

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Contratação de Serviço de Engenharia para Elaboração de
Projeto do Novo Edifício do Segetrans/COGIC da Fiocruz/Rio de Janeiro.

MEMORIAL DESCRITIVO

HIDRÁULICA

JANEIRO/2025

CONTRATO RDC ELETRÔNICO N.º 08/2020-COGIC
PROCESSO: 25389.100057/2019-40

RELATÓRIO: 584-ARC-OS4-PE-HID-MD-R01

 Ministério da Saúde FIOCRUZ Fundação Oswaldo Cruz		CONTRATO N.º 08/2020 - NOVO EDIFÍCIO SEGETRANS	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICA	Mês Ref.	Pág.
				Fevereiro/2024	2

CONTROLE DE REVISÃO					
REV.	DESCRIÇÃO	ELABORADO		APROVADO	
00	EMISSÃO INICIAL	GUILHERME O.	21/01/2025	ALLISSON C.	21/01/2025

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1 EMPREENDIMENTO.....	5
1.2 OBJETIVO.....	5
2 HIDRÁULICA.....	6
2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	6
2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS.....	6
2.3 LITERATURA ADOTADA.....	6
2.4 DISTRIBUIÇÃO HIDRÁULICA.....	6
2.5 VOLUMES DE CONSUMO DE ÁGUA.....	7
2.5.1 ÁGUA FRIA POTÁVEL.....	7
2.5.2 ÁGUA QUENTE.....	9
2.5.2.1 SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO COLETOR - BOILER.....	13
2.6 ALIMENTADOR PREDIAL.....	13
2.6.1 VAZÃO DA BOMBA.....	13
2.6.2 DIÂMETRO INTERNO.....	14
2.7 SISTEMA DE SUCÇÃO E RECALQUE.....	14
2.7.1 VAZÃO DA BOMBA.....	14
2.7.2 DIÂMETRO DO RECALQUE.....	14
2.7.3 DIÂMETRO DA SUCÇÃO.....	14
2.7.4 ALTURAS MANOMÉTRICAS.....	14
2.7.4.1 ALTURA MANOMÉTRICA DA SUCÇÃO (H_s).....	14
2.7.4.2 ALTURA MANOMÉTRICA DO RECALQUE (H_r).....	15
2.7.4.3 ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (H_t).....	15
2.7.4.4 CÁLCULO DA POTÊNCIA DA BOMBA.....	15
2.7.4.5 CARACTERÍSTICAS DA BOMBA DE REFERÊNCIA.....	16
2.8 DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES.....	16
2.9 PRESSÕES ESTÁTICAS E DINÂMICAS.....	17
2.9.1 CÁLCULO DA PRESSÃO DISPONÍVEL NO CHUVEIRO MAIS DESFAVORÁVEL.....	18

APRESENTAÇÃO

A ARCHITECTUS vem por meio desse relatório apresentar o Memorial Descritivo da disciplina de Hidráulica para o projeto do novo edifício do Segetrans/COGIC, a ser construído no bairro Benfica, Rio de Janeiro-RJ.

É importante que este documento seja visto em conjunto com os projetos apresentados para o perfeito entendimento de ambos.

Elementos Contratuais

Contrato de Serviços de Arquitetura e Engenharia nº.....	08/2020
Processo nº.....	25389.100057/2019-40
Data de Assinatura do Contrato.....	27.01.2020
Data das Ordens de Serviço 01, 02 e 03.....	27.07.2020
Data da Ordem de Serviço 04.....	02.06.2021
Data da Ordem de Serviço 05.....	14.06.2023
Prazo de Execução dos Serviços.....	1.530 (mil quinhentos e trinta) dias
Prazo de Vigência do Contrato.....	1.765 (mil setecentos e sessenta e cinco) dias
Endereço do Empreendimento.....	Rua Leopoldo Bulhões nº 1830/1850, Manguinhos, Rio de Janeiro-RJ

