

**PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE MONTES CLAROS**  
**AVENIDA CULA MANGABEIRA, 355**  
**BAIRRO SANTO EXPEDITO, MONTES CLAROS – MINAS GERAIS**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PROJETO COMPLEMENTAR:**  
**INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
1.1. Objetivo .....	3
1.2. Normas Aplicáveis .....	3
2. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS .....	4
2.1. Fornecimento de água .....	4
2.2. Reservação .....	4
2.2.1. Cálculo da população .....	4
2.2.2. Estimativa de consumo diário de água .....	5
2.2.3. Reservatórios .....	6
2.3. Alimentação .....	8
2.3.1. Dimensionamento do conjunto Motobomba do Reservatório Inferior de Água Potável .....	9
2.3.2. Dimensionamento do conjunto Motobomba do Reservatório Inferior Aproveitamento de Água Pluvial .....	11
2.4. Distribuição .....	14
2.4.1 Dimensionamento das prumadas .....	15
2.5. Perda de carga .....	15
2.5.1. Aproveitamento de Água Pluvial .....	18
2.6. Tubulação .....	19
2.7. Bomba dosadora de Cloro .....	19
2.8. Manutenção do sistema .....	21
3. ITENS QUE SERÃO REFEITOS E PRESERVADOS .....	23

## **1. INTRODUÇÃO**

O objeto em questão é a ampliação da Sede das Promotorias de Justiça na Cidade de Montes Claros, com 1.146,32 m<sup>2</sup> de área construída, situado na Avenida Cula Mangabeira, 355, bairro Santo Expedito.

### **1.1. Objetivo**

Apresentar as soluções adotadas no projeto de Instalações Hidráulicas para o edifício do MPMG de Montes Claros.

As decisões quanto às soluções do projeto visam garantir o fornecimento de água potável à edificação de maneira mais eficiente, de forma contínua, em quantidade suficiente, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e dos sistemas de tubulação. Preserva-se também a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento e o conforto dos usuários.

Deverão ser considerados fornecimento de materiais e seu assentamento/instalação.

### **1.2. Normas Aplicáveis**

Os projetos foram elaborados obedecendo as Normas Técnicas da ABNT vigentes e as diretrizes básicas definidas no projeto arquitetônico.

- ABNT NBR 5626:2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente;
- ABNT NBR 5648:1977 - Tubo de PVC rígido para instalações prediais de água fria - Especificação;
- ABNT NBR 5680:1977 - Dimensões de tubos de PVC rígido - Padronização;
- ABNT NBR 5648:2010 - Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria — Requisitos;
- ABNT NBR 15884:2011 - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria — Policloreto de vinila clorado (CPVC).
- Norma Regulamentadora 32 – NR 32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Serviço de Saúde.

## 2. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

### 2.1. Fornecimento de água

O fornecimento de água potável será de responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), concessionária local de água.

Será feita uma derivação da rede para atendimento da edificação, passando pelo hidrômetro e alimentando o reservatório inferior, que será dimensionado nos próximos itens deste documento.

### 2.2. Reservação

Para o cálculo dos reservatórios de água potável, primeiro foi determinada a população da edificação. O cálculo da população foi feito a partir da lotação máxima de acordo com o projeto arquitetônico.

Para determinação dos consumos, foi utilizado o livro Instalações Hidráulicas – Prediais e Industriais, do autor Macintyre, Archibald Joseph.

Os reservatórios foram calculados para uma reserva de 1,5 dias.

#### 2.2.1. Cálculo da população

A população da ampliação foi definida a partir do layout proposto pela arquitetura.

POPULAÇÃO AMPLIAÇÃO				
	1° PAVIMENTO	2° PAVIMENTO	3° PAVIMENTO	4° PAVIMENTO
NÚMERO DE PESSOAS	0	31	31	32

POPULAÇÃO EXISTENTE		
	1° PAVIMENTO	2° PAVIMENTO
NÚMERO DE PESSOAS	31	31

## 2.2.2. Estimativa de consumo diário de água

ESTIMATIVA DE CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA		
Tipo de prédio	Unidade	Consumo l/dia
<b>1. Serviço doméstico</b>		
Apartamentos	per capita	200
Apartamentos de luxo	por dormitório	300
	por quarto de empregada	200
Residência de luxo	per capita	300
Residência de média valor	per capita	120
Residências populares	per capita	150
Alojamentos provisórios de obra	per capita	80
Apartamento de zelador		1.000
<b>2. Serviço público</b>		
Edifícios de escritórios	por ocupante efetivo	50
Cinemas, teatros	por lugar	2
Rega de jardins	por m2 de área	2
Ambulatórios	per capita	25
Escolas, internatos	per capita	150
Escolas, externatos	por aluno	50
Escolas, semi-internato	por aluno	100
Hospitais e casas de saúde	por leito	250
Hotéis com cozimento e lavanderia	por hóspede	250
Hotéis sem cozimento e lavanderia	por hóspede	120
Lavanderia	por kg de roupa seca	30
Quartéis	por soldado	150
Cavalariças	por cavalo	100
Restaurantes	por refeição	25
Mercados	por m2 de área	5
Creches	per capita	50
Igrejas	por lugar	2
Garagens e postos de serviço para auto	por automóvel	100
	por caminhão	150
<b>3. Serviço Industrial</b>		
Fábricas (uso pessoal)	por operário	80
Fábrica com restaurante	por operário	100
Usinas de leite	por litro de leite	5
Matadouros	(grande porte) por animal	300
Matadouros	(peq. porte) por animal	150

Fonte: Instalações Hidráulicas – Prediais e Industriais 4ª Edição, do autor Macintyre, Archibald Joseph.

Para o cálculo de consumo total de água da edificação de ampliação foi considerado os seguintes valores:

$$\text{Cálculo de consumo total de água da edificação} = \text{População} \times \text{Quantitativo de pavimentos} \times \text{Consumo em L/dia}$$

29 (2º pavimento) x 50 L/pessoa

29 (3º pavimento) x 50 L/pessoa

29 (4º pavimento) x 50 L/pessoa

Consumo total diário= 4.350 L

Consumo total 1,5 dias= 6.525 L

Para o cálculo de consumo total de água da edificação existente foi considerado os seguintes valores:

25 (1º pavimento) x 50 L/pessoa

25 (2º pavimento) x 50 L/pessoa

Consumo total diário= 2.500 L

Consumo total 1,5 dias= 3.750 L

### **2.2.3. Reservatórios**

É estimado que 60% do consumo de água de uma edificação pode ser provido por água de aproveitamento de água pluvial (bacias sanitárias e torneiras de lavagem). Portanto, para dimensionamento dos reservatórios serão consideradas os seguintes percentuais:

- ➔ Reservatório de água potável – 40% do consumo total da ampliação acrescido do consumo da edificação existente;
- ➔ Reservatório de água de aproveitamento de água pluvial – 60% do consumo total da ampliação.

