
MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Empreendimento: VIVA 360°

Proprietário: PROCAVE INVESTIMENTOS E INCORPORAÇÕES LTDA

TABELA DE REVISÕES:			
REVISÃO	DISCRIMINAÇÃO	DATA	AUTOR
R00	Emissão Inicial	08/12/2022	Brenda A.
R01	Alterado consumo diário	28/04/2023	Brenda A.
R02	Alterado metragem do empreendimento	13/12/2023	Brenda A.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	3
1 INTRODUÇÃO	5
1.1 REFERÊNCIAS NORMATIVAS	5
2 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA	7
2.1 CONSUMO DIÁRIO	7
2.2 RESERVAÇÃO	8
2.3 DIÂMETRO DO ALIMENTADOR PREDIAL (DAL)	8
2.4 SISTEMA DE RECALQUE	9
2.4.1 SUGESTÕES DE CONJUNTOS MOTO-BOMBAS	9
2.5 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL	10
2.6 VELOCIDADES LIMITE DAS REDES HIDRÁULICAS	17
2.7 DETALHES CONSTRUTIVOS	18
3 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO	21
3.1 MATERIAIS ADOTADOS	21
3.2 RAMAIS DE VENTILAÇÃO	22
3.3 TUBOS DE VENTILAÇÃO	22
3.4 TUBOS DE QUEDA	22
3.5 SUB-COLETORES E COLETOR	23
3.6 CAIXA DE GORDURA	24
3.7 SISTEMA DE CAPTAÇÃO	24
3.8 DETALHES CONSTRUTIVOS	25
4 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS	27
4.1 CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE DESCARTE	28
4.2 CISTERNA DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL	30
5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO	32

5.1 TUBULAÇÕES	32
5.2 CONEXÕES	32
5.3 TUBULAÇÕES DE CONCRETO	32
5.4 CAIXAS DE PASSAGEM	33
5.5 FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS EXTERNAS	33
5.6 FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS EXTERNAS	34
5.7 REDES SUBTERRÂNEAS	34
5.8 CONCRETAGEM	34
5.9 CURVAS	35
5.10 EMENDAS DE TUBULAÇÕES DE PVC	35
5.11 CONEXÕES COM ANEL DE BORRACHA	35
5.12 PROTEÇÃO	35
5.13 DECLIVIDADE	36
5.14 ELEMENTO FILTRANTE	36
5.15 REJUNTAMENTO	36
5.16 CALHAS DAS COBERTURAS	36
5.17 TESTES	36

1 INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o Memorial Técnico Hidrossanitário do Empreendimento **VIVA 360°**, situado na Avenida Normando Tedesco, nº 740 - Centro - Balneário Camboriú, SC, de propriedade de **PROCAVE INVESTIMENTOS E INCORPORAÇÕES LTDA.**, visando a Análise e Aprovação de órgãos públicos.

O empreendimento é constituído de 58 pavimentos, sendo 83 unidades habitacionais, área de lazer com piscinas, salão de festas, quadra de esportes, brinquedoteca e sala de jogos. Possui ainda 05 pisos de garagem, piso Térreo e 01 Subsolo, além de 02 Salas Comerciais. Apresenta uma área total de 43.130,84 m².

Este memorial hidrossanitário descreve os principais sistemas, apoiado em referenciais normativos, que consta do item 1.1. Os sistemas apresentados são: reservação inferior e superior; distribuição pressurizada e gravitacional de água fria; micromedição individualizada; instalações de água quente; reuso de águas pluviais; coleta e destinação dos esgotos (não possui tratamento, somente retenção de gorduras); materiais hidráulicos e detalhes construtivos.

O documento é composto de 5 capítulos: Apresentação, Instalações de Água Fria, Instalações de Esgoto, Instalações de Águas Pluviais e Características Gerais do Projeto Hidrossanitário.

1.1 Referências Normativas

O desenvolvimento do projeto está apoiado nas seguintes normas:

- a) NBR 5626:2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção;

- b) NBR 5648:1999 – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC com junta soldável – Requisitos;
- c) NBR 5688:1999 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;
- d) NBR 7198:1993 – Projeto e execução de instalações prediais de água quente;
- e) NBR 7229:1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- f) NBR 7362:2005 – Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica (PVC-V);
- g) NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- h) NBR 8890:2008 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- i) NBR 10318:2013 – Geossintéticos – Termos e definições;
- j) NBR 10844:1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais – Procedimento;
- k) NBR 13969:1997 – Tanques sépticos – Projeto, construção e operação;
- l) NBR 15527:2007 – Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.
- m) NBR 15575 -1 – Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.
- n) NBR 15575 -6 – Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 6: Sistema Hidrossanitários.

2 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

2.1 Cálculo do Consumo Diário

O dimensionamento das instalações de água fria segue as recomendações das NBR 5626:2020 e 5648:1999, assim como os critérios definidos pelo Empreendedor e diretrizes que constam de Caderno de Encargos da Franzmann Engenharia e Consultoria Ltda.

