

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO
PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL – TERESINA/PI

Teresina/PI

2022



SUMÁRIO

1	DADOS DO EMPREENDIMENTO	4
2	RELAÇÃO DE DOCUMENTOS GRÁFICOS ESGOTO	4
3	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	4
4	OBJETIVO	5
5	NORMAS APLICADAS.....	5
6	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
7	DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA ...	6
8	FLUXOGRAMA CONCEITUAL DA REDE	7
9	CONSIDERAÇÕES INICIAIS DE PROJETO	7
9.1	POPULAÇÃO	7
9.2	CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA FRIA	7
9.3	CONSUMO DIÁRIO DE IRRIGAÇÃO	9
9.4	RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI)	9
10	RESERVATÓRIOS	10
10.1	DIMENSIONAMENTO: RESERVATÓRIO INFERIOR.....	10
10.1.1	Água Fria	10
10.1.1	Irrigação.....	10
10.1.1	Climatização.....	11
10.2	DIMENSIONAMENTO: RESERVATÓRIO SUPERIOR.....	11
10.2.1	Água Fria	11
10.2.1	Reserva Técnica de Incêndio (RTI).....	11
10.3	COMPARTIMENTAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS.....	12
11	DIMENSIONAMENTO - HIDRÁULICO.....	12
11.1	ALIMENTADOR PREDIAL	12
11.2	RAMAL PREDIAL.....	13
11.3	HIDRÔMETRO.....	13
11.4	TUBO EXTRAVASOR.....	13
11.5	TUBO DE LIMPEZA.....	13
11.6	SISTEMAS DE RECALQUE	14
11.6.1	Recalque – Água Fria	14
11.6.2	Recalque – Limpeza dos Reservatórios Inferiores.....	14





11.6.3 Recalque – Poço Artesiano 01	15
11.6.4 Recalque – Poço Artesiano 02	16
11.7 RAMAIS E SUB-RAMAIS.....	16
11.8 COLUNAS DE DISTRIBUIÇÃO.....	17
11.9 BARRILETE.....	18
11.10 VERIFICAÇÃO DE PRESSÕES	18
11.10.1 Comprimentos Equivalentes	22
12 RECOMENDAÇÕES GERAIS	27
12.1 ARMAZENAMENTO E CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS DE PVC	27
12.2 INSTALAÇÃO DOS TUBOS	27
12.3 INSTALAÇÃO DA FITA VEDA ROSCA.....	27
12.4 OUTRAS RECOMENDAÇÕES.....	28
13 RECEBIMENTOS DAS INSTALAÇÕES	28
14 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO DOS RESERVATÓRIOS.....	29
14.1 RESERVATÓRIOS INFERIORES.....	29
14.2 RESERVATÓRIOS SUPERIORES.....	30
14.3 PRODUTOS QUÍMICOS PERMITIDOS PARA DESINFECÇÃO	30
14.4 PROCEDIMENTOS PARA CONTROLE DOS SERVIÇOS EXECUTADOS	30
15 RELAÇÃO DE MATERIAIS	31
16 ANEXOS	32
16.1 MODELO DE FICHA DE CONTROLE DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	32

CONSTRUTORA

MINDÊLO





1 DADOS DO EMPREENDIMENTO

Proprietário: Ministério da Justiça e Segurança Pública

CNPJ do Proprietário: 00.394.494/0077-34

Edificação: Superintendência Regional da Polícia Federal – Piauí

CNPJ da Edificação: 00.394.494/0001-36

Tipo de Atividade: Edificação / Superintendência / Delegacia

Endereço: Av. Presidente Kenedy, s/n, Lote D, Teresina-PI

Responsável Técnico:

Arq. e Urb. Danielle Mindêlo de Souza Santos

CAU - 00A1110136

e-mail: projetosmindelo@gmail.com

Código: SR_PF_PI_MED_HID-R02

Entrega: 16/01/2023

2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS GRÁFICOS ESGOTO

- 01/10-SR_PF_PI-EP-HID-IMPLANTAÇÃO_RESERVATÓRIO_INFERIOR-R01
- 02/10-SR_PF_PI-EP-HID-RESERVATÓRIO_INFERIOR-R01
- 03/10-SR_PF_PI-EP-HID-RESERVATÓRIO_SUPERIOR-R01
- 04/10-SR_PF_PI-EP-HID-PREDIO_PRINCIPAL-R01
- 05/10-SR_PF_PI-EP-HID-PREDIO_PRINCIPAL_Pilotis e Térreo-R01
- 06/10-SR_PF_PI-EP-HID-PREDIO_PRINCIPAL_Tipo-R01
- 07/10-SR_PF_PI-EP-HID-PREDIO_PRINCIPAL-SHAFTS-R01
- 08/10-SR_PF_PI-EP-HID-PRÉDIOS_ANEXOS-R01
- 09/10-SR_PF_PI-EP-HID-PRÉDIOS_ANEXOS-R01
- 10/10-SR_PF_PI-EP-HID-PRÉDIOS_ANEXOS-ISOMÉTRICOS-R01

3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O **Projeto de Instalações Prediais de Água Fria** foi elaborado de acordo com o **projeto arquitetônico** do empreendimento, de acordo com as **informações** transmitidas pelos responsáveis pelo empreendimento, de acordo com as **Normas Brasileiras** e de acordo ainda com as **recomendações** dos **fabricantes** dos equipamentos empregados.





4 OBJETIVO

Este memorial tem como finalidade apresentar as considerações descritas em projetos relativos ao sistema de Instalações Prediais de Água Fria e Irrigação da edificação em pauta.

5 NORMAS APLICADAS

O presente projeto será executado em consonância com o seguinte conjunto normativo:

NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção;

NBR 5648: 2010 - Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos.

Ao conjunto básico acima serão incorporadas normas locais (do Estado, Município ou Concessionária) que sejam pertinentes ao presente tema.

6 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Localizado na cidade de Teresina, o empreendimento será uma construção nova.

A Superintendência é composta pelo Prédio Principal de 6 pavimentos (Subsolo, Térreo e 1º, 2º, 3º e 4º Pavimento), e edificações térreas como Guarita, Prédio Técnico, Auditório e Canil. Com isso, detém de uma área total construída aproximada de **9.100,42 m²**.

Edificação	Área construída (m²)
Guarita	107,94
Canil	163,42
Estande de tiro	579,52
Prédio técnico	506,53
Academia	564,48
Auditório - Térreo	694,96
Auditório – Pavimento 1	869,34
Prédio principal - Subsolo	1150,72
Prédio principal - Térreo	1150,72
Prédio principal – 1º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 2º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 3º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 4º Pavimento	1150,72



7 DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA

A alimentação de água potável da superintendência será proveniente da rede pública de abastecimento da Águas de Teresina, existente na Av. Presidente Kennedy.

O Ramal Predial será de 50 mm e se estenderá da rede pública de abastecimento até o hidrômetro do empreendimento, localizado no pórtico de acesso da guarita principal.

O Alimentador Predial será de tubo PVC soldável de 50mm embutido pelo piso.

As tubulações serão em PVC soldável, da marca Tigre ou equivalente, e deverão ser protegidas contra movimentações mecânicas. As fixações das tubulações que se apresentarem penduradas deverão estar presas por braçadeiras ou por fitas perfuradas.

O sistema de distribuição será de forma indireta com bombeamento. A água será armazenada no reservatório inferior de duas câmaras, de onde a água é elevada até o reservatório superior, através de um conjunto de bombas acopladas às tubulações de recalque e sucção.

No reservatório inferior, o volume foi dividido em dois compartimentos (Câmara 01 e 02), assim como no reservatório superior, para fins de manutenção e limpeza. Entre as células do reservatório superior estão previstos 2 (dois) barriletes que permitem operações de manutenção sem que haja interrupção de distribuição de água. O primeiro barrilete será destinado à distribuição das colunas dos pavimentos do prédio principal, enquanto o segundo, será para as colunas que abastecerão os prédios anexos.

Nos próximos tópicos serão demonstrados os dimensionamentos dos volumes de ambos os reservatórios, das tubulações em função das peças hidráulicas e do barrilete.

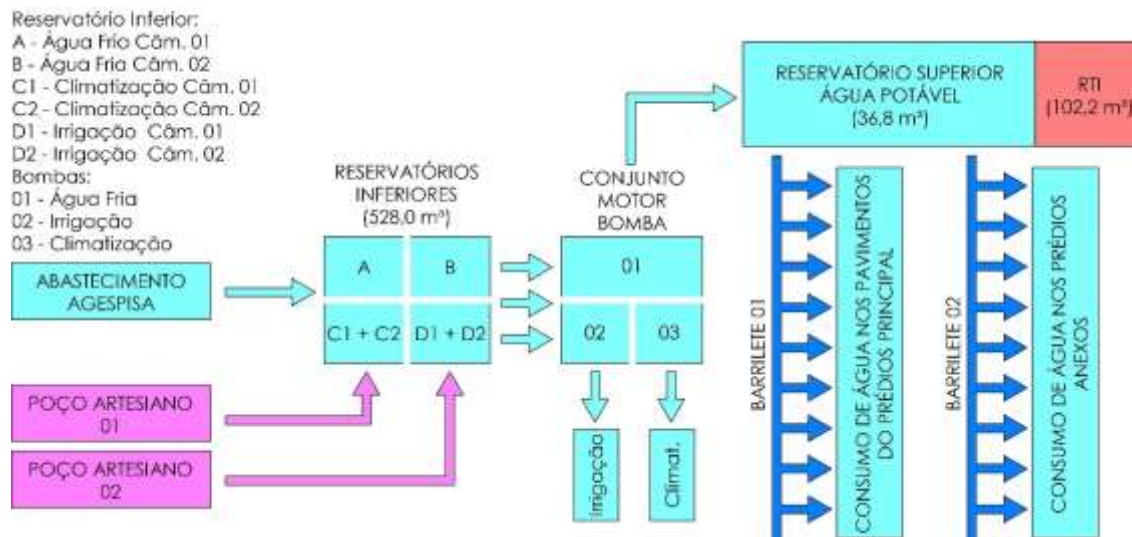
As instalações hidráulicas foram projetadas para atender a todos os pontos de consumo (áreas molhadas) com água fria ou água de reuso.

CONSTRUTORA
MINDÊLO



8 FLUXOGRAMA CONCEITUAL DA REDE

Figura 1 - Fluxograma Conceitual da Rede de Água Fria



9 CONSIDERAÇÕES INICIAIS DE PROJETO

9.1 POPULAÇÃO

O cálculo populacional foi feito com base na classificação das áreas dos ambientes das edificações, de acordo com seu uso, e as taxas de consumo diário normalmente empregadas nas literaturas técnicas.