[https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_dimensionamento\\_hidraulico.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_dimensionamento_hidraulico.pdf)



CÁLCULO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA (NÃO POTÁVEL)		
Tipo de Edificação	Edifícios de escritórios ▼	
Consumo diário	50 L/dia	por ocupante efetivo
População	137	pessoas
Consumo diário total	6.850 L	
Dias de reserva	1,5 dias	
<b>Reserva total</b>	<b>10.275 L</b>	

CÁLCULO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA (POTÁVEL)		
	Calculado	Adotado
Consumo total da edificação	10.275 L	
Reserva total de água potável (40% do consumo do prédio novo + 100% do consumo do prédio construído)	6.360 L	
Reservatório inferior (3/5 do total)	3.816 L	5.500 L
Reservatório superior (2/5 do total)	2.544 L	4.000 L
<b>Reserva total</b>		<b>9.500 L</b>

CÁLCULO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA (NÃO POTÁVEL)		
	Calculado	Adotado
Consumo total da edificação	10.275 L	
Reserva total de água não potável (60% do consumo do prédio novo)	3.915 L	
Reservatório inferior (3/5 do total)	2.349 L	5.250 L
Reservatório superior (2/5 do total)	1.566 L	2.200 L
<b>Reserva total</b>		<b>7.450 L</b>

Será prevista placa de identificação em local visível no barrilete para a manutenção do reservatório, segundo NR 33. Modelo da placa para que seja adquirida:



### 2.3. Alimentação

O fornecimento de água potável será de responsabilidade da COPASA, concessionária local de água.

Será feita uma derivação da rede para atendimento a edificação, passando pelo hidrômetro e alimentando o reservatório inferior.

A partir da reserva inferior, a água será bombeada por um conjunto motobomba, para os reservatórios superiores. A bomba será dimensionada para que o tempo de enchimento da reserva superior seja menor do que 3 horas.

O acionamento do conjunto motobomba de alimentação dos reservatórios superiores serão feitos com a utilização de sensores de nível instalados dentro dos reservatórios superiores. Serão instalados dois sensores de nível em um compartimento do reservatório superior.

A alimentação dos equipamentos que utilizarão o sistema de aproveitamento de água pluvial será feita a partir da reserva superior, que será alimentada pela captação da água pluvial, armazenada no reservatório inferior e bombeada para o reservatório superior. Toda a água captada pelo sistema de drenagem de águas pluviais dos telhados será encaminhada aos reservatórios de aproveitamento de água pluvial e o volume que não exceder a capacidade dos reservatórios será tratado adequadamente para reaproveitamento. Já o volume excedido será encaminhado à rede pública de águas pluviais, conforme projeto de drenagem.

Todo o conjunto do sistema de aproveitamento de água pluvial será completamente desvinculado do sistema de água potável. Por atenderem áreas



próximas, os sistemas podem percorrer *shafts* e espaços horizontais paralelamente, mas não haverá nenhum ponto de conexão.

Para casos de período de seca em que o reservatório de aproveitamento de água pluvial não alcance o mínimo de água necessário, ele será alimentado diretamente pelo hidrômetro, com água potável, sempre garantindo um volume mínimo de reserva para consumo.

### **2.3.1. Dimensionamento do conjunto Motobomba do Reservatório Inferior de Água Potável**

Dados da Instalação:

- ➔ Altura de Sucção AS (desnível entre a motobomba e a lâmina d'água do reservatório inferior) = -2,77 m
- ➔ Altura de Recalque AR (desnível entre a motobomba e o ponto mais alto da instalação) = 16,50 m
- ➔ Comprimento da Tubulação CT (comprimento da tubulação de sucção mais a de recalque) = 54,97 m
- ➔ Determinação da vazão: 4,0 m<sup>3</sup>/h (para funcionamento da bomba em um curto período de tempo)
- ➔ Altura Manométrica Total = ((AS + AR + Perdas de Carga) = (-2,77 + 16,50 + 54,97\*4,5%) + 5% = 17 m.c.a.
- ➔ O valor 4,5% foi retirado da Tabela “Perda de Carga em Tubulações de PVC” retirada do catálogo da Schneider.

OBS.: A porcentagem de 5% somada na conta é um valor fixo e refere-se a possíveis conexões e acessórios da instalação, é uma margem de segurança recomendada.

Perda de Carga em Tubulações de PVC (Valores em %)												
DC Ø Comercial (Pol)	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"
DN Ø Nominal (mm)	20	25	32	40	50	65	75	100	125	150	200	250
DE Ø Externo (mm)	25	32	40	50	60	75	85	110	125	170	222	274
Vazão m³/h	Perdas de carga em 100 metros de tubos novos de PVC											
0,5	1,2	0,4	0,1									
1,0	4,0	1,2	0,4	0,1	0,1							
1,5	8,2	2,5	0,8	0,3	0,1							
2,0	13,5	4,1	1,3	0,5	0,2	0,1						
2,5	20,0	6,0	2,0	0,7	0,3	0,1	0,1					
3,0	27,5	8,3	2,7	0,9	0,4	0,1	0,1					
3,5	36,0	10,8	3,5	1,2	0,5	0,2	0,1					
4,0	45,4	13,7	4,5	1,5	0,6	0,2	0,1					
4,5	55,8	16,8	5,5	1,9	0,8	0,3	0,1					
5,0	67,1	20,3	6,6	2,3	0,9	0,3	0,2	0,1				
5,5	79,3	23,9	7,8	2,7	1,1	0,4	0,2	0,1				
6,0	92,4	27,9	9,1	3,1	1,3	0,4	0,2	0,1				
6,5		32,1	10,4	3,6	1,4	0,5	0,3	0,1				
7,0		36,5	11,9	4,1	1,6	0,6	0,3	0,1				
7,5		41,2	13,4	4,6	1,9	0,6	0,4	0,1				
8,0		46,1	15,0	5,2	2,1	0,7	0,4	0,1				
8,5		51,3	16,7	5,8	2,3	0,8	0,4	0,1				
9,0		56,6	18,5	6,4	2,6	0,9	0,5	0,1				
9,5		62,3	20,3	7,0	2,8	1,0	0,5	0,2	0,1			
10,0		68,1	22,2	7,7	3,1	1,1	0,6	0,2	0,1			
12,0		93,7	30,5	10,6	4,2	1,5	0,8	0,2	0,1			
14,0			40,0	13,9	5,5	1,9	1,1	0,3	0,1			
16,0			50,5	17,5	7,0	2,4	1,3	0,4	0,1			
18,0			62,1	21,5	8,6	3,0	1,6	0,5	0,2	0,1		
20,0			74,7	25,9	10,3	3,6	2,0	0,6	0,2	0,1		
25,0				38,2	15,2	5,3	2,9	0,9	0,3	0,1		
30,0				52,6	21,0	7,3	4,0	1,2	0,4	0,1		
35,0				68,9	27,5	9,6	5,3	1,6	0,5	0,2	0,1	
40,0				87,0	34,7	12,1	6,7	2,0	0,6	0,2	0,1	
45,0					42,6	14,9	8,2	2,4	0,8	0,3	0,1	
50,0					51,3	18,0	9,8	2,9	0,9	0,3	0,1	
55,0					60,6	21,2	11,6	3,4	1,1	0,4	0,1	
60,0					70,5	24,7	13,5	4,0	1,3	0,5	0,1	
65,0					81,1	28,4	15,6	4,6	1,5	0,5	0,2	0,1
70,0					92,4	32,4	17,7	5,2	1,7	0,6	0,2	0,1
75,0						36,5	20,0	5,9	1,9	0,7	0,2	0,1
80,0						40,9	22,4	6,6		0,8	0,2	0,1
85,0						45,4	24,9	7,3	2,4	0,9	0,2	0,1
90,0						50,2	27,5	8,1	2,6	1,0	0,3	0,1
95,0						55,2	30,2	8,9	2,9	1,1	0,3	0,1
100,0						60,4	33,1	9,7	3,2	1,2	0,3	0,1
120,0						83,1	45,5	13,4	4,3	1,6	0,4	0,2
150,0							67,2	19,8	6,4	2,4	0,7	0,2
200,0								32,7	10,6	3,9	1,1	0,4
250,0								48,4	15,7	5,8	1,6	0,6
300,0								66,6	21,6	7,9	2,2	0,8
350,0								87,2	28,2	10,4	2,9	1,1
400,0									35,7	13,1	3,7	1,4
450,0									43,8	16,2	4,5	1,7
500,0									52,7	19,4	5,4	2,0
600,0									72,5	26,7	7,5	2,8
700,0									95,0	35,0	9,8	3,6
800,0										44,2	12,4	4,6