- Critérios adotados no dimensionamento:

1) Apartamentos:

Ocupação: 2 pessoas por quarto

Consumo: 200 l/hab.

2) Salas comerciais:

Ocupação: 1 pessoa a cada 9 m²

Consumo: 50 l/hab.

2.1 Consumo Diário

Estimativa de Pessoas nas Unidades Residenciais: 765 pessoas

Salas Comerciais: 225 pessoas

Consumo Diário (CD) = (765 pessoas * 200 L/p.dia) + (225 pessoas * 50 L/p. dia)

Consumo Diário Total = 164.250,00 Litros / dia \Rightarrow 164,25 m³ / dia

2.2 Reservação

Reservação para 1,5 dia de consumo:

Consumo diário = 164,25 m³ /dia

Volume Total = 246,40 m³ / dia

Reservatório Superior dividido em 2 células

Reservatório 01

Volume Consumo = 55,22 m³ + RTI

Reservatório 02

Volume Consumo = 59,76 m³ + RTI

V_{total} = 115,00 m³ + RTI

Reservatório Inferior:

Volume = 131,40 m³

2.3 Diâmetro do Alimentador Predial (DAL)

Cálculo da vazão (Q):

$$Q = \frac{CD}{86400} \rightarrow Q = \frac{164,25}{86400} \rightarrow Q = 0,001901 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Admitindo velocidade da água na rede de distribuição de (V) = 0,60 m/s

$$Dal = \sqrt{\frac{0,001901}{\pi \times 0,6}} \rightarrow Dal = 0,0635 \text{ m}$$

Diâmetro Adotado: D 75 mm, PVC soldável.

2.4 Sistema de Recalque

- Consumo diário = 164,25 m³/dia
- Tempo de bombeamento 8 horas
- Vazão horária = 20,53 m³/h
- Q = 0,0057031 m³/s

- Diâmetro de recalque (D_r):

$$Dr = 1,3 \times \sqrt[4]{0,0057031} * \sqrt[4]{\frac{6,0}{24}} \rightarrow Dr = 0,07460 \text{ m}$$

- D_r Comercial de Recalque SUPER CPVC de 114 mm.
- Diâmetro de Sucção SUPER CPVC de 114 mm.

2.4.1 Sugestões de Conjuntos Moto-Bombas

Marcas Sugeridas: Grundfos, Wilo, Schneider.

2.5 Sistema de Distribuição de Água Potável

Para o dimensionamento do sistema de distribuição de água, através das colunas de água fria, adotou-se o critério dos pesos relativos, conforme prescrições da NBR 5626:2020, considerando ainda um incremento nas vazões, por conta das características de usos diferenciados dos aparelhos sanitários e dos horários de maior consumo.

A partir da reservação superior, o barrilete atende a duas prumadas de água fria, identificadas como AF – 01 e AF – 02. A primeira prumada, AF – 01 é em Super CPVC ø114 mm, desde a saída do reservatório superior até o 11º pavimento, em seguida tem seu diâmetro reduzido para ø89 mm. A segunda prumada, AF – 02 é em PVC soldável ø50.

A partir das prumadas são derivados ramais que, inicialmente passam pelos micromedidores, posicionados no Hall, e destes abastecem um barrilete localizado no teto. Deste ponto são derivados os ramais em PVC soldável.

A seguir apresenta-se informações do número de aparelhos e a soma dos pesos relativos aos mesmos, com a indicação do diâmetro sugerido para atender os pontos de consumo.

Tabela 1 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 1' - Pilotada 01

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	72	0,3	21,6	21,6
Vaso sanitário	66	0,3	19,8	41,4
Chuveiro	55	1	55	96,4
Chuveiro Teto	0	2,8	0	96,4
Banheira	0	1	0	96,4
Ducha higiênica	41	0,1	4,1	100,5
Bidê	11	0,7	7,7	108,2

Pia	11	0,7	7,7	115,9
Máq. lavar louça	11	0,1	1,1	117
Geladeira	11	0,1	1,1	118,1
Filtro	11	0,1	1,1	119,2
Máq. Lavar roupa	22	1	22	141,2
Tanque	11	0,7	7,7	148,9

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 4,83 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: $\varnothing 75 \text{ mm}$

Tabela 2 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 1' - Pilotada 02

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	13	0,3	3,9	3,9
Vaso sanitário	12	0,3	3,6	7,5
Chuveiro	10	1	10	17,5
Chuveiro Teto	0	2,8	0	17,5
Banheira	0	1	0	17,5
Ducha higiênica	8	0,1	0,8	18,3
Bidê	2	0,7	1,4	19,7
Pia	4	0,7	2,8	22,5
Máq. lavar louça	2	0,1	0,2	22,7
Geladeira	1	0,1	0,1	22,8
Filtro	1	0,1	0,1	22,9
Máq. Lavar roupa	2	1	2	24,9
Tanque	1	0,7	0,7	25,6

