










LEGENDA	
	TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA
	TUBULAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL
	TUBULAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO
	TUBULAÇÃO DE SUCÇÃO E RECALQUE
	INDICAÇÃO PARA DETALHE HIDRAULICO
	IDENTIFICAÇÃO DA COLUNA HIDRAULICA
	BITOLA DA COLUNA HIDRAULICA
AF	TUBULAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL
AP	RECALQUE DE ÁGUA PLUVIAL
RECQ	RECALQUE DE ÁGUA POTÁVEL

- QUALQUER ALTERAÇÃO SOMENTE PODERÁ SER FEITA COM AUTORIZAÇÃO DO AUTOR DO PROJETO
  - HAVENDO DIVERGÊNCIA ENTRE COTA E ESCALA, PREVALECE A COTA
  - DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

Rodrigo Rodolfo Pavan, 2670 - Apto 102, Taquaras, Balneário Camboriú / SC

Rua Jaime Jacinto Eremenciano, Estaleirinho, Balneário Camboriú / SC

REVISOR EDUARDA FISCHER	Nº PROJETO - ETAPA 50024 - LEGAL	ESCALA 1:100	DATA 19/07/2024	0003 - N02
----------------------------	-------------------------------------	-----------------	--------------------	------------





0001 - N00





0002 - N01

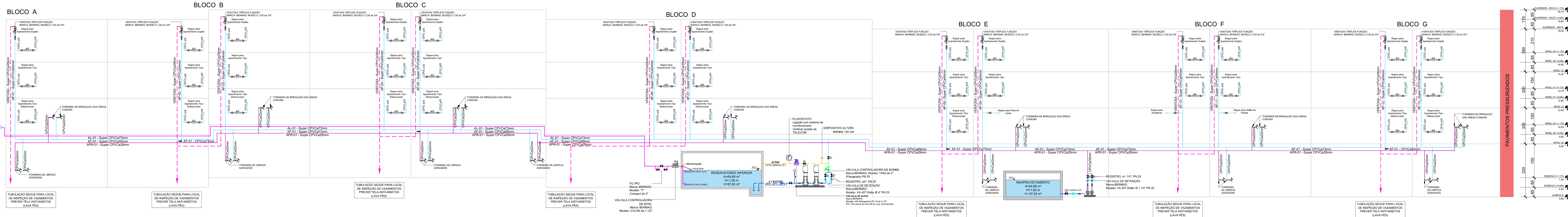


0004 - ROO

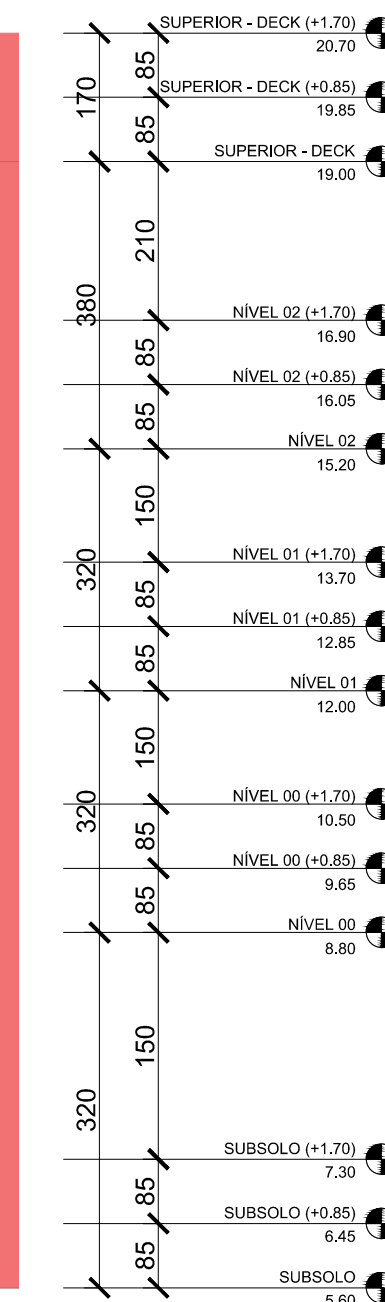








PAVIMENTOS PRESSURIZADOS



VEN DA REDE PÚBLICA

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