Equipe Técnica

Gerente de Contrato	Alexandre Lacerda Landim	Arquiteto e Urbanista
Coordenação Geral	Antônio Elton Timbó Farias	Arquiteto e Urbanista
Coordenação e Gerência - Apoio	Paulo André Frota Cavalcante	Arquiteto e Urbanista
Coordenação Engenharia	Assis Lyncoln Freitas	Engenheiro Civil
Coordenação Engenharia	Felipe Barreto Costa	Engenheiro Eletricista
Coordenação BIM	Dante Emanuel Duarte Gadelha	Arquiteto e Urbanista
Customização BIM	Dante Emanuel Duarte Gadelha	Arquiteto e Urbanista
Arquitetura	Ricardo Saboia Barbosa	Arquiteto e Urbanista
Arquitetura - Esquadrias	Ricardo Saboia Barbosa	Arquiteto e Urbanista
Arquitetura - Tratamento Acústico	Ricardo Saboia Barbosa	Arquiteto e Urbanista
Paisagismo	Ricardo Saboia Barbosa	Arquiteto e Urbanista
Urbanismo	Ricardo Saboia Barbosa	Arquiteto e Urbanista
Desenho Industrial - Mobiliário	Ricardo Saboia Barbosa	Arquiteto e Urbanista
Desenho Industrial – Prog. Visual	Ricardo Saboia Barbosa	Arquiteto e Urbanista
Estruturas	Antônio Américo Farias Lima	Engenheiro Civil
Fundações e Contensões	Assis Lyncoln Freitas	Engenheiro Civil
Instalações Hidrossanitárias	Allisson dos Santos Cordeiro	Engenheiro Civil
Instalações Elétricas	Oswaldo Holanda de Araújo Filho	Engenheiro Eletricista
Telecomunicações	Oswaldo Holanda de Araújo Filho	Engenheiro Eletricista
Luminotécnica	Oswaldo Holanda de Araújo Filho	Engenheiro Eletricista
Deteção e Alarme contra Incêndio	Oswaldo Holanda de Araújo Filho	Engenheiro Eletricista
Automação Predial	Oswaldo Holanda de Araújo Filho	Engenheiro Eletricista
Ar Condicionado e Vent. Mecânica	Newton Ricardo Belchior Maranhão	Engenheiro Mecânico
Sustentabilidade	Antônio Elton Timbó Farias	Arquiteto e Urbanista
Orçamento, Memoriais, Planejamento de Obras, Projeto de Canteiro, PGRCC.	Assis Lyncoln Freitas	Engenheiro Civil

Elaboração Relatório

ARCHITECTUS: Guilherme Oliveira e Allisson Cordeiro.

	CONTRATO N.º 08/2020 - NOVO EDIFÍCIO SEGETRANS	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICA	Mês Ref.	Pág.
			Fevereiro/2024	5

1 INTRODUÇÃO

1.1 EMPREENDIMENTO

O novo edifício da Segetrans, setor responsável pela gestão de veículos, ocupará terreno cedido fora do campus Manguinhos, localizado na Rua Leopoldo Bulhões 1830-1850, Benfica, no município do Rio de Janeiro, com uma área de aproximadamente 2.670,00 m².

1.2 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo e complementar as informações constantes nos desenhos.

2 HIDRÁULICA

2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

H584A01A	PL. DE IMPLANTAÇÃO
H584A02A	PL. BAIXA CASA DE BOMBAS
H584A03A	PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
H584A04A	PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
H584A05A	PL. BAIXA PAV. SUPERIOR
H584A06A	PL. PAV. SUPERIOR - SETOR A
H584A07A	PL. BAIXA BARRILETE
H584A08A	DETALHES ÁREAS MOLHADAS - PAV. TÉRREO
H584A09A	DETALHES ÁREAS MOLHADAS - PAV. SUPERIOR
H584A10A	DETALHES ÁREAS MOLHADAS - PAV. SUPERIOR
H584A11A	ISOMÉTRICO GERAL

2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- NBR 5626:2020 – Sistemas Prediais Água Fria e Água Quente;
- NBR 15569 – Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto – Projeto e Instalação
- NBR 15813-1 – Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria. Parte 1: Tubos de polipropileno copolímero random PP-R e PP-RCT – Requisitos;
- NBR 15813-2 – Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria. Parte 2: Conexões de polipropileno copolímero random PP-R e PP-RCT – Requisitos;
- NBR 15813-3 – Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria. Parte 3: Tubos e conexões de polipropileno copolímero random PP-R e PP-RCT - Montagem, instalação, armazenamento e manuseio.
- NBR 6493:1994 - Emprego de cores para identificação de tubulações

2.3 LITERATURA ADOTADA

- Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais – Autor: Archibald Joseph Macintyre.