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 4,65 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: $\varnothing 75 \text{ mm}$

Tabela 3 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 1' - Pilotada 03

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	72	0,3	21,6	21,6
Vaso sanitário	64	0,3	19,2	40,8
Chuveiro	51	1	51	91,8
Chuveiro Teto	0	2,8	0	91,8
Banheira	0	1	0	91,8
Ducha higiênica	40	0,1	4	95,8
Bidê	10	0,7	7	102,8
Pia	20	0,7	14	116,8
Máq. lavar louça	10	0,1	1	117,8
Geladeira	5	0,1	0,5	118,3
Filtro	6	0,1	0,6	118,9
Máq. Lavar roupa	10	1	10	128,9
Tanque	5	0,7	3,5	132,4
Piscina	1	2,8	2,8	135,2

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 4,36 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: $\varnothing 75 \text{ mm}$

Tabela 4 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 1' - Pilotada 04 e 06

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	78	0,3	23,4	23,4
Vaso sanitário	72	0,3	21,6	45
Chuveiro	60	1	60	105
Chuveiro Teto	0	2,8	0	105
Banheira	0	1	0	105
Ducha higiênica	48	0,1	4,8	109,8
Bidê	12	0,7	8,4	118,2
Pia	24	0,7	16,8	135
Máq. lavar louça	12	0,1	1,2	136,2
Geladeira	6	0,1	0,6	136,8
Filtro	6	0,1	0,6	137,4
Máq. Lavar roupa	12	1	12	149,4
Tanque	6	0,7	4,2	153,6

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 4,65 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: $\varnothing 75 \text{ mm}$

Tabela 5 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 1' - Pilotada 05

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	72	0,3	21,6	21,6
Vaso sanitário	66	0,3	19,8	41,4

Chuveiro	55	1	55	96,4
Chuveiro Teto	0	2,8	0	96,4
Banheira	4	1	4	100,4
Ducha higiênica	41	0,1	4,1	104,5
Bidê	11	0,7	7,7	112,2
Pia	22	0,7	15,4	127,6
Máq. lavar louça	11	0,1	1,1	128,7
Geladeira	6	0,1	0,6	129,3
Filtro	6	0,1	0,6	129,9
Máq. Lavar roupa	12	1	12	141,9
Tanque	6	0,7	4,2	146,1

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 4,53 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: $\varnothing 75 \text{ mm}$

Tabela 6 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 1' - Pilotada 07

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	63	0,3	18,9	18,9
Vaso sanitário	58	0,3	17,4	36,3
Chuveiro	42	1	42	78,3
Chuveiro Teto	0	2,8	0	78,3
Banheira	0	1	0	78,3
Ducha higiênica	32	0,1	3,2	81,5
Bidê	8	0,7	5,6	87,1
Pia	21	0,7	14,7	101,8
Máq. lavar louça	11	0,1	1,1	102,9

Geladeira	4	0,1	0,4	103,3
Filtro	7	0,1	0,7	104
Máq. Lavar roupa	8	1	8	112
Tanque	4	0,7	2,8	114,8
Piscina	3	2,8	8,4	123,2

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 4,16 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: $\varnothing 75 \text{ mm}$

**Tabela 7 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 1' -
Válvula de ação direta 01**

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	23	0,3	6,9	6,9
Vaso sanitário	20	0,3	6	12,9
Chuveiro	9	1	9	21,9
Chuveiro Teto	0	2,8	0	21,9
Banheira	0	1	0	21,9
Ducha higiênica	0	0,1	0	21,9
Bidê	0	0,7	0	21,9
Pia	4	0,7	2,8	24,7
Máq. lavar louça	0	0,1	0	24,7
Geladeira	0	0,1	0	24,7
Filtro	2	0,1	0,2	24,9
Máq. Lavar roupa	2	1	2	26,9
Tanque	2	0,7	1,4	28,3
Torneira	11	0,4	4,4	32,7

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 2,15 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: ø50 mm

Tabela 8 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 2

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	18	0,3	5,4	5,4
Vaso sanitário	18	0,3	5,4	10,8
Chuveiro	11	1	11	21,8
Chuveiro Teto	1	2,8	2,8	24,6
Banheira	2	1	2	26,6
Ducha higiênica	10	0,1	1	27,6
Pia	4	0,7	2,8	30,4
Máq. lavar louça	2	0,1	0,2	30,6
Geladeira	2	0,1	0,2	30,8
Filtro	2	0,1	0,2	31
Máq. Lavar roupa	2	1	2	33
Tanque	2	0,7	1,4	34,4
Torneira	0	0,4	0	34,4
Piscinas	2	2,8	5,6	40

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 2,37 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: ø60 mm

Tabela 9 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pela prumada AF - 1