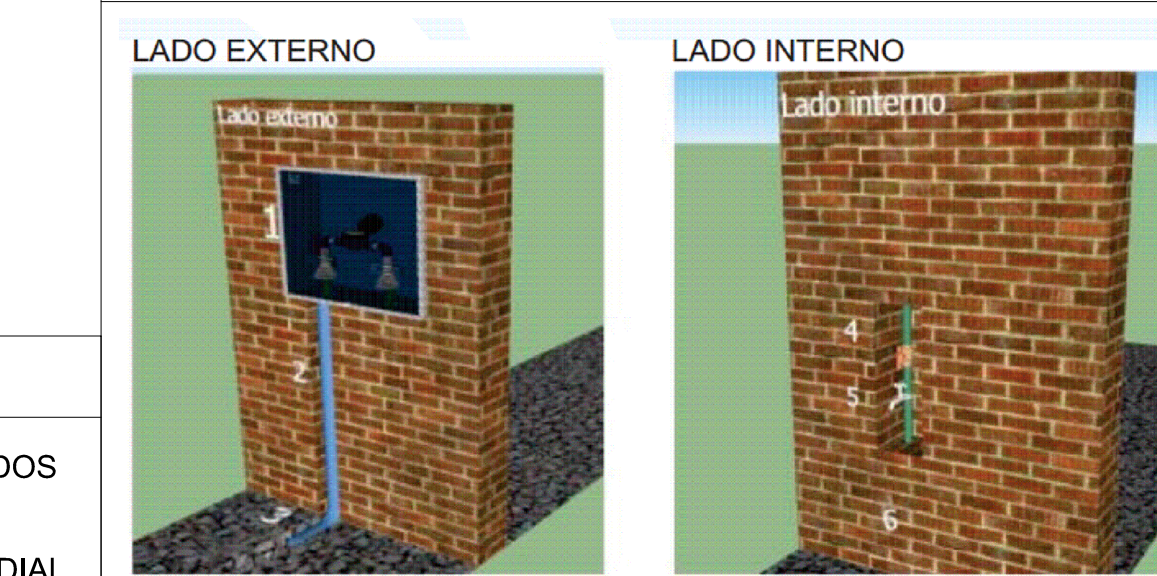
TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

TUBULAÇÃO SEQUE PARA LOCAL DE INSPEÇÃO DE VAZAMENTOS PREVER TELA ANTINSETOS (LAVA PÉS)

### DETALHE DO HIDRÔMETRO DE ENTRADA



- CAIXA DE PROTEÇÃO: ALZAMENTE RESISTENTE, DESENVOLVIDO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DO MEDIDOR E ACESSO FACILITADO PARA LETURA E MANUTENÇÃO.
- TUBO GUIA: EMBUTIDO NA PAREDE, GARANTE MAIOR DURABILIDADE À INSTALAÇÃO.
- CURVA LONGA DO SOMA: O MATERIAL PARA FLEXIBILIZAR O TUBO PARA EVITAR VAZAMENTOS DE CALDAIA E PERMITE A MANUTENÇÃO SEM A NECESSIDADE DE REGISTRO, MAS PARA ISSO DEVE SER INSTALADO PREVIAMENTE O TUBO GUIA JUNTAMENTE COM A CURVA LONGA, AMBOS COM ONS SOMA, PARA QUE POSSIBILITE A PASSAGEM DO PLANO.
- REGISTRO METÉLO OBRIGATORIO: DE PROPRIEDADE DO USUÁRIO, PERMITE O FECHAMENTO DO REGISTRO E ECONOMIA DE ÁGUA NO CASO DE VIAGENS OU GRANDES AUSÊNCIAS NO IMÓVEL. SUA INSTALAÇÃO DENTRO DO IMÓVEL PREVENIR A AÇÃO DE VANDALISMOS.
- TORNEIRA DE LIMPEZA OPCIONAL: É POSSÍVEL INSTALAR UMA TORNEIRA DE LIMPEZA DENTRO DO IMÓVEL, TAMBÉM DO LADO DE DENTRO DO IMÓVEL, PARA QUALQUER USO.
- CONTINUAÇÃO DA TUBULAÇÃO: CONTINUAÇÃO DA TUBULAÇÃO PARA O INTERIOR DO IMÓVEL.