2.4 DISTRIBUIÇÃO HIDRÁULICA

Definições:

- Água Fria Potável: água proveniente da rede pública. Esta água potável alimentará os pontos hidráulicos da edificação;

- Água Quente: água proveniente do sistema de aquecimento solar que alimentará os chuveiros dos vestiários;

A alimentação de água potável do Novo Edifício Segetrans será feita pela concessionária de água local. A tubulação passará pelo hidrômetro localizado no muro próximo à entrada. Deste hidrômetro a tubulação alimentará o reservatório inferior, a água do reservatório inferior será bombeada para o reservatório superior e distribuída por gravidade, juntamente com um tanque de pressurização hidropneumático, que vão realizar a tarefa de abastecer os pontos hidráulicos da edificação, com cada setor da edificação (Segetrans e Cogead) tendo seu ramal e medição exclusivos.

Ramal 01 – alimenta todos os pontos hidráulicos de água potável dos ambientes destinados ao SEGETRANS, contemplando os pontos de água potável das duas guaritas da edificação.

Ramal 02 – alimenta todos os pontos hidráulicos de água potável dos ambientes destinados a COGEAD.

A medição de consumo dos setores SEGETRANS e COGEAD será feita por hidrômetros localizados nas saídas dos ramais. Os hidrômetros serão do tipo multijato com saída pulsada, permitindo a comunicação com sistema de automação da edificação.

Além disso, todos os ambientes que possuem pontos de consumo serão dotados dos seus respectivos registros que controlam o fluxo de água.

A alimentação com água quente dos chuveiros dos vestiários será feita por um sistema de aquecimento híbrido através de coletores solares, reservatórios térmicos e chuveiros elétricos com controlador de temperatura. Um ramal exclusivo sai do reservatório superior de água potável passa pelos coletores solares e armazena a água aquecida no reservatório térmico. A água sai do reservatório térmico e é distribuída por gravidade e pelo sistema de pressurização para os pontos de consumo. Os pontos de consumo são equipados por chuveiros elétricos com controlador de temperatura que permitem a programação da temperatura final desejada.

2.5 VOLUMES DE CONSUMO DE ÁGUA

2.5.1 ÁGUA FRIA POTÁVEL


Conforme dados de população repassados pela CONTRATANTE, os volumes diários de consumo de água fria potável são mostrados na tabela a seguir:

Tabela 1 - Estimativa do volume diário de água potável

ESTIMATIVA VOLUME DIÁRIO DE ÁGUA POTÁVEL			
EDIFICAÇÃO	FUNCIONÁRIOS	LITROS/PESSOA/DIA	CONSUMO DIÁRIO (L)
COGEAD	22	100	2.200
SEGETRANS	76	100	7.600
TOTAL DIÁRIO (L)			9.800
TOTAL PARA 3 DIAS (L)			29.400
ADOTADO (L)			30.000

Foram adotadas as seguintes premissas:

- Volume de 5.000 litros diário para lavagem de veículos em períodos de não chuvosos;

	CONTRATO N.º 08/2020 - NOVO EDIFÍCIO SEGETRANS	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICA	Mês Ref.	Pág.
			Fevereiro/2024	8

- Mínimo de 3 dias de armazenamento água potável;

- 33,33% do consumo diário calculado ficará armazenado no reservatório inferior e 66,67% no reservatório superior.

Adotou-se reservatório inferior com capacidade de 20.000 litros e reservatório superior com capacidade de 31.000 litros. O reservatório superior tem seu volume dividido em 10.000 litros para consumo, 5.000 litros para lavagem de veículos e 16.000 litros destinados a Reserva Técnica de Incêndio (RTI).

2.5.2 ÁGUA QUENTE

Os chuveiros dos vestiários da nova edificação do Segetrans terão pontos de água quente. Para este consumo a edificação terá um sistema de aquecimento através coletores solares instaladas na cobertura metálica e reservatórios térmicos localizados na laje técnica do empreendimento.

A metodologia de cálculo é recomendada para o dimensionamento conforme requisitos da Norma 15569/2020 - Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto.

O método de cálculo apresentado considera uma fração solar de 70% e que não haja sombreamento sobre os coletores solares. Tais coletores foram projetados para serem instalados voltados para o Norte Geográfico.