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	511	0,3	153,3	153,3
Vaso sanitário	470	0,3	141	294,3
Chuveiro	367	1	367	661,3
Chuveiro Teto	10	2,8	28	689,3
Banheira	13	1	13	702,3
Ducha higiênica	283	0,1	28,3	730,6
Bidê	76	0,7	53,2	783,8
Pia	151	0,7	105,7	889,5
Máq. lavar louça	74	0,1	7,4	896,9
Geladeira	39	0,1	3,9	900,8
Filtro	45	0,1	4,5	905,3
Máq. Lavar roupa	80	1	80	985,3
Tanque	41	0,7	28,7	1014
Piscina	20	2,8	56	1070

Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 10,79 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: $\varnothing 114 \text{ mm}$

2.6 Velocidades Limite das Redes Hidráulicas

Nas prumadas a velocidade limite, considerada no dimensionamento dos diâmetros é de 1,5 m/s. Nos ramais que abastecem os apartamentos, a velocidade limite é de 2,0 m/s.

2.7 Detalhes Construtivos

- a) As tubulações indicadas devem estar de acordo com as normas da ABNT, bem como as conexões e demais peças e aparelhos utilizados. Utilizar tubos e conexões de mesmo fabricante.
- b) Torneiras de “uso comum” (garagens, jardins, etc.), deverão ser dotadas de bico adaptador para mangueira.
- c) As válvulas redutoras de pressão devem possuir regulagem de acordo com as especificações do projeto.
- d) As tubulações enterradas deverão ser envolvidas com camada de areia não inferior a 20 cm de espessura. Se houver trânsito de automóveis sobre a tubulação, mínimo de 80 cm. Quando em passeio, a uma profundidade mínima de 60 cm.
- e) Derivações e curvas devem ser ancoradas com blocos de concreto.
- f) Instalações embutidas deverão ser executadas antes da concretagem e ficar totalmente independente, podendo “trabalhar” livremente.
- g) Não aquecer tubos de PVC para mudanças de direção ou emendas, para tanto, utilizar curvas ou joelhos e luvas.
- h) Para evitar entupimento nas tubulações quando da execução da obra, as extremidades expostas deverão ser devidamente vedadas, até que seja adaptada o aparelho definitivo. Antes da instalação definitiva deve ser inspecionado.
- i) Cortar os tubos no esquadro, serão feitos em seção perpendicular ao eixo do mesmo, sendo que os tubos serão presos em morsas apropriadas, com os mordentes preenchidos por chapas de alumínio.
- j) As pontas serão devidamente lixadas com lixa d’água nº 100 e biseladas, proporcionando o mesmo acabamento e a mesma qualidade dos tubos originais. Observar que o encaixe

deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo plástico, pois sem pressão não se estabelece a soldagem.

- k) Limpar as superfícies lixadas com Solução Preparadora Tigre, eliminando impurezas e gorduras.
- l) Distribuir uniformemente o Adesivo Plástico Tigre com um pincel ou com o bico da própria bisnaga nas bolsas a serem soldadas. Evite excesso de adesivo.
- m) Encaixar de uma vez as extremidades a serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, um leve movimento de rotação de $\frac{1}{4}$ de volta entre as peças, até que atinjam a posição definitiva. Remover o excesso de Adesivo Plástico Tigre e espere 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.
- n) Para a montagem de tubulações embutidas, devem ser previamente marcados os percursos das mesmas nas alvenarias. Logo após devem ser abertos os rasgos nas paredes de alvenaria, de preferência com equipamentos elétricos. A vedação dos rasgos, com argamassa de cimento e areia, somente será feita após a conclusão dos testes de estanqueidade.
- o) Para as instalações das conexões com rosca:
 - Aplicar fita veda rosca em quantidade suficiente para conseguir a vedação. Não usar em excesso, pois causa ruptura da conexão.
 - 1) Não apertar excessivamente, pois não garante vedação e pode romper a conexão.
 - 2) Não utilizar adesivo de PVC nas roscas.
- p) Antes de rosquear as peças, verificar o tamanho do macho metálico. Caso o mesmo for superior ao tamanho da bolsa da conexão é aconselhável cortar o excesso. Caso contrário não rosquear a peça além do batente da bolsa da conexão.

-
- q) Após a conclusão dos trabalhos, as instalações deverão ser testadas de acordo com as normas da ABNT, antes da execução do revestimento, para a verificação de falhas e vazamentos.

3 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO

As instalações sanitárias seguem as prescrições da NBR 8160:1999, atendendo as especificidades do projeto arquitetônico e critérios da Franzmann Engenharia, assim como as apoiadas pelas recomendações do Empreendedor.

Todas as contribuições de águas servidas com as características de esgoto sanitário do empreendimento são reunidas em caixas de passagem, com exceção dos esgotos com a presença de gorduras, que passam inicialmente para uma caixa de retenção de gorduras e, finalmente encaminhadas à rede pública de esgotos através dos subcoletores e coletor.

O sistema de esgoto sanitário predial é composto pelos subsistemas de coleta e transporte, composto pelos ramais de descarga, ramais de esgoto, desconectores, ramais de ventilação, tubos de queda, colunas de ventilação, caixas de gordura, caixas de passagem, subcoletores, caixas de inspeção e coletor.