### OBSERVAÇÕES RESERVATÓRIO

- TANTO O REGISTRO QUANTO A VÁLVULA DEVERÃO SER INSTALADOS DE MODO A FACILITAR O EXAME VISUAL E A MANUTENÇÃO.
- PARA FINS DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO O REGISTRO GERAL PREDIAL DEVERÁ SER FECHADO COM ANTECEDÊNCIA, PARA REDUZIR O DESPERDÍCIO DE ÁGUA POTÁVEL. BEM COMO, ESTA AÇÃO DEVERÁ PREFERENCIALMENTE OCORRER EM HORÁRIO PROPÍCIO - FORA DO HORÁRIO DE PICO DE CONSUMO. TODAS AS UNIDADES CONSUMIDORAS DEVERÃO SER NOTIFICADAS COM ANTECEDÊNCIA DA MANUTENÇÃO/LIMPEZA.

HIDRÔMETROS			
QUANTIDADE	LOCAL	VAZÃO NOMINAL (Qn)	DIÂMETRO
23	PAVIMENTOS TIPO	3,5 m³/h	1"
13	PAVIMENTOS DUPLEX	3,5 m³/h	1"

### TUBULAÇÃO

- ALIMENTAÇÃO
- RECALQUE E SUÇÃO
- ÁGUA FRIA
- ÁGUA FRIA REAPROVEITAMENTO
- ALVIO
- VENTOSA

### SÍMBOLOS ACESSÓRIOS

- HIDRÔMETRO
- VENTOSA
- VÁLVULA ESFERA
- REGISTRO GAVETA
- FLUXOSTATO
- FILTRO "T" COMPACT OU "T" SCANAWAY
- VÁLVULA CONTROLADORA DE NÍVEL 210- 3W
- VÁLVULA CONTROLADORA DE BOMBA
- VÁLVULA DE ALVIO
- VÁLVULA DE RETENÇÃO (BERMAD)
- DISPOSITIVO ANTI VIBRATÓRIO

R00	EMISSIONAL INICIAL	19/07/2024	LUAN C.
REVISÃO	DISCRIMINAÇÃO	DATA	AUTOR
• QUALQUER ALTERAÇÃO SOMENTE PODERÁ SER FEITA COM AUTORIZAÇÃO DO AUTOR DO PROJETO • HAVENDO DIVERGÊNCIA ENTRE COTA E ESCALA PREVALECE A COTA • DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS			
EMPRESA EXECUTORA DOS PROJETOS		RESPONSÁVEL	
 FRANZMANN ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA Rua Benjamin Constant, 641 - Sala 04, Ed. Comercial Minuti Bairro: Escola Agrícola - Blumenau / SC CEP: 89031-701 FONE: (47) 3332-7922 / 3369-4918 www.franzmann.com.br franzenh@franzenh.com.br		BRUNO RICARDO Assinado de forma digital por BRUNO RICARDO FRANZMANN:5438254991 538254991 Dados: 2024.07.23 12:03:06 -03'00' Bruno Ricardo Franzmann Engenheiro Civil - CREA-SC N° 24.684-4 - 1ª REGIÃO	
ORÇÃO PÚBLICO		RESP. TÉCNICO PELA OBRA	
		Execução	
		CLIENTE	
		Proprietário	

### AG7 SANTA CATARINA

Rodovia Rodolindo Pavan, 2870 - Apto 102, Taquarana, Balneário Camboriú / SC

### OBRA/ENDEREÇO

Rua Jaime Jacinto Emerenciano, Estaleirinho, Balneário Camboriú / SC

### ÍCARO PARADOR

Rua Jaime Jacinto Emerenciano, Estaleirinho, Balneário Camboriú / SC

### CONTEÚDO

PROJETO HIDRÁULICO

ESQUEMA VERTICAL HIDRÁULICO

REVISOR

EDUARDA FISCHER

Nº PROJETO - ETAPA

50924 - LEGAL

ESCALA

1:100

DATA

19/07/2024

ANEXO

PAR-HID-PL-PDF-SL-MNV-0005

HID  
0005-ESV



# **MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**



Empreendimento: **ÍCARO PARADOR**

Proprietário: **AG7 SANTA CATARINA**

TABELA DE REVISÕES:			
REVISÃO	DISCRIMINAÇÃO	DATA	AUTOR
R00	Emissão Inicial	12/07/2024	Luan C.