**OBSERVAÇÕES:**

1. Cálculo baseado na equação de Flamant. Os valores apresentados são resultantes de cálculos onde os diâmetros internos foram extraídos das normas ABNT NBR 5648 e ABNT NBR 7965/2007.
2. Considere que a pressão nominal para tubos de PVC classe 15 é de 75 m.c.a. Conforme aplicação, para pressões acima destes valores, recomenda-se o uso de tubos de ferro fundido ou galvanizados.
3. Evite o uso dos valores abaixo da linha grifada para não ocasionar excesso de perdas de carga, principalmente na tubulação de sucção, onde a velocidade máxima do líquido deve ser inferior a 3 m/s.
4. Para tubulação de irrigação PN 40 (DN35, DN50, DN75, DN100, DN125, DN150, PN 80 (DN50, DN75, DN100) PN 125 (DN100, DN150, DN200, DN250, DN300) e PN 60 (DN250, DN300) consulte respectiva tabela de perda de carga do fabricante.

Fonte: Schneider Motobombas

Com os dados da Altura Manométrica (17 m.c.a) e da Vazão (4,0 m³/h) foi selecionada a motobomba modelo BCR-2010 retirado do catálogo de bombas da Schneider, com as seguintes características que atendem aos cálculos:

Vazão: 4,6 m³/h

Potência: 1 cv

Sucção: 1'  
Recalque: 1'  
Altura manométrica: 17 m.c.a.

## Motobombas Centrífugas Monoestágio

BCR - Rotor fechado

### Aplicações Gerais:

Residências, fontes e cascatas, chácaras.



BCR-2000



BCR-2010

MODELO	Potência (cv)	Motor fixo	Ø Sucção (pol)	Ø Recalque (pol)	Pressão máxima sem vazão (m.c.a.)	Altura máxima de sucção (m.c.a.)	Ø Rotor (mm)	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS																			
								Altura Manométrica Total (m.c.a.)																			
								2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
								Vazão em m³/h válida para sucção de 0 m.c.a.																			
BCR-2000	1/4	x	3/4	3/4	18	8	106	3,5	3,4	3,2	3,1	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,2	0,8						
	1/2	x	3/4	3/4	20	8	113	*	*	3,6	3,5	3,3	3,2	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,1	0,7			
	1/3	x	3/4	3/4	22	8	115	*	*	4,1	3,9	3,7	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	2,3	2,1	1,8	1,6	1,3	1,0	0,6		

Motor WEG IP-00 com capa de proteção, proteção térmica e capacitor permanente, 2 polos, 60 Hz.

Rotor fechado de alumínio.  
Temperatura máxima do líquido bombeado: 55 °C.  
Equipamento desenvolvido para uso exclusivamente residencial.

MODELO	Potência (cv)	Monofásico	Ø Sucção (pol)	Ø Recalque (pol)	Pressão máxima sem vazão (m.c.a.)	Altura máxima de sucção (m.c.a.)	Ø Rotor (mm)	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS																			
								Altura Manométrica Total (m.c.a.)																			
								8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	
								Vazão em m³/h válida para sucção de 0 m.c.a.																			
BCR-2010	1/2	x	1	1	25	8	128	4,7	4,5	4,3	4,1	4,0	3,8	3,6	3,4	3,1	2,9	2,7	2,4	2,1	1,8	1,5	1,1	0,6			
	3/4	x	1	1	27	8	128	*	*	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,5	3,1	2,8	2,5	2,2	1,8	0,8			
	1	x	1	1	29	8	128	*	*	*	*	*	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	3,9	3,7	3,4	3,1	2,8	2,0	0,9	

Motor WEG IP-00 com capa de proteção, proteção térmica e capacitor permanente, 2 polos, 60 Hz.

Rotor fechado de Noryl®, com 30% de fibra de vidro (maior resistência).  
Temperatura máxima do líquido bombeado: 55 °C.  
Equipamento desenvolvido para uso exclusivamente residencial.

28

## 2.3.2. Dimensionamento do conjunto Motobomba do Reservatório Inferior Aproveitamento de Água Pluvial

Dados da Instalação:

- ➔ Altura de Sucção AS (desnível entre a motobomba e a lâmina d'água do reservatório inferior) = -2,90 m
- ➔ Altura de Recalque AR (desnível entre a motobomba e o ponto mais alto da instalação) = 16,44 m

- ➔ Comprimento da Tubulação CT (comprimento da tubulação de sucção mais a de recalque) = 56,24 m
- ➔ Determinação da vazão: 2,2 m³/h (para funcionamento da bomba em um curto período de tempo)
- ➔ Altura Manométrica Total = ((AS + AR + Perdas de Carga) = (-2,90 + 16,44 + 56,24\*4,1%) + 5% = 17 m.c.a.
- ➔ O valor 4,1% foi retirado da Tabela "Perda de Carga em Tubulações de PVC" retirada do catálogo da Schneider.