3.1 Materiais Adotados

Considerando as origens das águas e as características dos ambientes por elas servidas, indicam-se os tipos de materiais, conforme consta na Tabela 10.

Tabela 10 - Tipos de ramais e a material recomendado

<i>Origem</i>	<i>Discriminação do Material</i>
<i>Ramal de descarga</i>	<i>PVC Série Normal</i>
<i>Ramal de esgoto</i>	<i>PVC Série Normal</i>

<i>Ramal de ventilação</i>	<i>PVC Série Normal</i>
----------------------------	-------------------------

3.2 Ramais de Ventilação

Conforme a NBR 8160:1999, todas os ramais de ventilação devem ser instaladas com aclive mínimo de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura nela venha a ingressar possa escoar totalmente por gravidade para dentro do ramal de descarga ou de esgoto em que o ventilador tenha origem.

3.3 Tubos de Ventilação

Para o dimensionamento das colunas de ventilação, utiliza-se o critério indicado na Tabela 6 da NBR 8160:1999, considerando o seu comprimento máximo, assim como a soma das Unidades Hunter de Contribuição (UHC) do trecho. Desta forma, os tubos de ventilação necessários são de 100 mm e/ou de 150 mm.

3.4 Tubos de Queda

O dimensionamento dos tubos de queda segue o critério da Tabela 4 da NBR 8160:1999, considerando o número de Unidades Hunter de Contribuição (UHC) de um pavimento, somando cada pavimento da referida prumada. Resultam que os tubos de queda serão em PVC-R de 100 mm e/ou de 150 mm.

3.5 Sub-Coletores e Coletor

O dimensionamento dos sub-coletores e coletor é realizado em função da contribuição dos aparelhos sanitários expresso em UHC, sendo determinada a capacidade do tubo em função do diâmetro de acordo com a Tabela 7 da NBR 8160.

Para dimensionamento dos subcoletores utiliza-se a Tabela 7 da NBR 8160:1999. Em empreendimentos residenciais, considera-se a contribuição dos vasos sanitários como a peça de uso mais provável, conforme recomendação da NBR 8160, item 5.1.4.2. Já para empreendimentos com outras finalidades são consideradas as contribuições totais atendidas pelo subcoletor em análise. A Tabela 5 mostra os aparelhos sanitários atendidos no empreendimento e os totais acumulados em termos de UHC.

Tabela 11 - Aparelhos sanitários e os totais acumulados em termos de UHC

APARELHOS			CONTRIBUIÇÃO UHC		
GRUPO	ITEM	QUANTIDADE	UNI.	TOTAL	ACUMULADO
Vaso sanitário	100 mm	539	6	3234	3234
Lavatório	40 mm	579	1	579	3813
Chuveiro	50 mm	433	2	866	4679
Máq. Lavar Roupa	50 mm	120	3	360	5039
Tanque	50 mm	61	3	183	5222
Pia	50 mm	95	3	285	5507
Piscinas	75 mm	11	10	110	5617
Banheira	75 mm	46	2	92	5709

Contribuição total de UHC do Empreendimento: 5.709.

3.6 Caixa de Gordura

As águas servidas provenientes das cozinhas, sacadas (churrasqueiras) e área de lazer coletiva, são encaminhadas por tubulações individuais até as caixas retentoras de gorduras. O dimensionamento segue as orientações da NBR 8160:1999, considerando caixa de gordura especial (CGE), equação (1).

$$V = 2 \times N + 20 \quad (1)$$

Número de Pessoas (N): 765 pessoas torre + 100 pessoas para a área de lazer

$$V = 2 \times 865 + 20$$

$$V = 1.750,00 \text{ Litros} = 1,750 \text{ m}^3$$

Dimensões internas da Caixa de Gordura (Volume útil):

- Profundidade: 0,8 m
- Base: 1,10 m
- Comprimento: 2,20 m

Volume útil da caixa de gordura: 1,94 m³.

3.7 Sistema de Captação

- a) As tubulações em PVC rígido soldável, para diâmetro de 40 mm e, com virola e anel de borracha para os diâmetros de 50, 75 e 100 mm, todos de acordo com as especificações da NBR 5688 da ABNT.
- b) Tubulações em PVC Série Reforçada com virola e anel de borracha, todos de acordo com as especificações da NBR 5688 da ABNT.

- c) Tubulações em PVC rígido vinil Fort, com junta elástica de acordo com especificações da NBR 7362 da ABNT.

