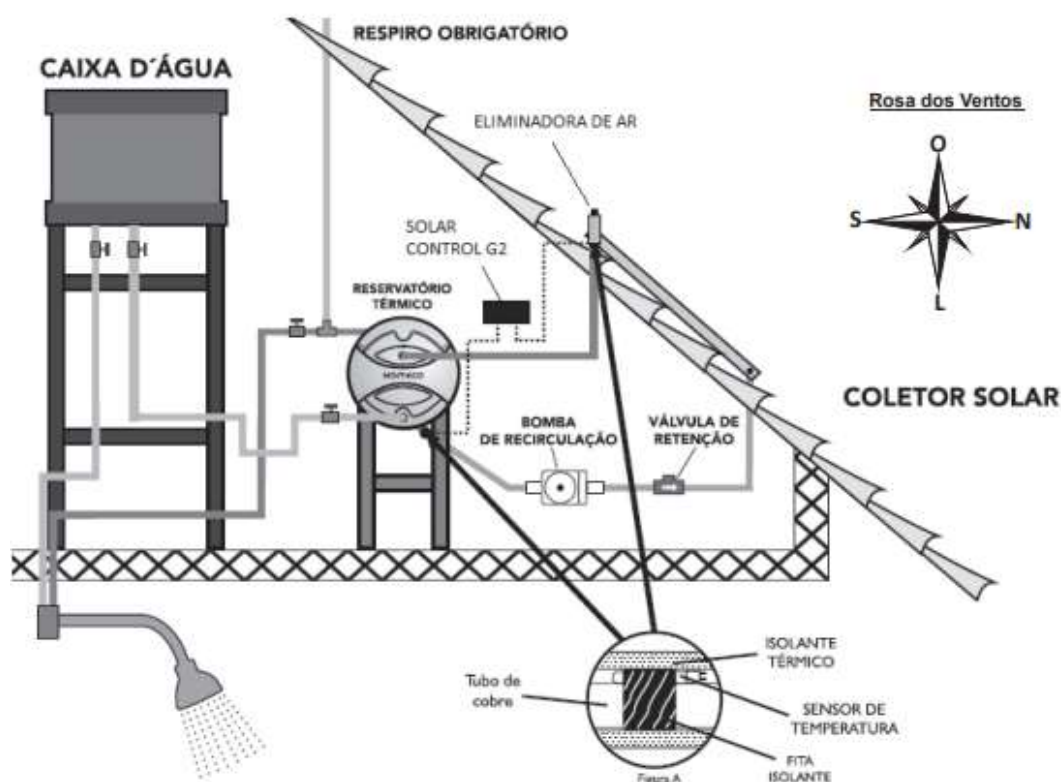
9.1. SISTEMA

O sistema é do tipo forçado, pois os coletores serão instalados acima do nível do boiler, impossibilitando o sistema termossifão. Assim, a circulação entre coletores e reservatório ocorre através de bomba circuladora, comandada por controlador diferencial de temperatura.

O sistema opera da seguinte forma:

1. A água fria é enviada da caixa d'água para o boiler.
2. A bomba circuladora leva a água fria até os coletores solares.
3. Os coletores aquecem essa água e devolvem ao reservatório.
4. A água quente armazenada é distribuída para duchas e torneiras.
5. Um aquecedor elétrico auxiliar interno ao boiler garante fornecimento em dias nublados.

O sistema funcionará conforme desenho esquemático – mas no caso em questão os coletores serão instalados acima da laje dos reservatórios de água, e o boiler previsto na casa de máquinas:



Para 20 pessoas (10 suítes):

- Média adotada: 40–50 L de água quente / pessoa / dia
- Consumo total estimado: 800 a 1.000 L/dia

Boiler deve ser \geq consumo diário \rightarrow Tanque de 1.500 L atende confortavelmente.

Para consumo familiar \rightarrow 1 coletor a cada 150–200 L de boiler

✓ Para boiler de 1500 L \rightarrow necessidade: 7 a 10 coletores

- Adotaremos por segurança e melhor rendimento anual 08 coletores planos de 2,0 m² cada

Área total de captação: $8 \times 2,0 \text{ m}^2 = 16 \text{ m}^2$ de coletores

9.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

a) Reservatório Térmico (Boiler) – 1500 L

- Fabricado em aço inox ou aço carbono vitrificado (conforme fabricante)
- Isolamento térmico: poliuretano expandido de alta densidade
- Revestimento externo: alumínio pintado ou chapa galvalume
- Pressão máxima de trabalho: 40 m.c.a.
- Booster elétrico interno: 3 a 6 kW, com termostato ajustável
- Bocal superior para retorno proveniente dos coletores solares
- Entrada inferior de água fria, com instalação obrigatória de válvula de segurança
- Saída superior para água quente de consumo
- Preparação para sensor de temperatura (NTC ou similar)
- Suporte para instalação em casa de máquinas / ambiente técnico

b) Coletores Solares

- Tipo: placa plana envidraçada, própria para aquecimento solar sanitário
- Área unitária: 1,90 a 2,10 m² por coletor
- Tubulação interna: cobre ou alumínio com alta condutividade térmica
- Placa absorvedora: alumínio com pintura seletiva de alta eficiência