## Anexos

Perda de Carga em Tubulações de PVC (Valores em %)												
DC Ø Comercial (Pol)	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"
DN Ø Nominal (mm)	20	25	32	40	50	65	75	100	125	150	200	250
DE Ø Externo (mm)	25	32	40	50	60	75	85	110	125	170	222	274
Vazão m³/h	Perdas de carga em 100 metros de tubos novos de PVC											
0,5	1,2	0,4	0,1									
1,0	4,0	1,2	0,4	0,1	0,1							
1,5	8,2	2,5	0,8	0,3	0,1							
2,0	13,5	4,1	1,3	0,5	0,2	0,1						
2,5	20,0	6,0	2,0	0,7	0,3	0,1	0,1					
3,0	27,5	8,3	2,7	0,9	0,4	0,1	0,1					
3,5	36,0	10,8	3,5	1,2	0,5	0,2	0,1					
4,0	45,4	13,7	4,5	1,5	0,6	0,2	0,1					
4,5	55,8	16,8	5,5	1,9	0,8	0,3	0,1					
5,0	67,1	20,3	6,6	2,3	0,9	0,3	0,2	0,1				
5,5	79,3	23,9	7,8	2,7	1,1	0,4	0,2	0,1				
6,0	92,4	27,9	9,1	3,1	1,3	0,4	0,2	0,1				
6,5		32,1	10,4	3,6	1,4	0,5	0,3	0,1				
7,0		36,5	11,9	4,1	1,6	0,6	0,3	0,1				
7,5		41,2	13,4	4,6	1,9	0,6	0,4	0,1				
8,0		46,1	15,0	5,2	2,1	0,7	0,4	0,1				
8,5		51,3	16,7	5,8	2,3	0,8	0,4	0,1				
9,0		56,6	18,5	6,4	2,6	0,9	0,5	0,1				
9,5		62,3	20,3	7,0	2,8	1,0	0,5	0,2	0,1			
10,0		68,1	22,2	7,7	3,1	1,1	0,6	0,2	0,1			
12,0		93,7	30,5	10,6	4,2	1,5	0,8	0,2	0,1			
14,0			40,0	13,9	5,5	1,9	1,1	0,3	0,1			
16,0			50,5	17,5	7,0	2,4	1,3	0,4	0,1			
18,0			62,1	21,5	8,6	3,0	1,6	0,5	0,2	0,1		
20,0			74,7	25,9	10,3	3,6	2,0	0,6	0,2	0,1		
25,0				38,2	15,2	5,3	2,9	0,9	0,3	0,1		
30,0				52,6	21,0	7,3	4,0	1,2	0,4	0,1		
35,0				68,9	27,5	9,6	5,3	1,6	0,5	0,2	0,1	
40,0				87,0	34,7	12,1	6,7	2,0	0,6	0,2	0,1	
45,0					42,6	14,9	8,2	2,4	0,8	0,3	0,1	
50,0					51,3	18,0	9,8	2,9	0,9	0,3	0,1	
55,0					60,6	21,2	11,6	3,4	1,1	0,4	0,1	
60,0					70,5	24,7	13,5	4,0	1,3	0,5	0,1	
65,0					81,1	28,4	15,6	4,6	1,5	0,5	0,2	0,1
70,0					92,4	32,4	17,7	5,2	1,7	0,6	0,2	0,1
75,0						36,5	20,0	5,9	1,9	0,7	0,2	0,1
80,0						40,9	22,4	6,6		0,8	0,2	0,1
85,0						45,4	24,9	7,3	2,4	0,9	0,2	0,1
90,0						50,2	27,5	8,1	2,6	1,0	0,3	0,1
95,0						55,2	30,2	8,9	2,9	1,1	0,3	0,1
100,0						60,4	33,1	9,7	3,2	1,2	0,3	0,1
120,0						83,1	45,5	13,4	4,3	1,6	0,4	0,2
150,0							67,2	19,8	6,4	2,4	0,7	0,2
200,0								32,7	10,6	3,9	1,1	0,4
250,0								48,4	15,7	5,8	1,6	0,6
300,0								66,6	21,6	7,9	2,2	0,8
350,0								87,2	28,2	10,4	2,9	1,1
400,0									35,7	13,1	3,7	1,4
450,0									43,8	16,2	4,5	1,7
500,0									52,7	19,4	5,4	2,0
600,0									72,5	26,7	7,5	2,8
700,0									95,0	35,0	9,8	3,6
800,0										44,2	12,4	4,6

**OBSERVAÇÕES:**

1. Cálculo baseado na equação de Flamant. Os valores apresentados são resultantes de cálculos onde os diâmetros internos foram extraídos das normas ABNT NBR 5648 e ABNT NBR 7465/2007.
2. Considere que a pressão nominal para tubos de PVC classe 15 é de 75 m.c.a. Conforme aplicação, para pressões acima destes valores, recomenda-se o uso de tubos de ferro fundido ou galvanizados.
3. Evite o uso dos valores abaixo da linha grifada para não ocasionar excessos de perdas de carga, principalmente na tubulação de sucção, onde a velocidade máxima do líquido deve ser inferior a 3 m/s.
4. Para tubulação de irrigação PN 40 (DN35, DN50, DN75, DN100, DN125, DN150, PN 80 (DN50, DN75, DN100) PN 125 (DN100, DN150, DN200, DN250, DN300) e PN 60 (DN250, DN300) consulte respectiva tabela de perda de carga do fabricante.

Com os dados da Altura Manométrica (17 m.c.a) e da Vazão (2,0 m³/h) foi selecionada a motobomba modelo BC-98 retirado do catálogo de bombas da Schneider, com as seguintes características que atendem aos cálculos:

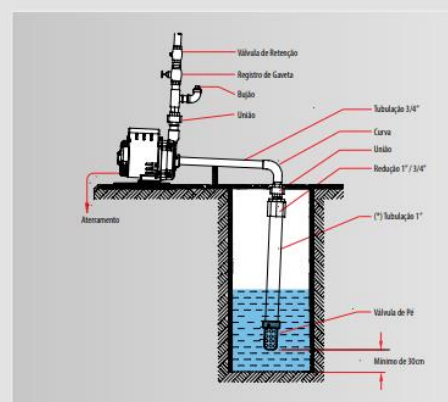
Vazão: 2,3 m³/h

Potência: 1/2 cv  
Sucção: 3/4"  
Recalque: 3/4"  
Altura manométrica: 17 m.c.a.

## Motobombas Centrífugas Monoestágio BC-98 - Rotor fechado

### Aplicações Gerais:

Residências, fontes e cascatas, chácaras.



(\*) Para altura de sucção entre 6 a 8 m.c.a., recomendamos utilizar tubulação de 1" até a união e inclinar levemente a motobomba para frente.

Modelo	Potência (cv)	Monofásico	Sucção (pol)	Recalque (pol)	Pressão máxima sem vazão (m.c.a.)	Altura máxima de sucção (m.c.a. *)	Rotor (mm)	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS    rotação corrigida 3500 RPM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
								Altura Manométrica Total (m.c.a.)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
								2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
								Vazão em m³/h válida para sucção de 0 m.c.a.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
BC-98	1/3	x	3/4	3/4	18	8	107	4,5	4,3	4,2	4,1	3,9	3,7	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	2,3	2,0	1,6	1,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Motor WEG IP-21 com flange incorporada, proteção térmica e capacitor permanente, 2 polos, 60 Hz. Rotor fechado de Noryl®, com 30% de fibra de vidro (maior resistência). Temperatura máxima do líquido bombeado: 55 °C.

Equipamento desenvolvido para uso exclusivamente residencial.

27

## 2.4. Distribuição

A distribuição de água será proveniente da reserva superior. As prumadas descerão pelos *shafts*, localizados em planta, até os registros e finalmente até os pontos de consumo.

Toda tubulação será dimensionada seguindo os critérios da Tabela A.1 do Anexo A da ABNT NBR 5626:2020, levando em consideração os pesos atribuídos as peças sanitárias, a velocidade máxima nas tubulações (menor que 3 m/s) e também as pressões mínimas de atendimento.



## 2.4.1 Dimensionamento das prumadas

Para o dimensionamento das prumadas, levamos em conta os pesos totais de cada descida, e o ábaco de luneta para tubulação soldável, além dos cálculos de perda de carga, ambos representados abaixo:

### 2.4.1.2 Água potável

Trecho (1)	TABELA DE DIMENSIONAMENTO DAS PRUMADAS DE ÁGUA POTÁVEL										Somatório dos pesos	Diâmetro (INTERNO) da tubulação (DN -mm)
	Peso dos aparelhos sanitários (2)											
	Ducha higiênica	Bacia sanitária	Bebedouro	Purificador de Água	Chuveiro elétrico	Lavatório	Torneira de lavagem	Pia	Vaso Sanitário combinado com Lavatório	Tanque		
	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,7	32,0	0,7		Adotada
AF-01-1ºPAV											0,0	0
AF-01-2ºPAV	2		2			2				1	1,9	35,2
TOTAL	0,4	0	0,2	0	0	0,6	0	0	0	0,7	1,9	35,2
AF-02-3ºPAV	2		2			2				1	1,9	35,2
TOTAL	0,4	0	0,2	0	0	0,6	0	0	0	0,7	1,9	35,2
AF-03-4ºPAV	2		2			2				1	1,9	44
TOTAL	0,4	0	0,2	0	0	0,6	0	0	0	0,7	1,9	44

Relação entre diâmetro interno e diâmetro externo:

Ø INTERNO	Ø EXTERNO
Ø17	Ø20
Ø21,6	Ø25
Ø27,8	Ø32
Ø35,2	Ø40
Ø44	Ø50

Ábaco de Luneta:

0	1,1	3,5	18	44	100	SOMA DOS PESOS
20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm		Ø SOLDÁVEL (mm)
1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"		Ø ROSCÁVEL (pol.)