Etapas de Dimensionamento

Volume de consumo de água quente

$$V_{\text{consumo}} = \sum (Q_{pu} \times T_u \times \text{frequência de uso})$$

V_{consumo} : volume total de água quente consumido diariamente, em L;

Q_{pu} : vazão de utilização do aparelho, em L/min;

T_u : tempo médio de utilização diário do aparelho, em min;

Frequência de uso é o número total de utilizações do aparelho por dia;

Tabela C.1 – Consumo dos pontos de utilização de água quente

Aparelhos	Consumo mínimo	Consumo máximo	Ciclo diário (minuto/pessoa)	Temperatura de consumo °C
Ducha de banho	3,0 L/min	15,0 L/min	10	39 – 40
Lavatório	3,0 L/min	4,8 L/min	2	39 – 40
Ducha higiênica	3,0 L/min	4,8 L/min	2	39 – 40
Banheira	80 L	440 L	banho	39 – 40
Pia de cozinha	2,4 L/min	7,2 L/min	3	39 – 40
Lava-louças (12 pessoas)	20 L	20 L	lavagem	39 – 50
Máquina de lavar roupa	90 L	200 L	lavagem	39 – 40

Estimativa do Consumo:

Quantidade de usuários: **45 pessoas**

Ducha de banho:	
$Q_{pu} =$	3,7 L/min
$T_u =$	10 min
frequência de uso =	1 banho por usuário
$V_{ducha} =$	1665 L

Lavabo:	
$Q_{pu} =$	3 L/min
$T_u =$	0 min
frequência de uso =	2 utilizações por usuário
$V_{lavabo} =$	0 L

Pia de cozinha:	
$Q_{pu} =$	3 L/min
$T_u =$	0 min
frequência de uso =	2 utilizações por usuário
$V_{pia\ coz} =$	0 L

$V_{consumo} =$	1665 L/dia
-----------------	-------------------

Volume do Sistema de Armazenamento:

$$V_{armazenamento} = \frac{V_{consumo} \times (T_{consumo} - T_{ambiente})}{(T_{armazenamento} - T_{ambiente})}$$

$V_{armazenamento}$: é o volume de armazenamento SAS, em L, recomenda-se que $T_{armazenamento} \geq 75\%$ do $V_{consumo}$;

$V_{consumo}$: volume total de água quente consumido diariamente, em L;

$T_{consumo}$: é a temperatura de consumo de utilização, em °C, recomenda-se para ducha e lavabo 42°C;

$T_{armazenamento}$: é a temperatura de armazenamento da água, em °C, recomenda-se que

$T_{armazenamento} \geq T_{consumo}$;

$T_{ambiente}$: é a temperatura ambiente média anual do local da instalação, em °C;

Volume de Armazenamento:

$V_{\text{consumo}} =$	1665 L
$T_{\text{consumo}} =$	42 °C
$T_{\text{armazenamento}} =$	45 °C
$T_{\text{ambiente}} =$	21,7 °C

Rio de Janeiro

$V_{\text{armazenamento}} =$	1460 L
------------------------------	---------------

Demanda de energia útil:

$$E_{\text{útil}} = \frac{V_{\text{armazenamento}} \times \rho \times C_p \times (T_{\text{armazenamento}} - T_{\text{ambiente}})}{3600} \times 30 \text{ dias}$$

$E_{\text{útil}}$: energia útil, em kWh/mês

$V_{\text{armazenamento}}$: é o volume de armazenamento SAS, em L, recomenda-se que $T_{\text{armazenamento}} \geq 75\%$ do V_{consumo} ;

ρ : é a massa específica da água, igual 1kg/L

C_p : é o calor específico da água, igual 4.18kJ/kg °C

$T_{\text{armazenamento}}$: é a temperatura de armazenamento da água, em °C, recomenda-se que

$T_{\text{armazenamento}} \geq T_{\text{consumo}}$;

T_{ambiente} : é a temperatura ambiente média anual do local da instalação, em °C;

Demanda de energia útil:

$V_{\text{armazenamento}} =$	1460 L
$\rho =$	1 kg/L
$C_p =$	4,18 kJ/kg °C
$T_{\text{armazenamento}} =$	45 °C
$T_{\text{ambiente}} =$	21,7 °C

$E_{\text{útil}} =$	1185 kWh
---------------------	-----------------

Cálculo para Área coletora:

Fator de correção:

$$FC_{\text{instal}} = \frac{1}{1 - \left[1,2 \times 10^{-4} \times (\beta - \beta_{\text{ótimo}})^2 + 3,5 \times 10^{-5} \times \gamma^2 \right]}$$

CEP 00.100-120 | Tel. (051) 3430-3000
 E-mails: fiocruzsegetrans@gmail.com

FC_{instal} : é o fator de correção para inclinação e orientação solar;

B: é a inclinação do coletor em relação ao plano horizontal, em °, $15^\circ < B < 90^\circ$;