9.2 CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA FRIA

A determinação do consumo predial foi feita com base na população das áreas ocupáveis da edificação, não levando em conta o consumo destinado à irrigação e alimentação dos sistemas de climatização, tendo em vista que estes contam com alimentação própria proveniente de poço artesiano a ser escavado.

As taxas de consumo diário per capita adotados foram:

Classificação	Consumo per capita (L/dia)	Referência
Edificações das forças armadas e policiais	50	Edifícios públicos ou comerciais
Auditório	2	Cinemas e Teatros (por lugar)
Espaço para cultura física	50	Edifícios públicos ou comerciais



Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	50	Edifícios públicos ou comerciais
Local para refeição	25	Restaurantes e Similares (por refeição)
Hospital veterinário e assemelhados	25	Ambulatórios
Lava Jato e Oficina	150	Postos de serviço p/ automóveis (por automóvel)
Jardins (Plantas herbáceas e pequenos arbustos semi-lenhosos; plantas médias (cobrindo de 20% a 60% do solo); primavera-verão)	4.5	Jardim (por m²)

O consumo diário da edificação foi determinado com base nas taxas acima e na população da edificação:

Áreas			População		Consumo Diário per Capita (L)	Consumo Diário [L/dia]	
						por nível	por edificação
EDIFICAÇÃO PRINCIPAL	Nível da edificação	Área computável (m²)	Pessoa/m²	População total		Edificação Principal	22450
	Subsolo	347.91	7	50	50	2500	
	Térreo	397.69	7	57	50	2850	
	1º Pavimento	483.75	7	70	50	3500	
	2º Pavimento	619.68	7	89	50	4450	
	3º Pavimento	641.27	7	92	50	4600	
	4º Pavimento	633.35	7	91	50	4550	
AUDITÓRIO	Nível da edificação	Área computável (m²)	Pessoa/m²	População total		Auditório	4400
	Auditório	330.21	-	139	2	278	
	Térreo	86.47	7	13	50	650	
	1º Pavimento	523.03	7	75	50	3750	
ACADEMIA	Nível da edificação	Área computável (m²)	Pessoa/m²	População total		Academia	1950
	Térreo	268.27	7	39	50	1950	
GUARITA	Nível da edificação	Área computável (m²)	Pessoa/m²	População total		Guarita	200
	Guarita 01	11.47	7	2	50	100	
	Guarita 02	8.52	7	2	50	100	
ESTANDE DE TIRO	Nível da edificação	Área computável (m²)	Pessoa/m²	População total		Estande de Tiro	850
	Térreo	117.81	7	17	50	850	
CANIL	Nível da edificação	Área computável (m²)	Pessoa/m²	População total		Canil	100
	Térreo	25.89	7	4	25	100	
PRÉDIO TÉCNICO	Nível da edificação	Área computável (m²)	Pessoa/m²	População total		Prédio Técnico	4150
	Térreo	165.71	1	166	25	4150	
**LAVA JATO	Nível da edificação	Área computável (m²)		Automóveis Servidos		Lava Jato	1200
	Subsolo	87.44	-	8	150	1200	
***JARDINS (ÁREA IRRIGÁVEL)	Nível da edificação	Área computável (m²)		Área computável (m²)		Jardins	133520.54
	variável	29671.23	-	29671	4.5	133520.54	
CONSUMO DIÁRIO TOTAL DE ÁGUA FRIA (L/dia):							35300





9.3 CONSUMO DIÁRIO DE IRRIGAÇÃO

A determinação do de água destinado à irrigação foi feita com base nos levantamentos das áreas/setores irrigáveis distribuídas no terreno da edificação:

Setor	Área (m²)
S01	3399.41
S02	1257.00
S03	91.22
S04	1165.98
S05	346.45
S06	1474.81
S07	388.84
S08	9974.34
S09	551.36
S10	622.73
S11	415.87
S12	413.10
S13	50.15
S14.1	4734.01
S14.2	1258.36
S15	201.04
S16	424.11
S17	284.81
S18	125.28
S19	976.45
S20	610.22
S21.1	564.76
S21.2	340.93
TOTAL	29671.23 m²

Para os jardins e áreas irrigáveis, foi considerada uma demanda de 4.5 L/m².dia, resultando em um consumo diário de:

CONSUMO DIÁRIO TOTAL DE IRRIGAÇÃO: 133520.54 L/dia = 133.5 m³/dia

9.4 RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI)

O volume de água destinado a reserva técnica de incêndio foi pré-definido no respectivo projeto:

RTI: 102.00 m³



10 RESERVATÓRIOS

10.1 DIMENSIONAMENTO: RESERVATÓRIO INFERIOR

10.1.1 Água Fria

A determinação do volume do reservatório inferior de água fria foi feita de modo a comportar 60% do consumo diário total das edificações e garantir abastecimento por 2 dias, em caso de falta d'água.

$$VRi = 0,6CD + n \cdot CD + RTI + Vac$$

$$VRi = 0,6 \cdot 35300 + 2 \cdot 35300 + 0 + 0$$

$$\boxed{VRi = 91,80 m^3}$$

Onde:

VRi = volume do reservatório inferior de água fria;

CD = consumo diário;

n = número de dias de ocorrência de falta de água;

RTI = reserva técnica de incêndio (considerado nulo, pois será utilizada no reservatório superior);

Vac = volume necessário para o sistema de climatização (considerado nulo, pois tem reservatório próprio).

10.1.1 Irrigação

A determinação do volume do reservatório de irrigação foi feita de modo a garantir abastecimento por 2.5 dias, em caso de eventual falha do seu sistema de abastecimento (poço).

$$VRii = n \cdot CDi$$

$$VRii = 2,0 \cdot 133520,54$$

$$\boxed{VRii = 267,00 m^3}$$

Onde:

VRii = volume do reservatório inferior de irrigação;

CDi = consumo diário de irrigação (L/dia);

n = número de dias de reserva.



10.1.1 Climatização

O volume do reservatório de climatização foi considerado igual ao consumo determinado no projeto deste sistema.

$$VRc = 56,20 m^3$$

Onde:

VRc = volume do reservatório inferior de climatização;

10.2 DIMENSIONAMENTO: RESERVATÓRIO SUPERIOR

10.2.1 Água Fria

A determinação do volume do reservatório superior de água fria foi feita de modo a comportar 40% do consumo diário total das edificações.

A garantia de abastecimento por 2 dias, em caso de falta d'água, será assegurada pelo reservatório inferior.

$$VRs = 0,4CD + RTI + Vac$$

$$VRs = 0,4 \cdot 35300 + 0 + 0$$

$$VRs = 14,10 m^3$$

Onde:

VRs = volume do reservatório superior de água fria;

CD = consumo diário (L/dia);

RTI = reserva técnica de incêndio (considerado nulo, pois será considerada apenas na determinação das dimensões finais do reservatório superior);

Vac = volume necessário para o sistema de climatização (considerado nulo, pois tem reservatório inferior próprio).

10.2.1 Reserva Técnica de Incêndio (RTI)

Conforme definição do Projeto de Prevenção a Incêndio, a RTI será armazenada unicamente no reservatório superior, acrescentando ao volume destinado ao consumo de água fria.

$$RTI = 102,00 m^3$$





10.3 COMPARTIMENTAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS

Todos os reservatórios com capacidade superior a 6 m³, serão compartimentados em 2 câmaras ou mais.

COMPARTIMENTAÇÃO DE RESERVATÓRIOS								
RESERVA	SISTEMA	Nº DE CÂMARAS	VOLUME MÍN. DA CÂMARA (m³)	VOLUME MÍN. (m³)	VOLUME MÍN. TOTAL (m³)	VOLUME DA CÂMARA ADOTADO (m³)	VOLUME ADOTADO (m³)	VOLUME TOTAL ADOTADO (m³)
INFERIOR	AF	2	45.9	91.8	415.0	50.1	100.2	528.0
	IRRIG	2	133.5	267.0		164.0	328.0	
	CLIM.	2	28.1	56.2		49.9	99.8	
SUPERIOR	AF	2	7.1	14.1	116.1	18.4	36.8	139.0
	RTI	2	51.0	102.0		51.1	102.2	

11 DIMENSIONAMENTO - HIDRÁULICO

11.1 ALIMENTADOR PREDIAL

Corresponde ao trecho compreendido entre o hidrômetro a entrada do reservatório inferior.

$$DN_{ap} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

$$DN_{ap} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00041}{\pi \cdot 0,6}}$$

$$DN_{ap} = 29,44 \text{ mm} \rightarrow 50 \text{ mm}$$

Onde

$$Q = \text{vazão diária [m}^3/\text{s]} = \frac{CD}{86400}$$

$$Q = \frac{CD}{86400} = \frac{35300 \text{ [L/dia]}}{86400} = 0,41 \text{ [L/s]} = 0,00041 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = \text{velocidade [m/s]} = \text{entre } 0,6 \text{ e } 1 \text{ m/s}$$

Portanto, será adotado um alimentador predial com:

$$DN_{AP} = 50 \text{ mm}$$





11.2 RAMAL PREDIAL

Corresponde ao trecho compreendido entre a rede pública e o hidrômetro.

Será adotado diâmetro nominal igual ao do Alimentador Predial.

Esse diâmetro pode variar, em função da rede de abastecimento que atende a localidade, sendo de responsabilidade da concessionária.

$$DN_{RP} = 50 \text{ mm}$$

11.3 HIDRÔMETRO

A seleção do hidrômetro foi feita com base no consumo mensal das edificações, estando sujeita à aprovação da Águas de Teresina.