## 2.5. Perda de carga

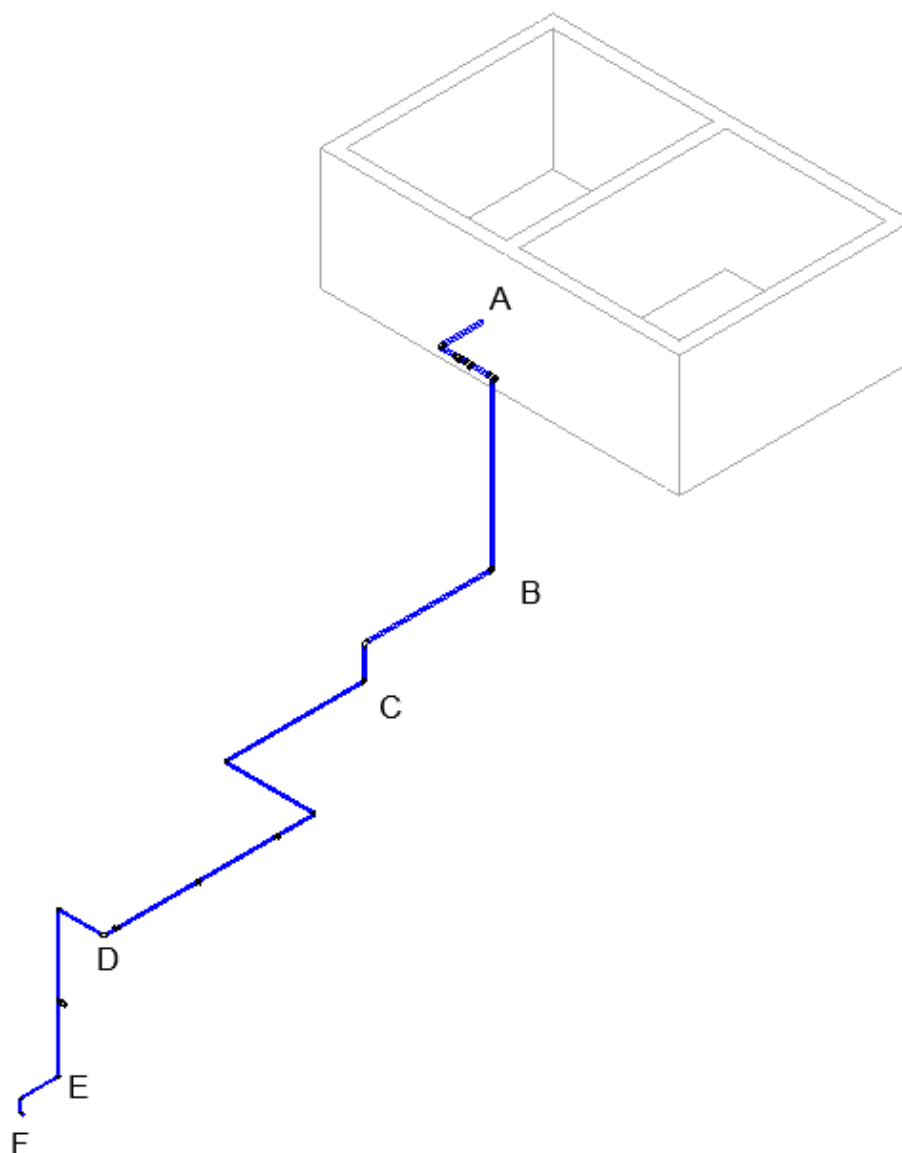
O procedimento para dimensionamento de tubulações da rede predial de distribuição foi seguido de acordo com o Anexo A da ABNT NBR 5626:1998 –

Instalação predial de água fria. A seguir estão os cálculos das prumadas de aproveitamento de água pluvial e água potável, o cálculo da pressão disponível no ponto definido como mais desfavorável da rede de cada prumada e os cálculos de pressão disponível para cada pavimento. Nas indicações de trechos, o ponto "A" sempre estará indicando a saída da respectiva tubulação, do barrilete. Os pontos indicados como "valor abaixo de 10" nas tabelas não implica no funcionamento do aparelho sanitário, pois os trechos onde se encontram são apenas encaminhamento para a prumada.

Para dimensionamento das tubulações foi utilizada a tabela abaixo, retirada do livro "Instalações Hidráulicas e Sanitárias" autor Hélio Creder, para o cálculo da probabilidade do uso simultâneo das bacias sanitárias.

Probabilidade do Uso Simultâneo dos Aparelhos Sanitários sob Condições Normais		
Número de Aparelhos	Fator de Uso	
	Aparelhos Comuns (%)	Aparelhos com Válvulas (%)
2	100	100
3	80	65
4	68	50
5	62	42
6	58	38
7	56	35
8	53	31
9	51	29
10	50	27
20	42	16