$B_{ótimo}$: é a inclinação ótima do coletor para o local da instalação, em °, recomenda-se valor do módulo de latitude local $+10^\circ$;

y: ângulo de orientação dos coletores solares em relação ao norte geográfico, em °.

$$\begin{aligned} B &= 15^\circ \\ B_{ótimo} &= 32,54^\circ \\ y &= 0^\circ \end{aligned}$$

22,5423 Latitude Rio de Janeiro

$$FC_{instal} = 1,0383$$

Área coletora:

$$A_{coletora} = \frac{(E_{útil} + E_{perdas}) \times FC_{instal} \times 4,89}{PMEE \times I_G}$$

Área coletora: área coletora, m²;

$E_{útil}$: energia útil, em kWh/mês

E_{perdas} : $0.15 \times E_{útil}$, em kWh/mês.m²;

FC_{instal} : é o fator de correção para inclinação e orientação solar;

PMEE: é a produção média mensal de energia específica do coletor solar, em kWh/mês.m²;

I_G : é o valor da irradiação global média para o local da instalação, em kWh/m².

Área coletora:

$E_{útil} =$	1185 kWh/mês
$E_{perdas} =$	177,75 kWh/mês.m²
$FC_{instal} =$	1,0383
PMEE =	73,5 kWh/mês.m²
$I_G =$	5,5 kWh/m². dia

Rio de Janeiro

Área coletora =	17,1 m²
-----------------	---------

Quantidade de placas = 9,0 und

Reservatório = 1500 L

Para a edificação faz-se necessário área de coletores solar de 17,1m². Foram adotadas 9 placas solares com 1,96m² de área cada e um reservatório técnico de 1500L.

O reservatório deve possuir Selo PROCEL e ter isolamento térmico adequado e capacidade de armazenamento mínimo compatível com a metodologia de cálculo proposta pela NBR 15.569.

Os coletores solares devem possuir etiqueta com classificação A ou B e a área coletora deve ser compatível com a metodologia de cálculo proposta pela NBR 15.569.

Recomenda-se instaladores que fazem parte do Programa de qualificação de fornecedores de sistemas de aquecimento solar (QUALISOL BRASIL).

2.5.2.1 SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO COLETOR - BOILER

O local reservado para a implantação dos coletores solares na edificação está acima do nível do reservatório térmico, com isso, é necessário um sistema de recirculação entre boiler e coletor. O sistema de recirculação projetado é composto por um recirculador de água (bomba de recirculação), um controlador digital, e dois sensores de temperatura, um ligado na tubulação de saída de água fria do boiler para o coletor e o outro na saída de água quente do coletor pro boiler.

O controlador digital é o componente responsável por comandar todo sistema. É onde é feita as configurações e programações necessária para o uso do sistema, sendo responsável por ligar e desligar a bomba de recirculação. Ele também será responsável por mostrar em seu display digital informações úteis como a temperatura da água.

A bomba de recirculação fará com que a água acumulada circule e volte até o aquecedor a gás para ser reaquecida. Trata-se de uma bomba pequena e de baixa potência.

Os sensores de temperatura são responsáveis por ler a temperatura da água que corre através da tubulação e enviar essa leitura para o controlador digital.

2.6 ALIMENTADOR PREDIAL

2.6.1 VAZÃO DA BOMBA

- Volume: 20.000 litros
- Tempo de enchimento: 5 horas

$$Q = \frac{15.000}{5 \times 60 \times 60} = 0,84 \text{ l/s} = 0,0008 \text{ m}^3/\text{s} = 3,024 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.6.2 DIÂMETRO INTERNO

O diâmetro mínimo do tubo para o alimentador é dado pela equação: $D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V_{max}}}$, onde a vazão em m³/s e admitindo a velocidade máxima de 1,0 m/s, temos:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00032}{\pi \cdot 1,0}} = 0,020 \text{ m} = 20\text{mm}, \text{ adotado o diâmetro de 32mm comercialmente vendido.}$$

2.7 SISTEMA DE SUÇÃO E RECALQUE

2.7.1 VAZÃO DA BOMBA

- Volume: 20.000 litros
- Tempo de enchimento: 5 horas

$$Q = \frac{15.000}{5 \times 60 \times 60} = 0,84 \text{ l/s} = 0,0008 \text{ m}^3/\text{s} = 3,024 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.7.2 DIÂMETRO DO RECALQUE

O diâmetro mínimo do tubo para o recalque é dado pela equação: $D = 1,3 \times \sqrt[4]{Q \times X}$ onde a vazão em m³/s e X = Horas de funcionamento da bomba/24 horas.