Parâmetros para Seleção do Hidrômetro		
CD = 35300		Consumo diário (L/dia)
Tempo de Funcionamento = 8		h/dia
Mês: 30		dias
CM = 1059.00		Consumo Mensal (m³/mês)
Q = 4.41		Vazão Diária (m³/h)
Hidrômetro Recomendado		
Vazão Nominal (Qn): 10.00		m³/h
Diâmetro: 1.1/2"		pol
Classe: C		
	Multijato de transmissão	
Tipo: mecânica		

11.4 TUBO EXTRAVASOR

No reservatório inferior, as tubulações de extravasão deverão ser de diâmetro imediatamente superior ao do Alimentador Predial. O mesmo critério será adotado para o reservatório superior.

$$DN_E = 60 \text{ mm}$$

11.5 TUBO DE LIMPEZA

A tubulação de limpeza foi determinada com base na capacidade do reservatório:

Diâmetro (mm)	Capacidade do Reservatório (m³)
---------------	---------------------------------





32	até 1.8
40	1.8 a 3
50	3 a 5
60	5 a 11
75	11 a 19
85	19 a 30
110	acima de 30

Portanto, as tubulações de limpeza em quaisquer dos reservatórios deverão possuir diâmetro:

$$DN_L = 110 \text{ mm}$$

11.6 SISTEMAS DE RECALQUE

11.6.1 Recalque – Água Fria

O dimensionamento do sistema de recalque, sucção e motobomba foi dimensionado de modo a atender aos seguintes critérios:

Parâmetros de Dimensionamento das Bombas	
Água Fria	
Tempo de Funcionamento previsto:	8.0 h/dia
Vazão de Recalque:	4.4 m³/h
Altura Manométrica:	32.1 m
Altura Geométrica:	28.5 m
Perda de Carga Contínua:	1.9 m
Perda de Carga Singular:	1.7 m
Rendimento da Bomba:	52%
Rendimento do Motor:	64%
Potência Calculada:	1.58 cv
Bomba Adotada:	BC-92S 1A 1.5 M 60 1/2
Potência:	1.5 cv 127/220V
DN Sucção:	1.5"
DN Recalque:	1"
DN Sucção Adotado:	50 mm
DN Recalque Adotado:	50 mm

11.6.2 Recalque – Limpeza dos Reservatórios Inferiores

O dimensionamento do sistema de recalque para limpeza dos reservatórios inferiores foi dimensionado de modo a atender aos seguintes critérios:

Parâmetros de Dimensionamento das Bombas	
Bomba de Limpeza dos Reservatórios Inferiores	
Tempo de Funcionamento previsto:	2.0 h/dia
Vazão de Recalque:	8.8 m³/h
Altura Manométrica:	4.9 m





Altura Geométrica:	4.1 m
Perda de Carga Contínua:	0.2 m
Perda de Carga Singular:	0.6 m
Rendimento da Bomba:	52%
Rendimento do Motor:	64%
Potência Calculada:	0.48 cv
Bomba Sugerida:	BRAVA DV03 0.33 M 60 220V
Potência:	0.33 cv 220V
DN Recalque:	2"
DN Recalque Adotado:	60 mm

11.6.3 Recalque (Pressurização) – Abastecimento para Sistema de Climatização

O dimensionamento do sistema de recalque para alimentação do sistema de climatização funcionará com auxílio de pressurizadores, estes por sua vez encaminharão a água das câmaras do reservatório inferior de climatização até os pontos para torneiras localizados na CAG do Prédio Técnico.

O dimensionamento do sistema foi feito de modo a atender aos seguintes critérios:

Parâmetros de Dimensionamento das Bombas	
Pressurizador para Abastecimento do Sistema de Climatização	
Vazão de Recalque:	3.6 m³/h
Altura Manométrica:	11.4 m
Altura Geométrica:	0.5 m
Perda de Carga Contínua:	5.0 m
Perda de Carga Singular:	5.9 m
Potência Calculada:	0.69 cv
Bomba Sugerida:	MAX PRESS 20E
Potência:	0.50 HP 220V
DN Recalque:	1"
DN Sucção:	1"
DN Recalque Adotado:	32 mm

11.6.4 Recalque – Poço Artesiano 01

O dimensionamento do sistema de recalque do Poço Artesiano 01, destinado à alimentação do Reservatório Inferior de Climatização, foi dimensionado de modo a atender aos seguintes critérios:

Parâmetros de Dimensionamento das Bombas	
Poço Artesiano 01	
Tempo de Funcionamento previsto:	4.0 h/dia
Vazão de Recalque:	14.1 m³/h
Altura Manométrica:	111.2 m





Altura Geométrica:	102.6 m
Perda de Carga Contínua:	5.8 m
Perda de Carga Singular:	3.3 m
Rendimento da Bomba:	52%
Rendimento do Motor:	84%
Potência Calculada:	13.24 cv
Bomba Sugerida:	SUB50-100S4E24 10 T 60 380HT
Potência:	10 cv 220/380V
DN Recalque:	2"
DN Recalque Adotado:	60 mm

11.6.5 Recalque – Poço Artesiano 02

O dimensionamento do sistema de recalque do Poço Artesiano 02, destinado à alimentação do Reservatório Inferior de Irrigação, foi dimensionado de modo a atender aos seguintes critérios:

Parâmetros de Dimensionamento das Bombas	
Poço Artesiano 02	
Tempo de Funcionamento previsto:	10.0 h/dia
Vazão de Recalque:	13.4 m³/h
Altura Manométrica:	114.7 m
Altura Geométrica:	103.5 m
Perda de Carga Contínua:	7.9 m
Perda de Carga Singular:	3.3 m
Rendimento da Bomba:	52%
Rendimento do Motor:	84%
Potência Calculada:	12.99 cv
Bomba Sugerida:	SUB50-100S4E24 10 T 60 380HT
Potência:	10 cv 220/380V
DN Recalque:	2"
DN Recalque Adotado:	60 mm

11.7 RAMAIS E SUB-RAMAIS

Os diâmetros dos sub-ramais foram determinados a partir dos pontos hidráulicos utilizados e seus respectivos diâmetros de alimentação.

Pontos Hidráulicos			
Nome do Aparelho	Sigla	Altura do Ponto (m)	DN (mm - pol.)
Bacia Sanitária (Caixa Acoplada)	BS	0.20	25 - 1/2"
Bacia Sanitária (Válvula de Descarga)	BSVD	0.33	40 - 1.1/4"
Lavatório	LV	0.60	25 - 1/2"
Ducha Higiênica	DH	0.50	25 - 1/2"
Chuveiro	CH	2.10	25 - 1/2"
Pia de Cozinha (Torneira de bancada)	PIA	0.60 / 1.20	25 - 1/2"
Chuveiro com Lava-olhos	CLO	2.40	32 - 1"
Combinado Vaso e Pia Prisional	VPP	0.60	25 - 3/4"
Tanque de Lavar Roupas (Torneira de Parede)	TN	0.6 / 1.20	25 - 3/4"
Torneira de Jardim ou Lavagem Geral	TJ	0.2 / 0.40	25 - 1/2"





Mictório c/ Sifão Integrado (Válvula de Descarga)	MIC	1.00	25 - 1/2"
Bebedouro	BE	0.60	25 - 1/2"

Cada ponto hidráulico demanda uma vazão e peso determinados normativamente ou a partir das especificações dos fabricantes. Essas informações serão empregadas para o cálculo/dimensionamento das pressões pelos métodos do Consumo Máximo Possível e do Consumo Máximo Provável, respectivamente.

Vazão e Peso dos Pontos Hidráulicos		
Nome do Aparelho	Vazão (L/s)	Peso
Bacia Sanitária (Caixa Acoplada)	0.15	0.3
Bacia Sanitária (Válvula de Descarga)	1.7	32
Lavatório	0.15	0.3
Ducha Higiênica	0.2	0.4
Chuveiro	0.2	0.4
Pia de Cozinha (Torneira de bancada)	0.25	0.7
Chuveiro com Lava-olhos	1.3	18.8
Combinado Vaso e Pia Prisional	0.32	1.2
Tanque de Lavar Roupas (Torneira de Parede)	0.25	0.7
Torneira de Jardim ou Lavagem Geral	0.2	0.4
Mictório c/ Sifão Integrado (Válvula de Descarga)	0.5	2.8
Bebedouro	0.1	0.1

11.8 COLUNAS DE DISTRIBUIÇÃO

A verificação das pressões dinâmicas e estáticas nos trechos críticos de abastecimento das edificações e consequente dimensionamento desses trechos (inclusive das colunas de distribuição) pode ser feita com base nas equações: Universal, de Hazen-Willians ou Fair-Whipple-Hsiao.

O equacionamento de Fair-Whipple-Hsiao apresentou perdas de carga maiores comparado ao demais e, portanto, foi o método utilizado no dimensionamento. Vide item “Verificação de Pressões”.

Segue abaixo a relação das colunas de distribuição com suas respectivas nomenclaturas adotadas em projeto, diâmetro nominal e descrição.

Colunas de Água Fria		
Coluna	DN (mm)	Descrição/Comentários
AF-01	50ø	Setor 01 - Pav 4 - Prédio Principal
AF-02	50ø	Setor 01 - Pav 3 - Prédio Principal
AF-03	50ø	Setor 01 - Pav 2 - Prédio Principal
AF-04	50ø	Setor 01 - Pav 1 - Prédio Principal
AF-05	50ø	Setor 01 - Térreo - Prédio Principal
AF-06	32ø	Setor 01 - Subsolo - Prédio Principal
AF-07	50ø	Setor 02 - Pav 4 - Prédio Principal
AF-08	50ø	Setor 02 - Pav 3 - Prédio Principal
AF-09	50ø	Setor 02 - Pav 2 - Prédio Principal
AF-10	50ø	Setor 02 - Pav 1 - Prédio Principal
AF-11	50ø	Setor 02 - Térreo - Prédio Principal





AF-12	50ø	Setor 02 - Subsolo - Prédio Principal
AF-13	50ø	Canil
AF-14	50ø	Estande de Tiro
AF-15	75ø	Academia
AF-16	75ø	Prédio Técnico
AF-17	50ø	Térreo - Auditório
AF-18	50ø	Pav 1 - Auditório
AF-19	32ø	Guarita 01
AF-20	32ø	Guarita 02
AF-B1	110ø	Tomadas d'água do Barrilete 1 (prédio principal)
AF-B2	110ø	Tomadas d'água do Barrilete 2 (prédios anexos)

11.9 BARRILETE

Tendo em vista a grande quantidade de colunas oriundas do reservatório superior e para melhor organização, foram adotados 2 barriletes, cada um com duas tomadas d'água advindas de cada câmara do reservatório superior.

O barrilete 01 (B1) possui DN = 110mm e dele saem todas as colunas destinadas ao abastecimento de cada pavimento do prédio principal (colunas AF-01 a AF-12).

O barrilete 02 (B2) também possui DN = 110mm e dele saem todas as colunas destinadas ao abastecimento de cada edificação anexa (colunas AF-13 a AF-20).