3.8 Detalhes Construtivos

- a) As tubulações indicadas devem estar de acordo com as normas dispostas pela ABNT, bem como suas conexões e demais peças e aparelhos utilizados. Utilizar preferencialmente tubos e conexões de mesmo fabricante.
- b) As tubulações aéreas deverão ser fixadas com braçadeiras a uma distância não superior a 10 vezes o diâmetro da tubulação, para tubos horizontais. Para tubos de queda, a distância máxima de fixação é de 20 m.
- c) Tubulações verticais deverão estar preferencialmente embutidas em paredes de alvenaria. Já tubulações enterradas deverão ser envolvidas com camada de areia não inferior a 20 cm de espessura, com um recobrimento mínimo de 30 cm. Se houver trânsito de automóveis sobre a tubulação, a mesma deverá ser protegida com uso de lajes ou canaletas que impeçam a ação dos esforços sobre a tubulação.
- d) Derivações e curvas devem ser ancoradas com blocos de concreto.
- e) Instalações embutidas deverão ser executadas antes da concretagem e ficar totalmente independentes, podendo responder aos esforços solicitantes livremente.
- f) Não colar conexões que possuem anel de borracha.
- g) Trechos longos deverão utilizar anéis.
- h) Para evitar que haja entupimento nas tubulações quando da execução da obra, as extremidades expostas deverão ser devidamente vedadas, até que seja adaptado o seu aparelho definitivo.

-
- i) Os cortes dos tubos serão feitos em seção perpendicular ao eixo do mesmo. Os tubos serão presos em morsas apropriadas com os mordentes preenchidos por chapas de alumínio.
 - j) Todas as rebarbas dos cortes serão removidas com limas ou lixas.
 - k) As juntas dos tubos, serão do tipo anel de borracha. Nas montagens dos tubos, as pontas e bolsas serão limpas com lixa e marcadas a profundidade das bolsas.
 - l) A montagem dos tubos será feita sempre com as bolsas voltadas para montante.
 - m) Na execução das tubulações de esgoto sanitário serão rigorosamente observados os sentidos e os valores de declividades estipulados no projeto, para cada trecho e bitola da tubulação.
 - n) Todos os ramais de ventilação serão ligados aos seus respectivos ramais de descarga, observando-se rigorosamente que o ponto de ligação do ramal de ventilação fique acima do eixo do ramal de esgoto.
 - o) A conexão do ramal de ventilação com a coluna de ventilação serão executadas de maneira que o ponto de ligação do ramal fique 150 mm acima do nível de transbordamento do mais alto dos aparelhos servidos.
 - p) Após a conclusão dos trabalhos, as instalações deverão ser testadas de acordo com as normas da ABNT, antes da execução do revestimento para a verificação de falhas e vazamentos (NBR 8160).

4 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os critérios de dimensionamento das instalações de águas pluviais seguem a norma NBR 10844, considerando-se as áreas de contribuição dos locais de recepção. Dos pontos de coleta (ralos), a água coletada será encaminhada às colunas verticais, que terão diâmetro de 100 mm e 150 mm e serão em PVC Série R. Toda tubulação exposta será em PVC Série R.

Para a obtenção da intensidade pluviométrica para o Município de Balneário Camboriú, utilizou-se a equação *IDF* (intensidade – duração – frequência) da estação de Balneário Piçarras, código 02648019, conforme consta a equação (2).

$$I = \frac{846,2 \times T r^{0,209}}{(t+8,9)^{0,699}} \quad (2)$$

Sendo:

I: intensidade pluviométrica, mm/h

Tr: tempo de recorrência, anos

T: tempo de concentração, minutos

Admitiu-se as sugestões da referida NBR 10844/1989, para o tempo de retorno de 25 anos, de modo a não tolerar empoçamentos ou extravasamentos das áreas e, o tempo de concentração de 5 minutos. Assim, aplicando a equação (x), obtém-se que a Intensidade é da ordem de 263,44 mm/h.

Para os ambientes onde os empoçamentos são toleráveis, o tempo de retorno adotado foi de 5 anos. Importante registrar de que no dimensionamento das contribuições das fachadas, considerou-se também a direção dos ventos predominantes.

Para a determinação das áreas de contribuição segue-se as orientações ABNT NBR 10844:1989, porém para os empreendimentos altos, considera-se o uso de critério mais restritivo, a depender das características arquitetônicas do empreendimento.

4.1 Contribuição de Águas Pluviais de Descarte

Foi considerado tanque de retardo (retenção e acumulação de águas pluviais) no empreendimento, com os seguintes objetivos:

- I** - reduzir a velocidade de escoamento de águas pluviais para as bacias hidrográficas em áreas urbanas com alto coeficiente de impermeabilização do solo e dificuldade de drenagem;
- II** - controlar a ocorrência de inundações, amortecer e minimizar os problemas das vazões de cheias e, conseqüentemente, a extensão dos prejuízos.

De acordo ao art. 72 e 73 da Lei 1677/1997, com redação dada pela Lei 2195/2002 e regulamentado pelo Decreto 3858/2004, a lei municipal estipula que o dimensionamento do reservatório das águas pluviais deverá ser igual ao reservatório superior.