Com isso temos:

$$D = 1,3 \times \sqrt[4]{0,0008 \times (5/24)} = 0,024 \text{ m}$$

D= 24 mm, adotado o PPR diâmetro de 40mm (Ø1.1/4") comercialmente vendido.

2.7.3 DIÂMETRO DA SUÇÃO

O diâmetro da sucção é o comercialmente imediatamente superior ao do recalque, portanto, PPR Ø50mm (Ø1.1/2").

2.7.4 ALTURAS MANOMÉTRICAS

2.7.4.1 ALTURA MANOMÉTRICA DA SUÇÃO (H_s)

- Altura estática da sucção: 0,00m
- Comprimento real do encanamento: 14,00m
- Comprimentos equivalentes (Ø 1.1/2"):
 - 5 Joelhos 90° = 16,00m
 - 1 Tês passagem lateral = 7,30m
 - 1 Registro de gaveta aberto = 0,70m

- Total = 24,00m
- Perda de carga (j): = 0,0253 m/m

$$H_s = 0,00 + (38 \times 0,0253) = 0,96 \text{ m.c.a.}$$

2.7.4.2 ALTURA MANOMÉTRICA DO RECALQUE (H_r)

- Altura estática do recalque: = 14,40m
- Comprimento real do encanamento: = 28,10m
- Comprimentos equivalentes ($\varnothing 1.1/4''$):
- 5 Joelhos 90° = 10,00m
- 4 Tês passagem direta = 6,00m
- 2 Tês saída lateral = 9,20m
- 2 Registros de gaveta aberto = 0,80m
- 1 Válvula de ret. horizontal = 4,90m
- Saída de canalização = 1,40m
- Total = 32,3m
- Perda de carga (j): = 0,0725m/m

$$H_s = 14,40 + (60,40 \times 0,0725) = 18,80 \text{ m.c.a.}$$

2.7.4.3 ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (H_t)

$$H_t = 0,96 + 18,80 = 19,76 \text{ m.c.a.}$$

2.7.4.4 CÁLCULO DA POTÊNCIA DA BOMBA

$$P = \frac{1000 \times H_{man} \times Q}{75 \times n}$$

Onde,

p = Potência em CV;

H_{man} = Altura manométrica, em metros;

Q = vazão em m³/s;

n = rendimento do conjunto motor-bomba.

$$P = \frac{1000 \times 19,76 \times 0,0008}{75 \times 0,6} = 0,35$$

2.7.4.5 CARACTERÍSTICAS DA BOMBA DE REFERÊNCIA

- Características do Motor
 - Potência: 0,5 CV
 - Modelo: Schneider / BC-91 ou similar tecnicamente
 - Dados técnicos: H man= 20 mca / Q=3,4 m³/h
 - Trifásico

2.8 DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES

A rede de distribuição de água foi dimensionada atendendo as vazões de projeto estabelecidas na NBR 5626 (Tab. A1) para todos os pontos de utilização, utilizando a somatória de pesos dos aparelhos. Este dimensionamento não leva em consideração as pressões dinâmicas mínimas exigidas por norma, pois não está contemplada nesta fase de projeto a rede hidráulica interna das edificações.

O ábaco abaixo foi utilizado para determinar os diâmetros das tubulações das redes externas conforme a somatória dos pesos hidráulicos de cada setor da edificação (Segetrans e Cogead) mostrados em projeto. A tabela a seguir mostra o diâmetro das tubulações que serão adotados nesta fase projeto.

Tabela 2 – Dimensionamento das redes externas de água

PRÉ DIMENSIONAMENTO DAS REDES EXTERNAS DE ÁGUA - PPR					
EDIFICAÇÃO	Σ(PESOS HIDRÁULICOS ÁGUA POTÁVEL)	Ø COMERCIAL ADOTADO (mm)	Ø COMERCIAL ADOTADO (mm)	Σ(PESOS HIDRÁULICOS ÁGUA QUENTE)	Ø COMERCIAL ADOTADO (mm)
SEGETRANS	16,6	40	32	4	32
COGEAD	3,6	32	25	-	-