11.10 VERIFICAÇÃO DE PRESSÕES

Trecho	Vazão Máx. Possível	Vazão Máx. Provável	Vazão Estimada Q=0,3P ^{1/2}	DN	Vel.	Perda de Carga Unit.	Comprimento da Tubulação			Diferença de Cota (C _{JUS} - C _{MON})	Pressão (disp. + (12))	Perda de Carga			P _{JUS} residual
	Vazão (L/s)	Pesos					J	Real	Equiv.			Total	Linear	Singular	
				L/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca
Chuveiro - Setor 1 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)															
T-B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1-1		43.60	1.98	50	1.30	0.046	0.88	1.90	2.78	1.10	3.11	0.04	0.09	0.13	2.98
1-2		43.60	1.98	50	1.30	0.046	35.29	3.60	38.89	0.00	2.98	1.62	0.16	1.78	1.20
2-3		43.60	1.98	50	1.30	0.046	0.69	1.20	1.89	0.88	2.08	0.03	0.05	0.09	1.99
3-4		43.60	1.98	50	1.30	0.046	5.19	8.50	13.69	0.00	1.99	0.24	0.39	0.63	1.37
4-7		11.60	1.02	50	0.67	0.014	0.25	7.30	7.55	0.00	1.37	0.00	0.10	0.11	1.26
7-8		5.10	0.68	50	0.45	0.007	1.30	7.30	8.60	0.00	1.26	0.01	0.05	0.06	1.20
8-9		4.70	0.65	50	0.43	0.007	2.52	7.30	9.82	0.00	1.20	0.02	0.05	0.06	1.13
9-10		3.80	0.58	50	0.38	0.005	0.16	7.30	7.46	0.00	1.13	0.00	0.04	0.04	1.09
10-11		1.00	0.30	50	0.20	0.002	14.40	2.40	16.80	0.00	1.09	0.02	0.00	0.03	1.07
11-12		1.00	0.30	32	0.49	0.015	2.16	1.80	3.96	2.40	3.47	0.03	0.03	0.06	3.41
12-13		1.00	0.30	25	0.82	0.049	0.24	2.40	2.64	0.00	3.41	0.01	0.12	0.13	3.28
13-CH		0.40	0.19	25	0.52	0.022	1.39	12.60	13.99	-1.50	1.78	0.03	0.28	0.31	1.47
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Setor 1 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)															
T-B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1-1		43.60	1.98	50	1.30	0.046	0.88	1.90	2.78	1.10	3.11	0.04	0.09	0.13	2.98
1-2		43.60	1.98	50	1.30	0.046	35.29	3.60	38.89	0.00	2.98	1.62	0.16	1.78	1.20
2-3		43.60	1.98	50	1.30	0.046	0.69	1.20	1.89	0.88	2.08	0.03	0.05	0.09	1.99
3-4		43.60	1.98	50	1.30	0.046	5.19	8.50	13.69	0.00	1.99	0.24	0.39	0.63	1.37
4-5		32.00	1.70	50	1.12	0.035	2.25	2.40	4.65	0.00	1.37	0.08	0.08	0.16	1.20
5-BSVD		32.00	1.70	50	1.12	0.035	2.44	39.70	42.14	2.67	3.87	0.09	1.39	1.47	2.40
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Setor 2 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)															
T-B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1-1		43.90	1.99	50	1.31	0.046	0.78	1.90	2.68	1.10	3.11	0.04	0.09	0.12	2.98
1-2		43.90	1.99	50	1.31	0.046	32.94	3.60	36.54	0.00	2.98	1.52	0.17	1.68	1.30
2-3		43.90	1.99	50	1.31	0.046	0.69	1.20	1.89	0.88	2.18	0.03	0.06	0.09	2.09
3-4		43.90	1.99	50	1.31	0.046	5.71	8.50	14.21	0.00	2.09	0.26	0.39	0.65	1.44





4--5		32.00	1.70	50	1.12	0.035	2.35	2.40	4.75	0.00	1.44	0.08	0.08	0.17	1.27
5--BSVD		32.00	1.70	50	1.12	0.035	2.44	39.70	42.14	2.67	3.94	0.09	1.39	1.47	2.47
Mictório - Setor 2 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)															
T--B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1--1		43.90	1.99	50	1.31	0.046	0.78	1.90	2.68	1.10	3.11	0.04	0.09	0.12	2.98
1--2		43.90	1.99	50	1.31	0.046	32.94	3.60	36.54	0.00	2.98	1.52	0.17	1.68	1.30
2--3		43.90	1.99	50	1.31	0.046	0.69	1.20	1.89	0.88	2.18	0.03	0.06	0.09	2.09
3--4		43.90	1.99	50	1.31	0.046	5.71	8.50	14.21	0.00	2.09	0.26	0.39	0.65	1.44
4--18		11.90	1.03	50	0.68	0.015	0.19	7.30	7.49	0.00	1.44	0.00	0.11	0.11	1.33
18--6		11.60	1.02	50	0.67	0.014	0.35	7.30	7.65	0.00	1.33	0.01	0.10	0.11	1.22
6--7		10.70	0.98	50	0.65	0.013	0.70	7.30	8.00	0.00	1.22	0.01	0.10	0.11	1.11
7--12		9.30	0.91	50	0.60	0.012	3.12	7.30	10.42	0.00	1.11	0.04	0.09	0.12	0.99
12--13		8.10	0.85	50	0.56	0.010	0.35	7.30	7.65	0.00	0.99	0.00	0.08	0.08	0.91
13--14		7.20	0.80	50	0.53	0.009	3.27	7.30	10.57	0.00	0.91	0.03	0.07	0.10	0.81
14--15		6.50	0.76	50	0.50	0.009	0.50	1.20	1.70	0.00	0.81	0.00	0.01	0.01	0.79
15--16		6.50	0.76	32	1.26	0.077	1.76	3.40	5.16	2.00	2.79	0.13	0.26	0.40	2.40
16--17		5.60	0.71	25	1.94	0.223	0.10	2.40	2.50	0.00	2.40	0.02	0.54	0.56	1.84
17--MIC		2.80	0.50	25	1.37	0.122	0.79	1.40	2.19	0.00	1.84	0.10	0.17	0.27	1.57
Pia - Setor 2 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)															
T--B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1--1		43.90	1.99	50	1.31	0.046	0.78	1.90	2.68	1.10	3.11	0.04	0.09	0.12	2.98
1--2		43.90	1.99	50	1.31	0.046	32.94	3.60	36.54	0.00	2.98	1.52	0.17	1.68	1.30
2--3		43.90	1.99	50	1.31	0.046	0.69	1.20	1.89	0.88	2.18	0.03	0.06	0.09	2.09
3--4		43.90	1.99	50	1.31	0.046	5.71	8.50	14.21	0.00	2.09	0.26	0.39	0.65	1.44
4--18		11.90	1.03	50	0.68	0.015	0.19	7.30	7.49	0.00	1.44	0.00	0.11	0.11	1.33
18--6		11.60	1.02	50	0.67	0.014	0.35	7.30	7.65	0.00	1.33	0.01	0.10	0.11	1.22
6--7		10.70	0.98	50	0.65	0.013	0.70	7.30	8.00	0.00	1.22	0.01	0.10	0.11	1.11
7--8		1.40	0.35	32	0.58	0.020	3.29	3.10	6.39	0.00	1.11	0.07	0.06	0.13	0.98
8--9		1.30	0.34	32	0.56	0.019	0.92	3.10	4.02	0.00	0.98	0.02	0.06	0.08	0.91
9--10		1.00	0.30	32	0.49	0.015	5.78	3.10	8.88	0.00	0.91	0.09	0.05	0.13	0.78
10--11		0.70	0.25	32	0.41	0.011	3.77	1.50	5.27	0.00	0.78	0.04	0.02	0.06	0.72
11--PIA		0.70	0.25	25	0.68	0.036	2.26	1.40	3.66	2.40	3.12	0.08	0.05	0.13	2.99
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Setor 1 - Pav3 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)															
T--B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1--1		42.60	1.96	50	1.29	0.045	0.78	1.90	2.68	1.10	3.11	0.03	0.09	0.12	2.99
1--2		42.60	1.96	50	1.29	0.045	35.56	3.60	39.16	0.00	2.99	1.60	0.16	1.76	1.23
2--3		42.60	1.96	50	1.29	0.045	4.59	1.20	5.79	4.78	6.01	0.21	0.05	0.26	5.75
3--4		42.60	1.96	50	1.29	0.045	5.26	8.50	13.76	0.00	5.75	0.24	0.38	0.62	5.13
4--5		32.00	1.70	50	1.12	0.035	2.29	2.40	4.69	0.00	5.13	0.08	0.08	0.16	4.97
5--BSVD		32.00	1.70	50	1.12	0.035	1.39	39.70	41.09	2.67	7.64	0.05	1.39	1.44	6.20
Chuveiro com Lava Olhos - Setor 2 - Pav1 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)															
T--B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1--1		62.70	2.38	50	1.56	0.063	0.78	1.90	2.68	1.10	3.11	0.05	0.12	0.17	2.94
1--2		62.70	2.38	50	1.56	0.063	32.11	3.60	35.71	0.00	2.94	2.02	0.23	2.25	0.69
2--3		62.70	2.38	50	1.56	0.063	12.39	1.20	13.59	12.58	13.27	0.78	0.08	0.86	12.42
3--4		62.70	2.38	50	1.56	0.063	2.09	7.30	9.39	0.00	12.42	0.13	0.46	0.59	11.83
4--5		19.40	1.32	50	0.87	0.023	11.23	7.30	18.53	0.00	11.83	0.25	0.16	0.42	11.41
5--6		19.10	1.31	32	2.16	0.197	0.54	3.10	3.64	0.60	12.01	0.11	0.61	0.72	11.29
6--CLO		18.80	1.30	32	2.14	0.194	1.30	1.50	2.80	0.00	11.29	0.25	0.29	0.54	10.75
Torneira do Lava Jato - Setor 1 - Subsolo - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)															
T--B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1--1		2.20	0.44	32	0.73	0.030	0.78	0.90	1.68	1.10	3.11	0.02	0.03	0.05	3.06
1--2		2.20	0.44	32	0.73	0.030	36.66	1.80	38.46	0.00	3.06	1.09	0.05	1.14	1.92
2--3		2.20	0.44	32	0.73	0.030	20.36	0.60	20.96	20.55	22.47	0.61	0.02	0.62	21.84
3--4		2.20	0.44	32	0.73	0.030	0.27	3.10	3.37	0.00	21.84	0.01	0.09	0.10	21.74
4--5		1.10	0.31	32	0.52	0.016	3.82	3.10	6.92	0.00	21.74	0.06	0.05	0.11	21.63
5--6		0.80	0.27	32	0.44	0.012	0.48	1.50	1.98	0.00	21.63	0.01	0.02	0.02	21.61
6--7		0.80	0.27	25	0.73	0.041	2.74	2.40	5.14	2.80	24.41	0.11	0.10	0.21	24.20
7--TJ		0.40	0.19	25	0.52	0.022	0.30	1.40	1.70	0.00	24.20	0.01	0.03	0.04	24.16
Chuveiro Masculino - Setor 2 - Subsolo - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)															
T--B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1--1		16.70	1.23	50	0.81	0.020	0.78	1.90	2.68	1.10	3.11	0.02	0.04	0.05	3.05
1--2		16.70	1.23	50	0.81	0.020	31.56	3.60	35.16	0.00	3.05	0.62	0.07	0.70	2.36
2--3		16.70	1.23	50	0.81	0.020	20.36	1.20	21.56	20.55	22.91	0.40	0.02	0.43	22.48
3--4		16.70	1.23	50	0.81	0.020	1.70	7.30	9.00	0.00	22.48	0.03	0.14	0.18	22.31
4--5		16.40	1.21	50	0.80	0.019	6.13	7.30	13.43	0.00	22.31	0.12	0.14	0.26	22.04
5--6		11.20	1.00	50	0.66	0.014	0.10	7.30	7.40	0.00	22.04	0.00	0.10	0.10	21.94
6--7		10.40	0.97	50	0.64	0.013	1.66	7.30	8.96	0.00	21.94	0.02	0.10	0.12	21.82
7--8		9.20	0.91	50	0.60	0.012	0.10	7.30	7.40	0.00	21.82	0.00	0.09	0.09	21.74
8--9	0.40		0.40	25	1.09	0.082	0.33	1.20	1.53	0.00	21.74	0.03	0.10	0.13	21.61
9--10	0.40		0.40	25	1.09	0.082	1.82	1.40	3.22	2.00	23.61	0.15	0.11	0.26	23.35
10--11	0.40		0.40	25	1.09	0.082	0.24	2.40	2.64	0.00	23.35	0.02	0.20	0.22	23.13
11--12	0.20		0.20	25	0.55	0.024	0.86	2.40	3.26	0.00	23.13	0.02	0.06	0.08	23.05
12--CH	0.20		0.20	25	0.55	0.024	0.95	1.40	2.35	-1.10	21.95	0.02	0.03	0.06	21.90
Chuveiro Masculino - Setor 2 - Subsolo - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)															