## AF – 03

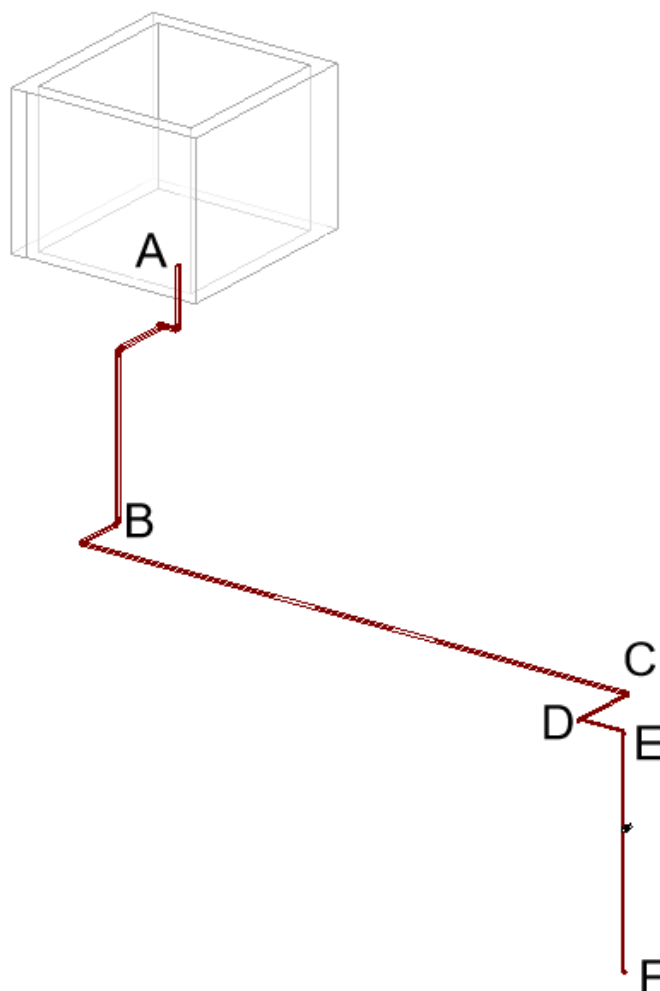


CÁLCULO DE PERDA DE CARGA													
Trecho	Soma dos pesos	Vazão Estimada	Diâmetro	Velocidade	Perda de carga unitária	Diferença de cota	Pressão disponível	Comprimento da tubulação			Perda de carga Tubulação	Pressão disponível residual	Pressão requerida no ponto de utilização
		l/s						Real	Conexões	Total			
			mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	m	m	kPa	kPa	kPa
A - B	5,7	0,72	50	0,36	0,04	2,47	24,7	1,22	15,60	16,82	0,69	24,01	10
B - C	1,9	0,41	40	0,33	0,05	0,45	28,51	1,89	7,10	8,99	0,41	28,10	10
C - D	1,9	0,41	32	0,51	0,13	0	28,10	6,44	10,50	16,94	2,23	25,87	10
D - E	1,0	0,30	25	0,61	0,24	2,14	47,27	0,66	3,30	3,96	0,96	46,31	10
E - F	0,4	0,19	20	0,60	0,31	0,18	48,11	0,58	4,80	5,38	1,69	46,43	10

## 2.5.1. Aproveitamento de Água Pluvial

TABELA DE DIMENSIONAMENTO DAS PRUMADAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL												
Trecho (1)	Peso dos aparelhos sanitários (2)										Somatório dos pesos	Diâmetro (INTERNO) da tubulação (DN -mm)
	Ducha higiênica	Bacia sanitária	Bebedouro	Purificador de Água	Chuveiro elétrico	Lavatório	Torneira de lavagem	Pia	Vaso Sanitário combinado com Lavatório	Tanque		
	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,7	32,0	0,7		
AAP01 - 4"PAV		2									0,6	35,2
TOTAL	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	35,2
AAP02 - 3"PAV		2									0,6	35,2
TOTAL	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	35,2
AAP03 - 2"PAV		2									0,6	35,2
TOTAL	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	44

### AAP – 01



CÁLCULO DE PERDA DE CARGA													
Trecho	Soma dos pesos	Vazão Estimada	Diâmetro	Velocidade	Perda de carga unitária	Diferença de cota	Pressão disponível	Comprimento da tubulação			Perda de carga	Pressão disponível residual	Pressão requerida no ponto de utilização
		l/s	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	Real	Conexões	Total	Tubulação	kPa	kPa
A - B	1,8	0,40	50	0,20	0,02	2,57	25,7	0,88	15,20	16,08	0,24	25,46	10
B - C	0,9	0,28	40	0,23	0,02	0	25,46	7,52	6,40	13,92	0,33	25,13	10
C - D	0,9	0,28	32	0,35	0,07	0	25,13	0,8	2,00	2,8	0,19	24,94	10
D - E	0,6	0,23	25	0,47	0,15	0	24,94	0,51	3,10	3,61	0,56	24,38	10
E - F	0,6	0,23	20	0,74	0,45	2,64	50,78	0,04	2,60	2,64	1,18	49,60	10

## 2.6. Tubulação

Toda tubulação e conexões de água fria serão de PVC rígido soldável, exceto onde indicado o contrário, em projeto.

As tubulações horizontais dos barriletes deverão, sempre que possível, receber inclinação mínima no sentido do fluxo.

## 2.7. Bomba dosadora de Cloro

As bombas dosadoras são desenvolvidas para dosagem de líquidos agressivos. Porém, para cada produto deve-se verificar a compatibilidade com os materiais da bomba que farão contato com o líquido conforme descritos mais a diante. A dosagem é feita através de impulsos eletromagnéticos que movimentam um diafragma de teflon, através de um pistão permitindo uma dosagem fixa para cada pulso. A frequência de pulso é controlada através dos potenciômetros localizados no painel frontal da bomba proporcionando o controle de vazão através do número de ejeção por minuto. A bomba não necessita de lubrificação e a manutenção é relativamente simples.

Ao instalar a bomba é necessário que o reservatório do produto a ser dosado esteja limpo e que contenha tampa impedindo a entrada de sujeiras ou insetos evitando o desgaste do filtro que pode comprometer a vida útil da bomba. A manutenção periódica resume-se na limpeza do filtro e das válvulas de retenção e injeção e em alguns casos é necessário abrir o cabeçote para uma limpeza geral. O produto a ser dosado deverá estar em forma líquida, ser isento de material sólido e não apresentar alta viscosidade. Quanto menor a carga de trabalho da bomba, maior a sua durabilidade.

Para definição do dimensionamento da bomba dosadora de cloro, foi levada em consideração a vazão estimada para o conjunto motobomba para recalque de água de reuso de 5,8 m³/h e a quantidade de cloro permitida segundo a ABNT NBR 15527:2007.

Ao dividir a vazão adotada no modelo (5000 ml/h) pela vazão disponível para o conjunto motobomba para recalque de água de reuso de 2,3 m³/h (5800 l/h) obtemos o valor de quantas miligramas teremos por litro de água.

$$\frac{\text{Vazão adotada (ml/h)}}{\text{Vazão disponível para conjunto motobomba (l/h)}} = \text{Quantidade de cloro (ml/l)}$$

Sendo assim,

Vazão adotada: 5000 ml/h

Vazão disponível para conjunto motobomba: 2300 l/h

$$\frac{5000 \text{ ml/h}}{2300 \text{ l/h}} = 2,18 \text{ ml/l}$$

Como o valor da quantidade de cloro obtida por litro de água está dentro do valor permitido pela norma, foi adotado o modelo de bomba ETATRON DLX-MA/AD 8 L/h – 10bar, ou similar.

**Tabela 1 — Parâmetros de qualidade de água de chuva para usos restritivos não potáveis**

Parâmetro	Análise	Valor
Coliformes totais	Semestral	Ausência em 100 mL
Coliformes termotolerantes	Semestral	Ausência em 100 mL
Cloro residual livre <sup>a</sup>	Mensal	0,5 a 3,0 mg/L
Turbidez	Mensal	< 2,0 uT <sup>b</sup> , para usos menos restritivos < 5,0 uT
Cor aparente (caso não seja utilizado nenhum corante, ou antes da sua utilização)	Mensal	< 15 uH <sup>c</sup>
Deve prever ajuste de pH para proteção das redes de distribuição, caso necessário	mensal	pH de 6,0 a 8,0 no caso de tubulação de aço carbono ou galvanizado
Cabeçotes e válvulas de retenção	Semestral	Ausência de impurezas
NOTA Podem ser usados outros processos de desinfecção além do cloro, como a aplicação de raio ultravioleta e aplicação de ozônio.		
<sup>a</sup> No caso de serem utilizados compostos de cloro para desinfecção.		
<sup>b</sup> uT é a unidade de turbidez.		
<sup>c</sup> uH é a unidade Hazen.		