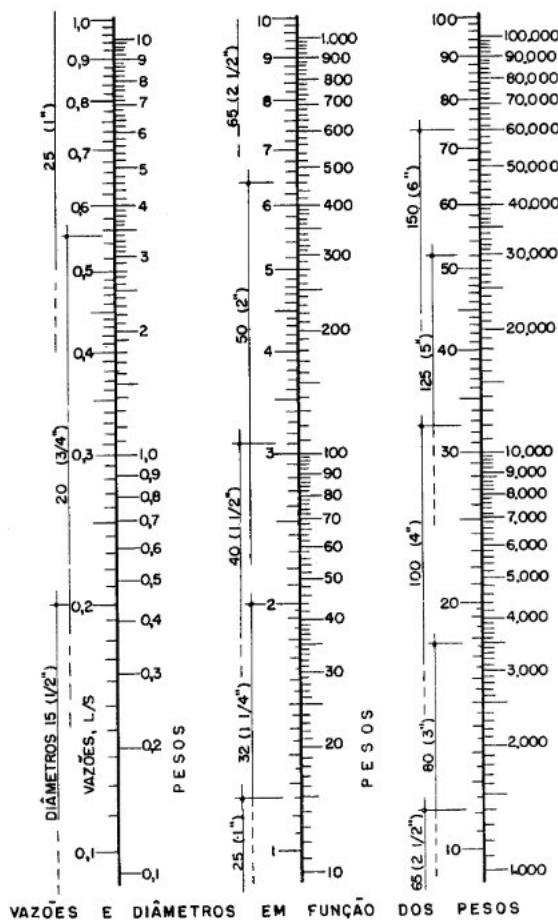


Figura 1 - Vazões e diâmetros em função dos pesos

2.9 PRESSÕES ESTÁTICAS E DINÂMICAS

As redes de distribuição de água fria potável e água quente serão dimensionadas atendendo as vazões de projeto estabelecidas nas literaturas de referência para todos os pontos de utilização, utilizando a somatória de pesos dos aparelhos. O abastecimento de água das edificações será feito por gravidade e tanque de pressurização hidropneumático composto, onde a pressão estática, não será superior a 40 mca. Nos pontos de utilização, em condições dinâmicas a pressão da água não deve ser inferior a 1 mca nos chuveiros e 0,5 mca nos demais pontos. Atendendo aos requisitos da NBR 5626.

Devido à perda de carga e a altura estática ser menor no sistema de alimentação de água quente, incluímos na saída do barrilete, um sistema de pressurização com acionamento automático. O sistema constituído por um tanque de expansão e uma chave pressostática para comandar o funcionamento da bomba. O ajuste das pressões de ligar e desligar da chave pressostática deve ser feito de acordo com as características da bomba utilizada e da pré-carga do tanque de expansão. A vazão do sistema deverá ser tal que a bomba não atinja a pressão de desligar enquanto houver consumo de água, ou seja, bomba deverá atingir a pressão de desligar somente quando cessar o consumo.

• Características da Bomba

- Potência: 0,5 CV
- Modelo: Jacuzzi / 5NDS1 ou similar tecnicamente
- Dados técnicos: $H_{man} = 16 \text{ mca} / Q = 6,9 \text{ m}^3/\text{h}$
- Trifásico
- Pressão de Regulagem – Liga 12 mca
- Pressão de Regulagem – Desliga 20 mca
- Pressão de Pré-carga 10 mca

• Características do Tanque de Expansão

- Modelo: Jacuzzi / Yellow Jet YJ75 ou similar tecnicamente
- Volume do Tanque: 75 litros