T--B1		471.80	6.52	110	0.87	0.008	7.86	118.00	125.86	3.05	3.05	0.07	0.98	1.04	2.01
B1--1		16.70	1.23	50	0.81	0.020	0.78	1.90	2.68	1.10	3.11	0.02	0.04	0.05	3.05
1--2		16.70	1.23	50	0.81	0.020	31.56	3.60	35.16	0.00	3.05	0.62	0.07	0.70	2.36
2--3		16.70	1.23	50	0.81	0.020	20.36	1.20	21.56	20.55	22.91	0.40	0.02	0.43	22.48
3--4		16.70	1.23	50	0.81	0.020	1.70	7.30	9.00	0.00	22.48	0.03	0.14	0.18	22.31
4--5		16.40	1.21	50	0.80	0.019	6.13	7.30	13.43	0.00	22.31	0.12	0.14	0.26	22.04
5--13		5.20	0.68	50	0.45	0.007	4.31	7.30	11.61	0.00	22.04	0.03	0.05	0.08	21.96
13--14		4.00	0.60	50	0.39	0.006	3.13	7.30	10.43	0.00	21.96	0.02	0.04	0.06	21.90
14--15		2.80	0.50	50	0.33	0.004	4.29	8.50	12.79	0.00	21.90	0.02	0.04	0.05	21.85
15--16		2.00	0.42	50	0.28	0.003	1.57	7.30	8.87	0.00	21.85	0.00	0.02	0.03	21.82
16--17	0.40		0.40	50	0.26	0.003	0.10	7.30	7.40	0.00	21.82	0.00	0.02	0.02	21.80
17--18	0.40		0.40	25	1.09	0.082	0.10	0.50	0.60	0.00	21.80	0.01	0.04	0.05	21.75
18--19	0.40		0.40	25	1.09	0.082	1.82	0.70	2.52	2.00	23.75	0.15	0.06	0.21	23.55
19--20	0.40		0.40	25	1.09	0.082	0.23	2.40	2.63	0.00	23.55	0.02	0.20	0.22	23.33
20--21	0.20		0.20	25	0.55	0.024	0.86	0.50	1.36	0.00	23.33	0.02	0.01	0.03	23.30
21--CH	0.20		0.20	25	0.55	0.024	0.95	12.60	13.55	-1.10	22.20	0.02	0.31	0.33	21.87

Vaso Sanitário com Válvula de Descarga - Pav1 - Auditório (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)

T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1		64.00	2.40	50	1.58	0.064	0.70	1.90	2.60	1.00	3.55	0.04	0.12	0.17	3.38
1--2		64.00	2.40	50	1.58	0.064	26.76	3.60	30.36	0.00	3.38	1.71	0.23	1.94	1.44
2--3		64.00	2.40	50	1.58	0.064	12.59	1.20	13.79	12.78	14.22	0.81	0.08	0.88	13.33
3--4		64.00	2.40	50	1.58	0.064	27.78	9.70	37.48	0.00	13.33	1.78	0.62	2.40	10.93
4--5		63.70	2.39	50	1.57	0.064	5.71	7.30	13.01	0.00	10.93	0.36	0.47	0.83	10.10
5--7		44.90	2.01	50	1.32	0.047	5.46	7.30	12.76	0.00	10.10	0.26	0.34	0.60	9.50
7--8		44.30	2.00	50	1.31	0.046	1.04	7.30	8.34	0.00	9.50	0.05	0.34	0.39	9.12
8--9		32.00	1.70	50	1.12	0.035	0.24	1.20	1.44	0.00	9.12	0.01	0.04	0.05	9.07
9--CH		32.00	1.70	50	1.12	0.035	2.34	39.70	42.04	2.57	11.64	0.08	1.39	1.47	10.17

Chuveiro com Lava Olhos - Pav1 - Auditório (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)

T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1		64.00	2.40	50	1.58	0.064	0.70	1.90	2.60	1.00	3.55	0.04	0.12	0.17	3.38
1--2		64.00	2.40	50	1.58	0.064	26.76	3.60	30.36	0.00	3.38	1.71	0.23	1.94	1.44
2--3		64.00	2.40	50	1.58	0.064	12.59	1.20	13.79	12.78	14.22	0.81	0.08	0.88	13.33
3--4		64.00	2.40	50	1.58	0.064	27.78	9.70	37.48	0.00	13.33	1.78	0.62	2.40	10.93
4--5		63.70	2.39	50	1.57	0.064	5.71	7.30	13.01	0.00	10.93	0.36	0.47	0.83	10.10
5--6		18.80	1.30	32	2.14	0.194	1.88	0.60	2.48	0.00	10.10	0.37	0.12	0.48	9.62
6--CLO		18.80	1.30	32	2.14	0.194	0.38	1.50	1.88	0.50	10.12	0.07	0.29	0.37	9.76

Lavatório - Pav1 - Auditório (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)

T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1		64.00	2.40	50	1.58	0.064	0.70	1.90	2.60	1.00	3.55	0.04	0.12	0.17	3.38
1--2		64.00	2.40	50	1.58	0.064	26.76	3.60	30.36	0.00	3.38	1.71	0.23	1.94	1.44
2--3		64.00	2.40	50	1.58	0.064	12.59	1.20	13.79	12.78	14.22	0.81	0.08	0.88	13.33
3--4		64.00	2.40	50	1.58	0.064	27.78	9.70	37.48	0.00	13.33	1.78	0.62	2.40	10.93
4--5		63.70	2.39	50	1.57	0.064	5.71	7.30	13.01	0.00	10.93	0.36	0.47	0.83	10.10
5--7		44.90	2.01	50	1.32	0.047	5.46	7.30	12.76	0.00	10.10	0.26	0.34	0.60	9.50
7--9		0.60	0.23	50	0.15	0.001	5.14	7.30	12.44	0.00	9.50	0.01	0.01	0.01	9.49
9--10		0.30	0.16	25	0.45	0.017	6.48	1.50	7.98	0.00	9.49	0.11	0.03	0.14	9.35
10--LV		0.30	0.16	25	0.45	0.017	2.15	1.40	3.55	2.30	11.65	0.04	0.02	0.06	11.59

Mictório - Prédio Técnico (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)

T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1	4.50	13.90	4.50	75	1.29	0.027	0.80	2.30	3.10	1.10	3.65	0.02	0.06	0.08	3.56
1--2	4.50	13.90	4.50	75	1.29	0.027	38.07	4.20	42.27	0.00	3.56	1.02	0.11	1.14	2.43
2--3	4.50	13.90	4.50	75	1.29	0.027	19.79	1.40	21.19	19.98	22.41	0.53	0.04	0.57	21.84
3--4	4.50	13.90	4.50	75	1.29	0.027	21.50	7.40	28.90	-0.20	21.64	0.58	0.20	0.78	20.86
4--5	4.50	13.90	4.50	50	2.96	0.192	1.17	3.10	4.27	0.00	20.86	0.23	0.60	0.82	20.04
5--6	4.50	13.90	4.50	50	2.96	0.192	0.77	7.30	8.07	-0.90	19.14	0.15	1.40	1.55	17.59
6--7	3.90	13.20	3.90	50	2.56	0.150	2.27	1.20	3.47	-2.40	15.19	0.34	0.18	0.52	14.67
7--8	3.90	13.20	3.90	50	2.56	0.150	0.12	7.30	7.42	0.00	14.67	0.02	1.09	1.11	13.56
8--9	1.50	8.40	1.50	25	4.09	0.826	0.33	0.50	0.83	0.00	13.56	0.27	0.41	0.69	12.87
9--10	1.50	8.40	1.50	25	4.09	0.826	1.82	0.70	2.52	2.00	14.87	1.50	0.58	2.08	12.79
10--11	1.50	8.40	1.50	25	4.09	0.826	0.20	2.40	2.60	0.00	12.79	0.17	1.98	2.15	10.64
11--12	1.00	5.60	1.00	25	2.73	0.406	0.69	2.60	3.29	0.00	10.64	0.28	1.06	1.34	9.30
12--MIC	0.50	2.80	0.50	25	1.36	0.121	0.70	1.40	2.10	0.00	9.30	0.08	0.17	0.25	9.05

Lavatório - Prédio Técnico (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)

T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1	4.50	13.90	4.50	75	1.29	0.027	0.80	2.30	3.10	1.10	3.65	0.02	0.06	0.08	3.56
1--2	4.50	13.90	4.50	75	1.29	0.027	38.07	4.20	42.27	0.00	3.56	1.02	0.11	1.14	2.43
2--3	4.50	13.90	4.50	75	1.29	0.027	19.79	1.40	21.19	19.98	22.41	0.53	0.04	0.57	21.84
3--4	4.50	13.90	4.50	75	1.29	0.027	21.50	7.40	28.90	-0.20	21.64	0.58	0.20	0.78	20.86
4--5	4.50	13.90	4.50	50	2.96	0.192	1.17	3.10	4.27	0.00	20.86	0.23	0.60	0.82	20.04
5--6	4.50	13.90	4.50	50	2.96	0.192	0.77	7.30	8.07	-0.90	19.14	0.15	1.40	1.55	17.59
6--7	3.90	13.20	3.90	50	2.56	0.150	2.27	1.20	3.47	-2.40	15.19	0.34	0.18	0.52	14.67
7--8	3.90	13.20	3.90	50	2.56	0.150	0.12	7.30	7.42	0.00	14.67	0.02	1.09	1.11	13.56
8--13	2.40	4.80	2.40	50	1.58	0.064	2.41	7.30	9.71	0.00	13.56	0.15	0.47	0.62	12.93
13--14	1.80	3.60	1.80	50	1.18	0.039	3.04	7.30	10.34	0.00	12.93	0.12	0.28	0.40	12.53
14--15	1.20	2.40	1.20	50	0.79	0.019	0.32	7.30	7.62	0.00	12.53	0.01	0.14	0.15	12.39