Especificações da bomba dosadora de cloro:

Marca: ETATRON

Modelo: ETATRON DLX-MA/AD 5 L/h – 7 bar

**DLX-MA/AD ■ DLXB-MA/AD**

Tipo	Portata max l/h	Pressione max. bar	Max imp./min.	Dosaggio per imp. ml	Corsa mm	Altezza aspiraz. m	Aliment. elettr. standard Volts - Hz	Potenza ass. Watts	Corrente ass. Ampere	Peso netto kg
1-15 (2-10) (3-5)	1	15	120	0.14	0.80	2.0	230 V 50-60 Hz	37	0.16	2.3
2-20	2	20	120	0.28	1.00	2.0	230 V 50-60 Hz	58	0.25	2.9
5-7 (6-5) (8-2)	5	7	120	0.69	1.00	2.0	230 V 50-60 Hz	37	0.16	2.3
8-10 (10-7) (12-3)	8	10	120	1.11	1.40	2.0	230 V 50-60 Hz	58	0.25	2.9
15-4	15	4	120	2.08	2.20	2.0	230 V 50-60 Hz	58	0.25	2.9
20-3	20	3	150	2.60	2.20	2.0	230 V 50-60 Hz	58	0.25	2.9

A tabela de bombas disponíveis da marca foi retirada do manual de instalação, uso e manutenção da marca ETATRON, de acordo com o seguinte link de acesso:

[http://www.etatron.com.br/Tecnica/Manual\\_DLXMA\\_AD.pdf](http://www.etatron.com.br/Tecnica/Manual_DLXMA_AD.pdf)

## 2.8. Manutenção do sistema

Segundo a NBR 5626:1998, os procedimentos de manutenção da instalação predial de água fria devem ser fornecidos pelo construtor ao usuário. O planejamento da manutenção e a elaboração dos procedimentos correspondentes devem ser parte integrante do projeto, constituindo documento específico. As exigências e recomendações, estabelecidas, devem ser observadas quando da elaboração dos procedimentos de manutenção contidos na NBR 5626:1998.

Os reservatórios devem ser inspecionados periodicamente, para se assegurar que as tubulações de aviso e de extravasão estão desobstruídas, que as tampas estão posicionadas nos locais corretos e fixadas adequadamente e que não há ocorrência de vazamentos ou sinais de deterioração provocada por vazamentos. Recomenda-se que esta inspeção seja feita pelo menos uma vez por ano.

Recomenda-se adotar o procedimento a seguir descrito: a) fechar o registro que controla a entrada de água proveniente da fonte de abastecimento,

de preferência em um dia de menor consumo, aproveitando-se a água existente no reservatório; b) remover a tampa do reservatório e verificar se há muito lodo no fundo. Se houver, é conveniente removê-lo antes de descarregar a água para evitar entupimento da tubulação de limpeza. Antes de iniciar a remoção do lodo devem ser tampadas as saídas da tubulação de limpeza e da rede predial de distribuição; c) não havendo lodo em excesso ou tendo sido o lodo removido, esvaziar o reservatório através da tubulação de limpeza, abrindo o seu respectivo registro de fechamento; d) durante o esvaziamento do reservatório, esfregar as paredes e o fundo com escova de fibra vegetal ou de fios plásticos macios, para que toda a sujeira saia com a água.

Não usar sabões, detergentes ou outros produtos. Havendo necessidade, realizar lavagens adicionais com água potável. Na falta de saída de limpeza, retirar a água de lavagem e a sujeira que restou no fundo da caixa utilizando baldes, pás plásticas e panos, deixando o reservatório bem limpo. Utilizar ainda panos limpos para secar apenas o fundo do reservatório, evitando que se prendam fiapos nas paredes; e) ainda com as saídas da rede predial de distribuição e de limpeza tampadas, abrir o registro de entrada até que seja acumulado um volume equivalente a 1/5 do volume total do reservatório, após o que essa entrada deve ser fechada novamente; f) preparar uma solução desinfetante, com um mínimo de 200 L de água para um reservatório de 1 000 L, adicionando 2 L de água sanitária de uso doméstico (com concentração mínima de 2% de cloro livre ativo), de tal forma que seja acrescentado 1 L de água sanitária para cada 100 L de água acumulada. Essa solução não deve ser consumida sob qualquer hipótese; g) a mistura desinfetante deve ser mantida em contato por 2 h. Com uma brocha, um balde ou caneca plástica ou outro equipamento, molhar por inteiro as paredes internas com essa solução. A cada 30 min, verificar se as paredes internas do reservatório secaram; caso isso tenha ocorrido, fazer nova aplicação dessa mistura, até que o período de 2 h tenha se completado. Usar luvas de borracha durante a operação de umedecimento das paredes e outros equipamentos de segurança apropriados, tais como vestimentas, calçados e equipamentos de proteção individual, quando a




operação de desinfecção estiver sendo realizada em reservatórios de grande capacidade e que não tenham ventilação adequada; h) passado o período de contato, esvaziar o reservatório, abrindo a saída da rede predial.

Abrir todos os pontos de utilização de tal modo que toda a tubulação seja desinfetada nessa operação, deixando se essa mistura na rede durante um período de 2 h. O escoamento dessa água pode ser aproveitado para lavagens de pisos e aparelhos sanitários; i) os reservatórios devem ser tampados tão logo seja concluída a etapa de limpeza descrita na alínea h). As tampas móveis de reservatórios devem ser lavadas antes destes serem tampados. A partir desse momento, o registro da fonte de abastecimento pode ser reaberto, o reservatório pode ser enchido e a água disponível nos pontos de utilização já pode ser usada normalmente. NOTA - Anotar, do lado de fora do reservatório, a data da limpeza e desinfecção (recomendando-se nova lavagem e desinfecção após seis meses ou no máximo após um ano).



### **3. ITENS QUE SERÃO REFEITOS E PRESERVADOS**

As instalações de água do prédio existente serão mantidas. Sendo utilizada a prumada existente de água, AF-4C, para alimentar a nova copa. Será construído um reservatório inferior, localizado no 1º pavimento, em que o mesmo bombeará a água para o reservatório superior do prédio ampliação. Um tubo sairá do reservatório superior do prédio ampliação e irá interligar ao barrilete do prédio existente. No 2º pavimento do prédio existente o bebedouro será deslocado para próximo ao hidrante, sendo prevista tubulação de água. O tubo de água em que se encontrava o bebedouro será isolado.

#### 4. ESPECIFICAÇÃO DAS LOUÇAS

<b>VASO SANITÁRIO COM CAIXA ACOPLADA E ASSENTO</b> <b>ESTAS LOUÇAS SERÃO UTILIZADAS EM BANHEIROS COMUNS</b>		
	<b>CELITE</b> <b>LINHA AZALÉA</b> Cor branco  Bacia – cód: 91351 Caixa 6L- cód: 01570	<b>ASSENTO UNIVERSAL</b> <b>PLUS PP</b> Cor branco  Cód: 58981
	<b>DECA</b> <b>LINHA RAVENA</b> Cor branco  Cód: P909.17 Caixa 6L	<b>ASSENTO PLÁSTICO</b> Cor branco  Cód: AP01
	<b>ICASA</b> <b>LINHA LUNA</b> Cor branco  Cód: IP-91 CAIXA ACOPLADA 1C-94	<b>ASSENTO ORIGINAL</b> <b>TERMOFIXO</b> Cor branco  Cód: AST-1
	<b>INCEPA</b> <b>LINHA FLAMINGO</b> Cor branco  Bacia – cód: 11351 Caixa – cód: 11570	<b>ASSENTO</b> <b>UNIVERSAL</b> <b>PLUS PP</b> Cor branco  Cód: 11981