Sendo assim, conforme DECRETO Nº 3858, DE 06 DE FEVEREIRO DE 2004:

“Art. 1º A quantidade de volume, destinada ao sistema de captação e depósito de águas pluviais, conforme previsto nos artigos 72 e 73 da Lei Municipal nº 1.677/97, será definido, no mínimo, com base igual ao cálculo exigido para o reservatório superior (caixa d'água).”

Conforme o cálculo apresentado no item 2.2, o reservatório superior possui os seguintes volumes de consumo potável:

Reservatório Superior dividido em 2 células

Reservatório 01

Volume Consumo = 55,22 m³ + RTI

Reservatório 02

Volume Consumo = 59,76 m³ + RTI

V_{total} = 115,00 m³ + RTI

Para cada 25 m² de área de coleta, foi adotado 1 metro cúbico de volume do reservatório.

$$V = \frac{A_{cob}}{25} (m^3)$$

De acordo com a legislação do município, caso o volume calculado de águas pluviais seja inferior ao volume da reservação superior de água potável, deverá ser adotado o mesmo volume de reservação superior de consumo para o reservatório pluvial. A tabela 6 apresenta as características da unidade do tanque de retardo e a tabela 07 apresenta o volume.

Tabela 12 - Áreas de contribuição para determinação das águas de descarte

Áreas de Contribuição
<i>Área com acesso de pessoas = 1.268,03 m²</i> <i>Área sem acesso de pessoas = 415,00 m²</i>

Tabela 13 - Volume do tanque de retardo

Volume do tanque de retardo
$A_{C.T.R.} = \text{Área com acesso de pessoas} - \text{Área sem acesso de pessoas}$ $A_{C.T.R.} = 1.268,03 \text{ m}^2 - 415,00 \text{ m}^2 = 853,03 \text{ m}^2$ $V_{calculado} = \frac{A_{cob}}{25} \rightarrow V = \frac{853,03}{25} \rightarrow V = 34,12 \text{ m}^3$ $V_{calculado} = 34,12 \text{ m}^3$ $V_{consumoreservatóriossuperior} = 115,00 \text{ m}^3$ $V_{adotado} = 115,67 \text{ m}^3$

4.2 Cisterna de reaproveitamento de água pluvial

O projeto foi concebido a fim de recolher a água de chuva para ser utilizada na lavação das garagens e áreas comuns da edificação.

Junto a estes pontos de água **Não Potável**, tem-se também pontos com **Água Potável**, ambas devidamente identificadas nos locais.

A legislação determina que haja o descarte das águas pluviais iniciais (a norma recomenda os 2mm de precipitação inicial), a fim de evitar que resíduos sejam conduzidos ao reservatório.

Conforme item 4.2.4 da ABNT NBR 15527:2007: “Pode ser instalado no sistema de aproveitamento de água de chuva um dispositivo para o descarte da água de escoamento inicial. É recomendado que tal dispositivo seja automático.” A tabela 08 exhibe o volume da cisterna de reaproveitamento.

Tabela 14 - Volume da cisterna de reaproveitamento

Volume da Cisterna de Reaproveitamento de Água Pluvial

$$\begin{aligned} A_{C.R} &= \text{Áreas sem acesso de pessoas} \\ A_{\text{Contribuição Reaproveitamento}} &= 415,00 \text{ m}^2 \\ V_{\text{calculado}} &= \frac{A_{\text{cob}}}{25} \rightarrow V = \frac{415,00}{25} \rightarrow V = 16,60 \text{ m}^3 \\ V_{\text{calculado}} &= 16,60 \text{ m}^3 \\ V_{\text{adotado}} &= 17,11 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO

Este capítulo descreve as principais características dos materiais a serem usados no projeto hidrossanitário, para que o empreendimento tenha maior durabilidade, segurança e conforto aos usuários.

5.1 Tubulações

- a) As tubulações em PVC rígido com virola e anel de borracha, todas de acordo com as especificações da NBR 5688 da ABNT.
- b) Tubulação em PVC rígido Série Reforçada com virola e anel de borracha, todas de acordo com especificações da NBR 5688 da ABNT.
- c) Tubulações em PVC rígido corrugado perfurado, para drenagem subterrânea.

5.2 Conexões

As conexões devem estar de acordo com as especificações válidas para as tubulações nas quais as conexões estão adaptadas e **serem do mesmo fornecedor.**

5.3 Tubulações de Concreto

Em diâmetros menores que 600 mm serão em concreto simples, sem armadura, classe C-1 de acordo com as especificações da EB-6 e EB-103 da ABNT.

Diâmetros iguais ou maiores que 600 mm serão em concreto armado, Classe CA-1, de acordo com as especificações da EB-6 e EB-103 da ABNT.