15--16	0.60	1.20	0.60	25	1.64	0.166	0.20	1.00	1.20	0.00	12.39	0.03	0.17	0.20	12.19
16--17	0.60	1.20	0.60	25	1.64	0.166	2.31	0.50	2.81	2.40	14.59	0.38	0.08	0.47	14.12
17--18	0.60	1.20	0.60	25	1.64	0.166	0.35	2.60	2.95	0.00	14.12	0.06	0.43	0.49	13.63
18--19	0.45	0.90	0.45	25	1.23	0.100	0.76	2.60	3.36	0.00	13.63	0.08	0.26	0.34	13.29
19--20	0.30	0.60	0.30	25	0.82	0.049	0.75	2.60	3.35	0.00	13.29	0.04	0.13	0.17	13.13
20--LV	0.15	0.30	0.15	25	0.41	0.015	0.77	1.40	2.17	0.00	13.13	0.01	0.02	0.03	13.10
Chuveiro - Academia (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)															
T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	0.80	2.30	3.10	1.10	3.65	0.04	0.11	0.14	3.50
1--2	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	29.38	4.20	33.58	0.00	3.50	1.36	0.19	1.56	1.95
2--3	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	23.82	1.40	25.22	24.05	26.00	1.11	0.06	1.17	24.83
3--4	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	62.32	2.80	65.12	0.00	24.83	2.89	0.13	3.02	21.80
4--5	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	0.77	1.40	2.17	-1.00	20.80	0.04	0.06	0.10	20.70
5--6	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	16.78	1.40	18.18	0.00	20.70	0.78	0.06	0.84	19.86
6--7	6.15	46.30	6.15	50	4.04	0.332	0.80	9.90	10.70	-1.10	18.76	0.27	3.29	3.56	15.20
7--8	5.90	45.60	5.90	50	3.88	0.309	2.26	9.20	11.46	-2.40	12.80	0.70	2.84	3.54	9.26
8--9	4.75	43.30	4.75	50	3.12	0.212	6.04	7.30	13.34	0.00	9.26	1.28	1.54	2.82	6.44
9--10	2.70	10.60	2.70	50	1.78	0.079	0.90	7.30	8.20	0.00	6.44	0.07	0.57	0.65	5.79
10--11	2.50	10.40	2.50	50	1.64	0.069	2.89	7.30	10.19	0.00	5.79	0.20	0.50	0.70	5.09
11--12	0.70	1.40	0.70	50	0.46	0.007	1.14	2.40	3.54	0.00	5.09	0.01	0.02	0.03	5.06
12--13	0.70	1.40	0.70	25	1.91	0.218	1.76	2.60	4.36	2.00	7.06	0.38	0.57	0.95	6.11
13--14	0.40	0.80	0.40	25	1.09	0.082	0.37	2.40	2.77	0.00	6.11	0.03	0.20	0.23	5.88
14--15	0.20	0.40	0.20	25	0.55	0.024	0.83	0.50	1.33	0.00	5.88	0.02	0.01	0.03	5.85
15--CH	0.20	0.40	0.20	25	0.55	0.024	0.95	12.60	13.55	-1.10	4.75	0.02	0.31	0.33	4.42
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Academia (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)															
T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	0.80	2.30	3.10	1.10	3.65	0.04	0.11	0.14	3.50
1--2	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	29.38	4.20	33.58	0.00	3.50	1.36	0.19	1.56	1.95
2--3	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	23.82	1.40	25.22	24.05	26.00	1.11	0.06	1.17	24.83
3--4	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	62.32	2.80	65.12	0.00	24.83	2.89	0.13	3.02	21.80
4--5	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	0.77	1.40	2.17	-1.00	20.80	0.04	0.06	0.10	20.70
5--6	6.15	46.30	6.15	75	1.77	0.046	16.78	1.40	18.18	0.00	20.70	0.78	0.06	0.84	19.86
6--7	6.15	46.30	6.15	50	4.04	0.332	0.80	9.90	10.70	-1.10	18.76	0.27	3.29	3.56	15.20
7--8	5.90	45.60	5.90	50	3.88	0.309	2.26	9.20	11.46	-2.40	12.80	0.70	2.84	3.54	9.26
8--9	4.75	43.30	4.75	50	3.12	0.212	6.04	7.30	13.34	0.00	9.26	1.28	1.54	2.82	6.44
9--16	2.05	32.70	2.05	50	1.35	0.049	1.92	7.30	9.22	0.00	6.44	0.09	0.35	0.45	5.99
16--17	1.90	32.40	1.90	50	1.25	0.043	1.73	7.30	9.03	0.00	5.99	0.07	0.31	0.38	5.60
17--18	1.70	32.00	1.70	50	1.12	0.035	1.01	6.40	7.41	0.00	5.60	0.04	0.22	0.26	5.34
18--BSVD	1.70	32.00	1.70	50	1.12	0.035	2.55	42.30	44.85	2.67	8.01	0.09	1.48	1.57	6.44
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Estande de Tiro (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)															
T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1		32.60	1.71	50	1.13	0.036	0.80	1.90	2.70	1.10	3.65	0.03	0.07	0.10	3.55
1--2		32.60	1.71	50	1.13	0.036	28.82	3.60	32.42	0.00	3.55	1.02	0.13	1.15	2.40
2--3		32.60	1.71	50	1.13	0.036	23.82	1.20	25.02	24.05	26.45	0.85	0.04	0.89	25.56
3--4		32.60	1.71	50	1.13	0.036	73.15	3.60	76.75	0.00	25.56	2.60	0.13	2.72	22.84
4--5		32.60	1.71	50	1.13	0.036	0.77	1.20	1.97	-1.00	21.84	0.03	0.04	0.07	21.77
5--6		32.60	1.71	50	1.13	0.036	2.71	2.40	5.11	0.00	21.77	0.10	0.09	0.18	21.59
6--7		32.60	1.71	50	1.13	0.036	3.12	1.90	5.02	-3.50	18.09	0.11	0.07	0.18	17.91
7--8		32.60	1.71	50	1.13	0.036	2.04	7.30	9.34	0.00	17.91	0.07	0.26	0.33	17.58
8--9		32.30	1.70	50	1.12	0.035	9.81	7.30	17.11	0.00	17.58	0.35	0.26	0.60	16.97
9--10		32.00	1.70	50	1.12	0.035	1.73	2.40	4.13	0.00	16.97	0.06	0.08	0.14	16.83
10--VSVD		32.00	1.70	50	1.12	0.035	2.20	42.30	44.50	2.67	19.50	0.08	1.48	1.55	17.95
Chuveiro - Canil (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)															
T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1		3.10	0.53	50	0.35	0.005	0.80	1.90	2.70	1.10	3.65	0.00	0.01	0.01	3.64
1--2		3.10	0.53	50	0.35	0.005	28.14	3.60	31.74	0.00	3.64	0.13	0.02	0.14	3.49
2--3		3.10	0.53	50	0.35	0.005	23.82	1.20	25.02	24.05	27.54	0.11	0.01	0.11	27.43
3--4		3.10	0.53	50	0.35	0.005	94.17	3.60	97.77	0.00	27.43	0.43	0.02	0.44	26.99
4--5		3.10	0.53	32	0.87	0.040	0.77	0.60	1.37	-1.00	25.99	0.03	0.02	0.05	25.93
5--6		3.10	0.53	32	0.87	0.040	1.40	0.60	2.00	0.00	25.93	0.06	0.02	0.08	25.85
6--7		3.10	0.53	32	0.87	0.040	2.10	2.30	4.40	-3.20	22.65	0.08	0.09	0.18	22.47
7--8		3.10	0.53	32	0.87	0.040	2.70	3.70	6.40	0.00	22.47	0.11	0.15	0.26	22.22
8--9		2.97	0.52	32	0.85	0.039	2.97	3.10	6.07	0.00	22.22	0.11	0.12	0.23	21.98
9--10		2.30	0.45	32	0.75	0.031	4.52	3.10	7.62	0.00	21.98	0.14	0.10	0.24	21.75
10--11		1.90	0.41	32	0.68	0.026	2.96	3.10	6.06	0.00	21.75	0.08	0.08	0.16	21.59
11--12		1.60	0.38	32	0.63	0.022	4.22	3.70	7.92	0.00	21.59	0.09	0.08	0.18	21.41
12--13		1.00	0.30	32	0.49	0.015	0.25	3.10	3.35	0.00	21.41	0.00	0.05	0.05	21.36
13--14		0.70	0.25	25	0.68	0.036	1.57	2.60	4.17	1.70	23.06	0.06	0.09	0.15	22.91
14--15		0.40	0.19	25	0.52	0.022	1.56	0.50	2.06	0.00	22.91	0.03	0.01	0.05	22.86
15--CH		0.40	0.19	25	0.52	0.022	0.95	12.60	13.55	-1.10	21.76	0.02	0.28	0.30	21.46
Bacia Sanitária - Guarita 01 (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)															
T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1		1.30	0.34	32	0.56	0.019	0.80	0.90	1.70	1.10	3.65	0.02	0.02	0.03	3.62
1--2		1.30	0.34	32	0.56	0.019	33.96	1.80	35.76	0.00	3.62	0.64	0.03	0.67	2.95
2--3		1.30	0.34	32	0.56	0.019	20.36	0.60	20.96	20.55	23.50	0.38	0.01	0.39	23.10