**VASO SANITÁRIO E ASSENTO  
PARA SANITÁRIOS ACESSÍVEIS COM CAIXA ACOPLADA**

	<p><b>CELITE</b> <b>BACIA PARA CAIXA ACOPLADA</b> <b>LINHA ACESSO PLUS</b> Cor branco Cód: 31360 SEM ABERTURA</p>
	<p><b>CELITE</b> <b>CAIXA ACOPLADA</b> <b>LINHA ACESSO PLUS</b> Cor branco Cód: 31360</p>
	<p><b>CELITE</b> <b>UTILIZAR ASSENTO SANITÁRIO POLIÉSTER</b> PARA LINHA ACESSO PLUS Cor branco</p>
	<p><b>DECA</b> <b>BACIA PARA CAIXA ACOPLADA VOGUE</b> <b>PLUS CONFORTO</b> Cor branco Cód: P.515.17 SEM ABERTURA</p>
	<p><b>DECA</b> <b>CAIXA ACOPLADA VOGUE PLUS</b> <b>CONFORTO</b> <b>DECA</b> Cor branco Cód: CDC.01F.17</p>
	<p><b>ASSENTO SANITÁRIO</b> <b>COMPATÍVEL</b> <b>DECA</b> Cor branco Cód: AP.51.17</p>



	<p><b>INCEPA</b>  <b>BACIA PARA CAIXA ACOPLADA ACESSO</b>  <b>CONFORT</b>  Cor branco  Cód: 31360  SEM ABERTURA</p>
	<p><b>INCEPA</b>  <b>CAIXA ACOPLADA ACESSO</b>  <b>CONFORT</b>  Cor branco  Cód: 31360</p>
	<p><b>INCEPA</b>  <b>UTILIZAR ASSENTO SANITÁRIO</b>  <b>COMPATÍVEL</b>  <b>INCEPA</b>  Cor branco</p>

<b>LAVATÓRIO DE COLUNA SUSPensa</b>	
	<p><b>CELITE</b>  <b>LINHA CONFORT</b>  <b>61x41,5cm</b>  Cor branco</p> <p>Lavatório - cód: 31055  Coluna – cód: 31055</p>
	<p><b>CELITE</b>  <b>LINHA LIKE</b>  <b>49x41cm</b>  Cor branco</p> <p>Lavatório - cód: 64202  Coluna – cód: 64202</p>



	<p><b>DECA</b> <b>VOGUE PLUS- LINHA CONFORTO</b> <b>LAVATÓRIO GRANDE</b> <b>55x47cm</b></p> <p>Cor branco Cód: L51.17</p>
---	---

<b>TANQUE SUSPENSO (SEM COLUNA)</b>	
	<p><b>CELITE</b> <b>TANQUE P – 20 LITROS</b> <b>53x37,5cm</b></p> <p>Cor branco Cód: 51263</p>
	<p><b>DECA</b> <b>TANQUE P – 18 LITROS</b> <b>56x43cm</b></p> <p>Cor branco Cód: TQ-01-17</p> <p>PARA FIXAÇÃO SEM COLUNA UTILIZAR O CONJUNTO DE FIXAÇÃO FT.11.01</p>

	<p><b>INCEPA</b> <b>TANQUE P – 20 LITROS</b> <b>53x37,5cm</b></p> <p>Cor branco Cód: 51263</p>
---	--

<b>ACABAMENTO PARA VÁLVULA DE DESCARGA ANTIVANDALISMO COM ACIONAMENTO DUPLO</b>	
	<p><b>DOCOL</b> <b>CANOPLA ANTIVANDALISMO</b> <b>CHROME</b></p> <p>Cromado Cód: 001505006</p>
	<p><b>DECA</b> <b>Hydra Duo Pro</b> <b>Válvula de descarga</b></p> <p>Cód: 2545C114 PRO</p>



**DECA  
HYDRA DUO**

Cromado  
Cód: 4900.C.DUO. PRO

**TORNEIRA PARA LAVATÓRIO COMUM**



**DOCOL**

**TORNEIRA BICA ALTA  
LINHA GALI**

Cromado  
Cód. 00799806



**DECA**

**TORNEIRA BICA ALTA  
FLEX PLUS**

Cromado  
Cód:1198.C21

	<p><b>FABRIMAR</b></p> <p><b>TORNEIRA BICA ALTA LINHA CHIARA</b></p> <p>Cromado Cód: 1192-CHI-CR</p>
---	--

<b>TORNEIRA PARA LAVATÓRIO ACESSÍVEL</b>	
	<p><b>DECA</b></p> <p><b>TORNEIRA ACIONAMENTO ALAVANCA E FECHAMENTO AUTOMÁTICO LINHA DECAMATIC CONFORTO</b></p> <p>Cromado Cód: 1173.C.CONF</p>

	<p><b>DOCOL</b></p> <p><b>TORNEIRA ACIONAMENTO ALAVANCA E FECHAMENTO AUTOMÁTICO LINHA BENEFIT PRESSMATIC</b></p> <p>Cromado Cód: 00490706</p>
---	---

<b>ACABAMENTO PARA REGISTRO</b>	
	<p><b>DECA</b> <b>LINHA IZY PLUS</b></p> <p>Cromado Cód: 4900 C24</p>
	<p><b>DOCOL</b> <b>LINHA LÓGICA</b></p> <p>Cromado Cód: 00563406</p>





**CELITE  
LINHA LIFE PLUS**



Cromado  
Cód: 35007CoCRB



CABIDE DE METAL	
	<p><b>DOCOL LINHA SINGLE</b></p> <p>Cromado Cód: 00158206</p>
	<p><b>FABRIMAR LINHA CASUAL</b></p> <p>Cromado Cód: 5080-CA</p>
	<p><b>CELITE LINHA CITY</b></p> <p>Cromado Cód: B8000C2CR0</p>
	<p><b>DECA LINHA FLEX</b></p> <p>Cromado Cód: 2060 C FLX</p>

TORNEIRA DE TANQUE E JARDIM COM BICO UNIÃO PLÁSTICO	
	<p><b>DECA LINHA IZY</b></p> <p>Cromado Cód: 1153 C37</p>
	<p><b>DOCOL LINHA TORNEIRA LUXO 1130</b></p> <p>Cromado Cód: 00222806</p>
	<p><b>FABRIMAR LINHA MISTY</b></p> <p>Cromado Cód: 1153-MY</p>
	<p><b>CELITE LINHA ONE</b></p> <p>Cromado Cód: B5007CKCR3</p>

SIFÃO	
	<p><b>SIFÃO PARA LAVATÓRIO DOCOL CROMADO</b></p> <p>Cód: 12327613</p>
	<p><b>SIFÃO PARA LAVATÓRIO DECA CROMADO</b></p> <p>Cód: 1680</p>
	<p><b>SIFÃO PARA LAVATÓRIO FABRIMAR CROMADO S-1X1.1/2X30</b></p> <p>Cód: 1651773120</p>

CUBA	
	<p><b>TRAMONTINA</b> <b>LINHA STANDARD</b> <b>RETANGULAR BL</b> <b>47x30cm</b></p> <p>Aço inox Cód: 94083506</p>
	<p><b>FRANKE</b> <b>CUBA BÁSICA 03</b> <b>40x34cm</b></p> <p>Aço inox Cód: 13456</p>
	<p><b>STRAKE</b> <b>CUBA STANDARD</b> <b>46x30cm</b></p> <p>Aço inox Cód: 301</p>

Belo Horizonte, 23 de agosto de 2022.

Eng. Rogério Flaviano dos Santos  
CREA 111.889/D-MG  
Eficácia Projetos e Consultoria

Eng. Daniela Oliveira de Moraes  
CREA 239.656/D-MG  
Eficácia Projetos e Consultoria