5.4 Caixas de Passagem

As caixas de inspeção ou passagem terão uma declividade de 1% entre o tubo de entrada e o tubo de descarga. Demais características:

- a) Lajes de fundo; em concreto armado: $F_{ck} = 40 \text{ MPa}$ (NBR 6118:2014).
- b) Lajes de cobertura; em concreto armado: $F_{ck} = 40 \text{ MPa}$ (NBR 6118:2014) .
- c) Paredes em alvenaria; de tijolos maciços revestidos internamente com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 com aditivo impermeabilizante Vedacit.
- d) Grelhas de captação de águas pluviais; em ferro fundido do tipo pesado.
- e) Tampões de inspeção; em ferro fundido tipo pesado.
- f) Paredes em concreto armado: $F_{ck} = 40 \text{ MPa}$ (NBR 6118:2014).
- g) Armaduras do concreto armado; em aço: CA-60 e CA-50.

5.5 Fixação das Tubulações Horizontais Externas

Em PVC rígido série reforçada: Fixação através de abraçadeiras distanciadas entre si de acordo com o diâmetro da tubulação e conforme a Tabela 7.

Tabela 15 - Distanciamento de fixações

Diâmetro (mm)	Distância (m)
75	1,50
100	1,80
150	2,30

5.6 Fixação das Tubulações Verticais Externas

Em PVC rígido e PVC série reforçada: Fixação através de abraçadeiras a cada 2,0 m.

5.7 Redes Subterrâneas

A escavação das valas para instalação das tubulações será de acordo com o diâmetro da tubulação a ser lançada, observando, a natureza do terreno e as condições de assentamento. A largura da vala será, de maneira geral, igual à largura do tubo a ser lançado, somando-se 30 cm. As tubulações que forem enterradas no solo deverão ser envolvidas com uma camada de areia fina de pelo menos 20 cm de espessura em todos os lados do tubo. A largura será maior no caso de necessidade de escoamentos.

O fundo da vala será perfeitamente nivelado, de maneira a garantir a cota e declividade especificada em projeto, do modo que tenha declividade constante entre as cotas de saída e chegada. Caso sejam encontradas pedras grossas, arestas rochosas ou vestígios de alvenaria, as mesmas serão devidamente eliminadas. Nessas regiões o fundo da vala será escavado por mais cerca de 15 cm ou 20 cm, abaixo da cota definitiva e, em seguida, restabelecido o nível de projeto por meio de um leito apropriado para o assentamento da tubulação. A ancoragem das juntas e curvas das tubulações subterrâneas será feita através de blocos de concreto conforme detalhes específicos do projeto.

5.8 Concretagem

A execução de qualquer instalação embutida deverá anteceder à concretagem.

5.9 Curvas

Para mudanças de direção das tubulações deverão ser utilizados curvas ou joelhos, evitando-se curvar os tubos.

5.10 Emendas de Tubulações de PVC

Na emenda de tubos de PVC devem ser utilizadas luvas simples coladas de um lado e encaixadas no lado da bolsa com anel de borracha.

5.11 Conexões com Anel de Borracha

Acoplamento conforme prescrições do fabricante, com limpeza preliminar da bolsa e ponta do tubo a ser encaixado, utilização de pasta lubrificante própria no anel de borracha e na ponta do tubo.

5.12 Proteção

Durante a construção, as extremidades expostas das tubulações deverão ser vedadas com bujões para evitar a penetração de corpos estranhos.

As caixas de passagem e tubulações enterradas que fiquem abertas ou expostas deverão ser protegidas com tábuas ou qualquer outro meio, a fim de prevenir a entrada de corpos estranhos ou lixos da obra, em seus interiores.

As tubulações de PVC rígido não devem ser de modo algum aquecidas para execução de emendas ou curvas. Este procedimento enfraquece o material tornando-o não confiável para o serviço designado.

5.13 Declividade

A declividade mínima para tubulações de águas pluviais deve ser igual 0,5%, exceto onde houver indicação específica de nível ou de declividade.

5.14 Elemento Filtrante

Manta geotêxtil de poliéster, bidim tipo CP-20, gramatura 300 de gramas por metro quadrado, fabricação Rhodia.

5.15 Rejuntamento

As tubulações de concreto serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3.

5.16 Calhas das Coberturas

As dimensões das calhas de águas pluviais deverão ser tomadas a partir dos projetos arquitetônicos. O posicionamento e detalhes dos bocais de captação (munhões) devem ser segundo o projeto hidráulico.

As medidas para fabricação das calhas, bem como a posição dos bocais de saídas deve ser tomado no local de obra e conferidos os seus alinhamentos em relação aos pilares.

5.17 Testes

Todas as calhas e lajes impermeabilizadas deverão ser submetidas a testes de escoamento, a ser realizado após os revestimento e fixações definitivas.

O teste consiste no preenchimento das calhas com água, aguardando seu escoamento pela rede de águas pluviais.

Deve ser detectado qualquer empoçamento de água nas calhas.

Nas lajes impermeabilizadas a altura máxima da lâmina de água durante o teste, deve ser de 10 cm.

Eng. Bruno Ricardo Franzmann

CREA: 24.884-9 SC

Franzmann Engenharia e Consultoria Ltda.

PROCAVE INVESTIMENTOS E INCORPORAÇÕES LTDA

Blumenau, 28 de Abril de 2023