3--4		1.30	0.34	32	0.56	0.019	70.76	2.40	73.16	0.00	23.10	1.33	0.05	1.37	21.73
4--5		1.30	0.34	32	0.56	0.019	0.18	0.60	0.78	-0.37	21.36	0.00	0.01	0.01	21.35
5--6		1.30	0.34	25	0.93	0.062	3.33	1.70	5.03	0.00	21.35	0.21	0.11	0.31	21.03
6--7		1.30	0.34	25	0.93	0.062	0.84	2.40	3.24	-0.90	20.13	0.05	0.15	0.20	19.93
7--8		0.60	0.23	25	0.63	0.032	7.08	1.00	8.08	-2.31	17.62	0.22	0.03	0.26	17.37
8--9		0.60	0.23	25	0.63	0.032	2.13	0.70	2.83	2.31	19.68	0.07	0.02	0.09	19.59
9--10		0.60	0.23	25	0.63	0.032	0.74	2.40	3.14	0.00	19.59	0.02	0.08	0.10	19.49
10--BS		0.30	0.16	25	0.45	0.017	1.15	1.70	2.85	0.40	19.89	0.02	0.03	0.05	19.84
Chuveiro - Guarita 02 (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)															
T--B2		206.20	4.31	110	0.57	0.004	7.06	118.00	125.06	3.05	3.05	0.03	0.47	0.50	2.55
B2--1		1.00	0.30	32	0.49	0.015	0.80	0.90	1.70	1.10	3.65	0.01	0.01	0.03	3.62
1--2		1.00	0.30	32	0.49	0.015	25.98	1.80	27.78	0.00	3.62	0.39	0.03	0.41	3.21
2--3		1.00	0.30	32	0.49	0.015	23.86	0.60	24.46	24.05	27.26	0.36	0.01	0.36	26.89
3--4		1.00	0.30	32	0.49	0.015	152.69	2.40	155.09	0.00	26.89	2.28	0.04	2.31	24.58
4--5		1.00	0.30	32	0.49	0.015	1.06	0.60	1.66	-1.25	23.33	0.02	0.01	0.02	23.31
5--6		1.00	0.30	25	0.82	0.049	0.84	1.00	1.84	0.00	23.31	0.04	0.05	0.09	23.22
6--7		1.00	0.30	25	0.82	0.049	3.36	0.50	3.86	-3.45	19.77	0.17	0.02	0.19	19.58
7--8		1.00	0.30	25	0.82	0.049	0.33	1.00	1.33	0.00	19.58	0.02	0.05	0.07	19.51
8--9		1.00	0.30	25	0.82	0.049	2.42	0.70	3.12	2.40	21.91	0.12	0.03	0.15	21.76
9--CH		0.40	0.19	25	0.52	0.022	1.39	12.60	13.99	-1.44	20.32	0.03	0.28	0.31	20.01

11.10.1 Comprimentos Equivalentes

Para os respectivos trechos acima relacionados, foram listadas as conexões e acessórios existentes, assim como seus comprimentos equivalentes utilizados no cálculo da perda de carga.

Comprimentos Equivalentes de Conexões e Registros (em metros)																		
Trecho	DN	Quantidade de Conexões em cada trecho																
	mm	Joelho 90°	Joelho 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê 90° Passagem Direta	Tê 90° Saída de Lado	Tê 90° Saída Bilateral	Entrada Normal	Entrada de Borda	Saída de Canalização	Válvula de Pé e Crivo	Válvula de Retenção Tipo Lave	Válvula de Retenção Tipo Descarga	Registro de Globo	Registro de Gaveta	Registro de Anelão	Comprimento Equivalente Total (m)
Chuveiro - Setor 1 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)																		
T--B1	110	2					12				2					2		118
B1--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50			1				1										8.5
4--7	50						1											7.3
7--8	50							1										7.3
8--9	50							1										7.3
9--10	50							1										7.3
10--11	50			2														2.4
11--12	32	1														1		1.8
12--13	25							1										2.4
13--CH	25	1													1			12.6
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Setor 1 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)																		
T--B1	110	2					12				2					2		118
B1--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50			1				1										8.5
4--5	50			2														2.4
5--BSVD	50	1													1	1		39.7
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Setor 2 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)																		
T--B1	110	2					12				2					2		118
B1--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50			1				1										8.5
4--5	50			2														2.4
5--BSVD	50	1													1	1		39.7
Mictório - Setor 2 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)																		





T--B1	110	2				12				2					2		118
B1--1	50			1											1		1.9
1--2	50			3													3.6
2--3	50			1													1.2
3--4	50			1				1									8.5
4--18	50							1									7.3
18--6	50							1									7.3
6--7	50							1									7.3
7--12	50							1									7.3
12--13	50							1									7.3
13--14	50							1									7.3
14--15	50			1													1.2
15--16	32							1							1		3.4
16--17	25							1									2.4
17--MIC	25	1													1		1.4
Pia - Setor 2 - Pav4 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)																	
T--B1	110	2				12				2					2		118
B1--1	50			1											1		1.9
1--2	50			3													3.6
2--3	50			1													1.2
3--4	50			1				1									8.5
4--18	50							1									7.3
18--6	50							1									7.3
6--7	50							1									7.3
7--8	32							1									3.1
8--9	32							1									3.1
9--10	32							1									3.1
10--11	32	1															1.5
11--PIA	25	1													1		1.4
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Setor 1 - Pav3 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)																	
T--B1	110	2				12				2					2		118
B1--1	50			1											1		1.9
1--2	50			3													3.6
2--3	50			1													1.2
3--4	50			1				1									8.5
4--5	50			2													2.4
5--BSVD	50	1													1	1	39.7
Chuveiro com Lava Olhos - Setor 2 - Pav1 - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)																	
T--B1	110	2				12				2					2		118
B1--1	50			1											1		1.9
1--2	50			3													3.6
2--3	50			1													1.2
3--4	50							1									7.3
4--5	50							1									7.3
5--6	32							1									3.1
6--CLO	32	1															1.5
Torneira do Lava Jato - Setor 1 - Subsolo - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 25/10/2022)																	
T--B1	110	2				12				2					2		118
B1--1	32			1											1		0.9
1--2	32			3													1.8
2--3	32			1													0.6
3--4	32							1									3.1
4--5	32							1									3.1
5--6	32	1															1.5
6--7	25							1									2.4
7--TJ	25	1													1		1.4
Chuveiro Masculino - Setor 2 - Subsolo - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																	
T--B1	110	2				12				2					2		118
B1--1	50			1											1		1.9
1--2	50			3													3.6
2--3	50			1													1.2
3--4	50							1									7.3
4--5	50							1									7.3
5--6	50							1									7.3
6--7	50							1									7.3
7--8	50							1									7.3





8--9	25	1																1.2
9--10	25	1														1		1.4
10--11	25							1										2.4
11--12	25							1										2.4
12--CH	25	1														1		1.4
Chuveiro Masculino - Setor 2 - Subsolo - Prédio Principal (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B1	110	2					12				2					2		118
B1--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50							1										7.3
4--5	50							1										7.3
5--13	50							1										7.3
13--14	50							1										7.3
14--15	50			1				1										8.5
15--16	50							1										7.3
16--17	50							1										7.3
17--18	25			1														0.5
18--19	25			1												1		0.7
19--20	25							1										2.4
20--21	25			1														0.5
21--CH	25	1														1		12.6
Vaso Sanitário com Válvula de Descarga - Pav1 - Auditório (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2					12				2					2		118
B2--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50			2				1										9.7
4--5	50							1										7.3
5--7	50							1										7.3
7--8	50							1										7.3
8--9	50			1														1.2
9--CH	50	1														1	1	39.7
Chuveiro com Lava Olhos - Pav1 - Auditório (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2					12				2					2		118
B2--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50			2				1										9.7
4--5	50							1										7.3
5--6	32			1														0.6
6--CLO	32	1																1.5
Lavatório - Pav1 - Auditório (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2					12				2					2		118
B2--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50			2				1										9.7
4--5	50							1										7.3
5--7	50							1										7.3
7--9	50							1										7.3
9--10	25			3														1.5
10--LV	25	1														1		1.4
Mictório - Prédio Técnico (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2					12				2					2		118
B2--1	75			1												1		2.3
1--2	75			3														4.2
2--3	75			1														1.4
3--4	75	2																7.4
4--5	50			2												1		3.1
5--6	50							1										7.3
6--7	50			1														1.2
7--8	50							1										7.3
8--9	25			1														0.5
9--10	25			1												1		0.7
10--11	25							1										2.4





11--12	25								1							1		2.6
12--MIC	25	1														1		1.4
Lavatório - Prédio Técnico (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2						12				2				2		118
B2--1	75			1												1		2.3
1--2	75			3														4.2
2--3	75			1														1.4
3--4	75	2																7.4
4--5	50			2												1		3.1
5--6	50							1										7.3
6--7	50			1														1.2
7--8	50							1										7.3
8--13	50							1										7.3
13--14	50							1										7.3
14--15	50							1										7.3
15--16	25			2														1
16--17	25			1														0.5
17--18	25							1								1		2.6
18--19	25							1								1		2.6
19--20	25							1								1		2.6
20--LV	25	1														1		1.4
Chuveiro - Academia (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2						12				2				2		118
B2--1	75			1												1		2.3
1--2	75			3														4.2
2--3	75			1														1.4
3--4	75			2														2.8
4--5	75			1														1.4
5--6	75			1														1.4
6--7	50		2					1										9.9
7--8	50			1				1								1		9.2
8--9	50							1										7.3
9--10	50							1										7.3
10--11	50							1										7.3
11--12	50			2														2.4
12--13	25							1								1		2.6
13--14	25							1										2.4
14--15	25			1														0.5
15--CH	25	1														1		12.6
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Academia (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2						12				2				2		118
B2--1	75			1												1		2.3
1--2	75			3														4.2
2--3	75			1														1.4
3--4	75			2														2.8
4--5	75			1														1.4
5--6	75			1														1.4
6--7	50		2					1										9.9
7--8	50			1				1								1		9.2
8--9	50							1										7.3
9--16	50							1										7.3
16--17	50							1										7.3
17--18	50	2																6.4
18--BSVD	50	1	2													1	1	42.3
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga - Estande de Tiro (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2						12				2				2		118
B2--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50			3														3.6
4--5	50			1														1.2
5--6	50			2														2.4
6--7	50			1												1		1.9
7--8	50							1										7.3
8--9	50							1										7.3
9--10	50			2														2.4





10--VSVD	50	1	2												1	1		42.3
Chuveiro - Canil (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2					12				2					2		118
B2--1	50			1												1		1.9
1--2	50			3														3.6
2--3	50			1														1.2
3--4	50			3														3.6
4--5	32			1														0.6
5--6	32			1														0.6
6--7	32		2	1												1		2.3
7--8	32			1				1										3.7
8--9	32							1										3.1
9--10	32							1										3.1
10--11	32							1										3.1
11--12	32			1				1										3.7
12--13	32							1										3.1
13--14	25							1								1		2.6
14--15	25			1														0.5
15--CH	25	1														1		12.6
Bacia Sanitária - Guarita 01 (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2					12				2					2		118
B2--1	32			1												1		0.9
1--2	32			3														1.8
2--3	32			1														0.6
3--4	32			4														2.4
4--5	32			1														0.6
5--6	25			3												1		1.7
6--7	25						1											2.4
7--8	25			2														1
8--9	25			1												1		0.7
9--10	25						1											2.4
10--BS	25	1		1														1.7
Chuveiro - Guarita 02 (Informações - Data de Análise: 26/10/2022)																		
T--B2	110	2					12				2					2		118
B2--1	32			1												1		0.9
1--2	32			3														1.8
2--3	32			1														0.6
3--4	32			4														2.4
4--5	32			1														0.6
5--6	25			1	1											1		1
6--7	25			1														0.5
7--8	25			2														1
8--9	25			1												1		0.7
9--CH	25	1														1		12.6





12 RECOMENDAÇÕES GERAIS

12.1 ARMAZENAMENTO E CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS DE PVC

Nos tubos de PVC, para instalação predial de água fria, devem estar gravados no mínimo os seguintes dizeres:

- marca do fabricante;
- norma de fabricação dos tubos;
- número que identifica o diâmetro comercial do tubo em mm.