- Isolamento térmico interno: lã de rocha
- Cobertura: vidro temperado 3 a 4 mm, alto índice de transmissão solar
- Conexões superiores e inferiores para circulação forçada
- Instalação acima do nível do boiler (sistema de bombeamento forçado)
- Estruturas de fixação em alumínio ou aço galvanizado

c) Bomba Circuladora – Sistema Forçado

- Tipo: bomba hidráulica para sistemas solares
- Potência: entre 1/8 e 1/6 CV
- Corpo em bronze ou latão (resistente à temperatura)
- Operação contínua, silenciosa, baixa vibração
- Acionada pelo controlador diferencial de temperatura
- Conexões de 3/4" ou 1" conforme projeto
- Pode operar até 110 °C (ou no mínimo 90 °C), compatível com fluência de temperaturas do coletor.

d) Controlador Diferencial de Temperatura

Funções essenciais do sistema forçado:

- Aciona a bomba circuladora quando: $T(\text{coletor}) > T(\text{boiler})$ (diferença ajustável, normalmente 5–8 °C)
- Desliga a bomba quando o boiler já está mais quente que o coletor
- Proteção contra superaquecimento do sistema
- Função anticongelamento (protege coletores em noites frias)
- Pode incluir proteção contra estagnação de temperatura

e) Vaso de Expansão (Obrigatório)

- Volume recomendado: 75 L ($\approx 5\%$ do volume do boiler de 1500 L)
- Tipo: vaso de expansão fechado para água quente
- Membrana interna em EPDM
- Instalação na linha de alimentação fria do boiler
- Funções:

- Absorver expansão térmica

- Impedir sobrepressão na tubulação

- Proteger boiler, conexões e válvulas

f) Válvulas e Dispositivos de Segurança

- Válvula de segurança calibrada para 40 m.c.a. (4 bar) – instalação obrigatória
- Registro esfera em bronze para manutenção do sistema
- Válvula de retenção tipo portinhola no respiro
- Purgador automático (eliminador de ar) na saída superior do boiler
- Misturador termostático na distribuição (opcional)
- Termômetro e manômetro para monitoramento

g) Tubulações

Entre os coletores e o boiler (linha quente de circulação):

- PPR verde classe 20 ou
- CPVC para alta temperatura (até 80–90 °C)
- Diâmetros usuais: 25 mm ou 32 mm
- Isolamento obrigatório em elastômero expandido (Armaflex ou similar) com espessura ≥ 13 mm

Distribuição até os pontos de consumo (água quente):

- Tubulação em PPR ou CPVC

Linha fria de alimentação do boiler:

- PVC marrom ou PPR PN 12,5
- Instalar válvula de segurança + vaso de expansão + registro esfera

9.3 RECOMENDAÇÕES

- O respiro deve ser feito com uma válvula eliminadora de ar (purgador), com uma válvula de retenção (portinhola) instalada ao contrário.
- Instalar o respiro na saída de água quente para consumo do reservatório térmico, através de conexão “T” - Respiro obrigatoriamente com válvula de retenção invertida.
- É obrigatória a utilização da Válvula de Segurança na linha de água fria, pois ela evitará que o reservatório receba uma pressão maior do que 40m.c.a. ou 4kgf/cm²;

- Não pode haver dispositivo de bloqueio entre a válvula de segurança, o vaso de expansão e o reservatório;
- Ao utilizar Pressurizadores, certifique que a pressão regulada não exceda a pressão máxima de trabalho admissível do reservatório térmico.
- Usar vaso de expansão na linha de alimentação do reservatório térmico, pois têm a função de absorver as dilatações térmicas do sistema, provenientes da oscilação de temperatura da água dentro do reservatório térmico.
- Utilização de tubulação específica para água quente que suporte trabalhar com temperaturas acima de 80°C, pois como não é possível controlar a incidência de sol sobre os coletores, podem ocorrer situações de superaquecimentos, fazendo com que a temperatura da água em uma determinada situação passe de 80°C.
- O reservatório térmico não pode ser alimentado com água que venha direto da rua, o ramal de alimentação do reservatório deve vir direto da caixa d'água. Este cuidado deve ser tomado por causa da instabilidade da pressão que existe nas tubulações de água que vem direto da concessionária de água que abastece a região - Nunca deixar coletores expostos ao sol sem água → risco de dano permanente.
- Instalar coletores com inclinação
- Linha hidráulica deve ter queda constante evitando bolsas de ar.
- Fixação estrutural deve ser dimensionada para ventos litorâneos.
- Boiler deve estar em base nivelada com dreno.