2.9.1 CÁLCULO DA PRESSÃO DISPONÍVEL NO CHUVEIRO MAIS DESFAVORÁVEL

Tabela 3 – Dimensionamento do sistema de água fria potável

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA FRIA POTÁVEL - CONFORME NBR 5626															
TRECHO	PESOS		VAZÃO	DIÂME		VELOC	D (m)	CON			PRESS	PER		PRI	
	UN	kg		INT	CC			REAL	E	TOT		UNIT	TOT	m.c.a	KPa
18-17	3,60	24,40	1,48	29,00	40	2,24	1,70	9,15	17,10	26,25	17,70	0,20	5,14	17,70	177,00
17-16	4,00	20,80	1,37	29,00	40	2,07	1,92	2,60	8,30	10,90	17,70	0,17	1,85	17,77	177,65
16-15	2,6	17,20	1,24	29,00	40	1,88	0,86	0,90	4,60	5,50	17,77	0,14	0,79	17,83	178,33
15-14	0,7	13,20	1,09	23,20	32	2,58	0,00	8,74	3,90	12,6	17,83	0,3299	4,17	13,66	136,62
14-13	0,6	10,60	0,98	23,2	32	2,31	0,00	3,40	0,90	4,3	13,66	0,2723	1,17	12,49	124,91
13-12	1,4	9,90	0,94	23,2	32	2,23	0,00	3,13	0,90	4,0	12,49	0,2565	1,03	11,46	114,58
12-11	1,7	9,30	0,91	23,2	32	2,16	0,00	0,56	0,90	1,5	11,46	0,2428	0,35	11,10	111,03
11-10	1,5	7,90	0,84	23,2	32	1,99	0,00	1,17	0,90	2,1	11,10	0,2105	0,44	10,67	106,67
10-9	1,5	6,20	0,75	23,2	32	1,77	0,00	3,00	0,90	3,9	10,67	0,1703	0,66	10,00	100,03
9-8	1,2	4,70	0,65	23,2	32	1,54	0,00	8,48	3,10	11,6	10,00	0,1337	1,55	8,46	84,55
8-7	0,4	3,20	0,54	23,2	32	1,27	1,48	2,50	4,20	6,7	8,46	0,0955	0,64	9,30	92,96
7-6	0,4	2,80	0,50	23,2	32	1,19	0,00	0,90	0,90	1,8	9,30	0,0850	0,15	9,14	91,43
6-5	0,4	2,40	0,46	23,2	32	1,10	0,00	0,90	0,90	1,8	9,14	0,0742	0,13	9,01	90,09
5-4	0,4	2,00	0,42	23,2	32	1,00	0,00	0,90	0,90	1,8	9,01	0,0633	0,11	8,90	88,95
4-3	0,4	1,60	0,38	18	25	1,49	0,00	0,90	0,80	1,7	8,90	0,1738	0,30	8,60	86,00
3-2	0,4	1,20	0,33	18	25	1,29	0,00	0,90	0,80	1,7	8,60	0,1351	0,23	8,37	83,70
2-1	0,4	0,80	0,27	18	25	1,05	0,00	0,90	0,80	1,7	8,37	0,0948	0,16	8,21	82,09
1-0	0,4	0,4	0,19	18	25	0,75	-0,08	2,16	2,40	4,6	8,21	0,0517	0,24	7,89	78,93

Tabela 4 - Dimensionamento do sistema de água quente potável

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA QUENTE POTÁVEL - CONFORME NBR 5626															
TRECHO	PESOS		VAZÃO	DIÂME		VELOC	(m)	CON			PRESS	PER		PRI	
	UN	kg		INT	CD			m/s	m	REAL		EL	TOT	UNIT	TOT
9-8	0,80	1,20	0,33	23,20	32	0,78	1,12	21,50	14,80	36,30	17,12	0,04	1,47	17,12	171,20
8-7	0,4	3,20	0,54	23,2	32	1,27	1,62	15,80	5,70	21,5	17,12	0,0955	2,05	16,69	166,87
7-6	0,4	2,80	0,50	23,2	32	1,19	0,00	0,90	0,90	1,8	16,69	0,0850	0,15	16,53	165,34
6-5	0,4	2,40	0,46	23,2	32	1,10	0,00	0,90	0,90	1,8	16,53	0,0742	0,13	16,40	164,01
5-4	0,4	2,00	0,42	23,2	32	1,00	0,00	0,90	0,90	1,8	16,40	0,0633	0,11	16,29	162,87
4-3	0,4	1,60	0,38	18	25	1,49	0,00	0,90	0,80	1,7	16,29	0,1738	0,30	15,99	159,91
3-2	0,4	1,20	0,33	18	25	1,29	0,00	0,90	0,80	1,7	15,99	0,1351	0,23	15,76	157,62
2-1	0,4	0,80	0,27	18	25	1,05	0,00	0,90	0,80	1,7	15,76	0,0948	0,16	15,60	156,00
1-0	0,4	0,4	0,19	18	25	0,75	-0,18	1,20	2,40	3,6	15,60	0,0517	0,19	15,23	152,34

Concluímos que a se pressão disponível para o ponto mais desfavorável atende os requisitos da NBR5626, consequentemente todos os outros pontos hidráulicos da edificação tem pressão disponível para o seu funcionamento.

Fortaleza, 21 de janeiro de 2025.

Allison dos Santos Cordeiro

Eng. Civil Allison dos Santos Cordeiro
 Engenheiro Civil
 CREA 0601752180