Quando da armazenagem dos tubos e conexões deve-se tomar os seguintes cuidados:

- guardar os tubos sempre na posição horizontal e as conexões em sacos ou caixas em locais sombreados, livres da ação direta ou exposição contínua ao sol.
- livre do contato direto com o solo, produtos químicos ou próximos de esgotos.

12.2 INSTALAÇÃO DOS TUBOS

Verificar se a bolsa e a ponta dos tubos a ligar estão perfeitamente limpas. Por meio de uma lixa n. 100 tirar o brilho das superfícies a serem soldadas, com o objetivo de melhorar a aderência (colagem).

Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora, eliminando as impurezas que poderiam impedir a posterior ação do adesivo.

Aplicar com pincel chato uma camada bem fina de adesivo na parte interna da bolsa, cobrindo apenas um terço da mesma, e outra camada, um pouco mais espessa, na parte externa da ponta do tubo. Juntar as duas peças forçando o encaixe até o fundo da bolsa, sem torcer e remover o excesso de adesivo e deixar secar.

Deixar passar água pela tubulação somente depois de decorridas 24 horas após a execução da instalação.

12.3 INSTALAÇÃO DA FITA VEDA ROSCA

- Examinar a qualidade da peça e da rosca; colocar a ponta da fita sobre a superfície da rosca;
- Cobrir a rosca;
- Enrolar três camadas de fita em toda a rosca;
- Não deixar sobras de fita nas extremidades da rosca;





- Cortar e apertar a fita;
- Puxar a fita até romper; e, pressionar os dedos sobre a fita para que fique bem apertada. A vedação não é obtida com aperto excessivo, apertar somente com a mão.

12.4 OUTRAS RECOMENDAÇÕES

Não utilizar fogo para curvar ou abrir bolsa na tubulação, porque poderá danificar o PVC; sempre utilizar conexões (curvas joelhos e luvas).

Nas saídas dos pontos de consumo conectar registros, torneiras e outros aparelhos com roscas de bucha de latão.

Será colocado registros de gaveta setorizados, para facilitar a manutenção e evitar perda de água quando ocorrer eventuais vazamentos em qualquer aparelho.

Não sendo possível efetuar estes ensaios, devido a necessidade de equipamentos próprios, recomenda-se um teste do tipo visual que deverá ser feito com os rasgos das paredes abertos adotando os seguintes procedimentos:

- 1º) Colocar plug em todas as roscas de saída.
- 2º) Manter todos os registros abertos;
- 3º) A caixa d'água deverá estar cheia para que se tenha pressão nas tubulações.
- 4º) Carregar todos os ramais com água durante 24 horas.
- 5º) Depois de decorrido este tempo deverá ser verificado os possíveis pontos de vazamentos.
- 6º) Nos pontos com vazamento refazer o trecho, nunca esquecendo de utilizar peças apropriadas (por exemplo: luva para emenda de tubos).

13 RECEBIMENTOS DAS INSTALAÇÕES

Após a execução, o Sistema Hidráulico deverá ser verificado para recebimento. Esta verificação é inicialmente feita visualmente, pois problemas não-visíveis só poderão ser detectados no decorrer do uso ou ao longo do tempo.

Para a análise visual, basicamente devem ser verificados:

- Inspeção de vazamentos:

Sem acionar qualquer aparelho, deve-se verificar se há gotejamentos ou sinal de água nos pisos de áreas molhadas ou no interior das louças sanitárias (cubas de lavatórios, pias, tanques etc.), resultante de gotejamento lento. Constatado o gotejamento, deve-se fechar a manopla de torneiras e chuveiros, sem forçar a peça, para identificar se o gotejamento é decorrente de um mau fechamento ou se há problemas com os elementos vedantes do equipamento.





Na bacia sanitária, deve-se verificar se a água parada no interior da mesma está em repouso ou se a lâmina d'água está oscilando, que pode decorrer de um vazamento da caixa ou da válvula de descarga.

Deve-se também observar se há manchas ou sinais de umidade nas paredes pintadas no entorno das áreas molhadas, decorrentes de vazamento das tubulações embutidas, e se nas juntas entre azulejos próximas aos pontos de consumo (saídas de flexíveis, engates de torneiras, registros, válvulas de descarga, entre outros) encontram-se sinais de umidade que podem ser resultantes de vazamentos nos pontos terminais.

- Teste de vazão:

O teste de vazão pode ser feito abrindo-se todas as torneiras e chuveiros de um mesmo ambiente, ou seja, todos os pontos de consumo alimentados por um registro de gaveta que faz a operação e manobra do ambiente.

Após a abertura destes pontos de consumo, deve ser verificado se a vazão em cada aparelho sanitário é suficiente para a sua atividade-fim, com o conforto necessário, e se há ruídos provenientes do escoamento da água pela tubulação que incomodem o usuário.

Cabe ressaltar que, quando se faz o acionamento de mais de um ponto de consumo é natural a variação da vazão nos aparelhos de consumo, mas geralmente essa variação é imperceptível ao usuário. Este problema só pode ser apontado se a vazão sofrer oscilações significativas.

14 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO DOS RESERVATÓRIOS

14.1 RESERVATÓRIOS INFERIORES

- Interromper o abastecimento do reservatório fechando o registro do hidrômetro ou o registro da entrada do reservatório. No caso de reservatório duplo, com dois compartimentos independentes, selecionar um deles e interromper o abastecimento fechando a torneira de boia, mantendo o abastecimento pelo outro compartimento;
- Desligar o circuito do automático da boia que comanda a bomba da instalação elevatória;
- Com o reservatório vazio escovar as paredes e o fundo do reservatório com escovas de cerdas de nylon ou piaçava e retirar o material desprendido. Pode ser usado esguicho de água nas paredes e no fundo, removendo as águas de lavagem para a galeria de águas pluviais.
- Enxaguar todo o reservatório com água da rede de abastecimento, lançando os resíduos na galeria de água pluviais;
- Terminado o procedimento de limpeza, pincelar as paredes e o fundo do reservatório com uma solução do desinfetante.
- Restabelecer o abastecimento do reservatório e deixá-lo encher.





14.2 RESERVATÓRIOS SUPERIORES

- Fechar o(s) registro(s) da(s) coluna(s) de distribuição de água referente(s) ao reservatório. No caso de reservatório duplo, com dois compartimentos independentes, selecionar inicialmente aquele que é abastecido pelo reservatório inferior já limpo.
- Desligar o circuito do automático da bóia que comanda a bomba da instalação elevatória.
- Com o reservatório vazio, escovar as paredes e o fundo do reservatório com escova com cerdas de nylon ou piaçava e remover todo material desprendido. Pode ser utilizado esguicho de água nas paredes e no fundo e, nesse caso, as águas de lavagens devem ser descartadas através da tubulação de limpeza na galeria de água pluviais.
- Enxaguar todo o reservatório lançando o resíduo através da tubulação de limpeza, na galeria de águas pluviais.
- Terminado o procedimento de limpeza, pincelar as paredes e o fundo do reservatório com a solução do desinfetante.
- Restabelecer o abastecimento do reservatório, medindo o residual de cloro, que não deverá ser superior a 3,0 mg/l.

14.3 PRODUTOS QUÍMICOS PERMITIDOS PARA DESINFECÇÃO

- Hipoclorito de sódio (10%)
- Hipocloreto de sódio (2,5%)
- Cal clorada (25%)
- Hipoclorito de cálcio (70%)

14.4 PROCEDIMENTOS PARA CONTROLE DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

O responsável pela execução dos serviços de limpeza e desinfecção dos reservatórios de água deve:

- Preencher a FICHA DE CONTROLE DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA ou documento equivalente, indicando:
 - As condições de cada reservatório existente no estabelecimento e descrevendo as medidas corretivas cabíveis, caso estejam em condições adversas;
 - O valor do cloro residual, medido em cada reservatório após a limpeza, desinfecção e restabelecimento do abastecimento;
 - Coletar amostras, em cada reservatório, para realização de análises bacteriológicas;





- Apresentar comprovante de execução dos serviços prestados e os resultados das análises bacteriológicas.

15 RELAÇÃO DE MATERIAIS

Lista de materiais anexadas ao projeto executivo.

Danielle Mindêlo de Souza Santos

DANIELLE MINDÊLO DE SOUZA SANTOS

Arquiteta e Urbanista

Registro nº A1110136 CAU-PB

CNPJ: 14.977.470/0001-14
Mindêlo Construções e Incorporações LTDA - EPP
Rua Adolpho Ferreira Soares Filho, 169
Jardim Cidade Universitária - CEP: 58052-170
João Pessoa - PB

CONSTRUTORA
MINDÊLO





16 ANEXOS

16.1 MODELO DE FICHA DE CONTROLE DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

FICHA DE CONTROLE DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA - FCRA									
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE POLÍCIA FEDERAL NO PIAUÍ - TERESINA									
1. DADOS DO ESTABELECIMENTO									
DENOMINAÇÃO / RAZÃO SOCIAL									
NOME FANTASIA									
INSCRIÇÃO ESTADUAL									
LOGRADOURO									
BAIRRO					CEP				
MUNICÍPIO					TELEFONE				
2. CONDIÇÕES DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA									
RESERVATÓRIOS		CISTERNAS						CAIXAS D'ÁGUA	
		1	2	3	4	5	6	1	2
VOLUME (m³)									
MATERIAL									
SITUAÇÃO EM RELAÇÃO DO TERRENO									
CONDIÇÕES DA COBERTURA									
PRESEÇA DE VETORES OU ANIMAIS NOCIVOS	SIM								
	NÃO								
PRESEÇA DE DETRITOS	SIM								
	NÃO								
PROXIMIDADE DE FOSSAS OU REDE DE ESGOTO	SIM								





	NÃO								
OCORRÊNCIA DE FENDAS OU RACHADURAS	SIM								
	NÃO								
TORNEIRA DE BOIA	SIM								
	NÃO								
3. RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO SERVIÇO					4. RESPONSÁVEL PELO ESTABELECIMENTO				
NOME					NOME				
DATA					DATA				
ASSINATURA					ASSINATURA				
5. IDENTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS									
6. MEDIDAS PREVENTIVAS CABÍVEIS									
7. CLORO RESIDUAL (mg/L)									
CISTERNAS	1	2	3	4	5	6	CAIXA DÁGUA	1	2
8. DADOS DE COLETA DE ÁGUA									
CISTERNA	DATA	HORA	CISTERNA	DATA	HORA		CAIXA DÁGUA	DATA	HORA
1			4				1		
2			5				2		
3			6				3		
8. OBSERVAÇÕES									





CONSTRUTORA
MINDÊLO