---

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....</b>	<b>6</b>
<b>2 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA .....</b>	<b>7</b>
CONSUMO DIÁRIO: .....	7
2.2 RESERVAÇÃO .....	7
2.3 DIÂMETRO DO ALIMENTADOR PREDIAL (DAL) .....	8
2.4 SISTEMA DE RECALQUE .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
2.4.1 SUGESTÕES DE CONJUNTOS MOTO-BOMBAS....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
2.5 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL .....	9
2.6 VELOCIDADES LIMITE DAS REDES HIDRÁULICAS.....	11
2.7 DETALHES CONSTRUTIVOS .....	11
<b>3 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO .....</b>	<b>14</b>
3.1 MATERIAIS ADOTADOS .....	14
3.2 RAMAIS DE VENTILAÇÃO .....	15
3.3 TUBOS DE VENTILAÇÃO .....	15
3.4 TUBOS DE QUEDA.....	15
3.5 SUB-COLETORES E COLETOR.....	16
3.6 CAIXA DE GORDURA .....	16
3.6.1 CAIXA DE GORDURA 01 - RESIDENCIAL.....	17
3.6.1 CAIXA DE GORDURA 02 - RESTAURANTE.....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.7 SISTEMA DE CAPTAÇÃO:.....	18
3.8 DETALHES CONSTRUTIVOS .....	19
<b>4 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>21</b>
4.1 CISTERNA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA.....	22

---



---

4.2 CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE DESCARTE .....	23
<b>5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO.....</b>	<b>25</b>
5.1 TUBULAÇÕES.....	25
5.2 CONEXÕES.....	25
5.3 TUBULAÇÕES DE CONCRETO.....	25
5.4 CAIXAS DE PASSAGEM .....	26
5.5 FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS EXTERNAS .....	26
5.6 FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS EXTERNAS .....	27
5.7 REDES SUBTERRÂNEAS .....	27
5.8 CONCRETAGEM.....	27
5.9 CURVAS.....	28
5.10 EMENDAS DE TUBULAÇÕES DE PVC.....	28
5.11 CONEXÕES COM ANEL DE BORRACHA .....	28
5.12 PROTEÇÃO.....	28
5.13 DECLIVIDADE.....	29
5.14 ELEMENTO FILTRANTE.....	29
5.15 REJUNTAMENTO .....	29
5.16 CALHAS DAS COBERTURAS.....	29
5.17 TESTES.....	29

---



---

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o Memorial Técnico Hidrossanitário do Empreendimento **ÍCARO PARADOR**, situado na Rua Jaime Jacinto Emerenciano, Bairro Estaleirinho - Balneário Camboriú, SC, de propriedade de **AG7 SANTA CATARINA**, visando a Análise e Aprovação de órgãos públicos.

O empreendimento é constituído de 4 pavimentos, sendo 36 unidades habitacionais, possui e áreas ao lazer, academia, massagem, SPA, sauna, salão de festa, piscina externa e interna aquecida. Possui pavimentos subsolo destino a garagem e áreas técnicas. Apresenta uma área total construída de 24.325,36 metros quadrados.

Este memorial hidrossanitário descreve os principais sistemas, apoiado em referenciais normativos, que consta do item 1.1. Os sistemas apresentados são: reservação inferior, distribuição pressurizada de água fria; medição 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;  
NBR 7229:1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- d) NBR 7362:2005 – Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica (PVC-V);
- e) NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- f) NBR 8890:2008 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- g) NBR 10318:2013 – Geossintéticos – Termos e definições;
- h) NBR 10844:1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais – Procedimento;
- i) NBR 13969:1997 – Tanques sépticos – Projeto, construção e operação;
- j) NBR 15527:2007 – Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.
- k) NBR 15575 -1 – Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.
- l) 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.

#### **Consumo Diário:**

Estimativa Populacional nas Unidades Residenciais: 312 pessoas

Consumo Diário (CD) = (312 pessoas \* 200 L/p.dia)

Consumo Diário Total = 62.400,00 Litros / dia  $\Rightarrow$  62,40 m<sup>3</sup> / dia

### **2.2 Reservação**

Reservação para 1,5 dia de consumo:

Consumo diário = 62,40 m<sup>3</sup> /dia

Volume Total = 93.600,00 Litros / dia  $\Rightarrow$  93,60 m<sup>3</sup> / dia



Reservatório Inferior:

**Volume Calculado = 74,28 m³**

**Volume Adotado = 74,29 m³**

### **2.3 Diâmetro do Alimentador Predial (DAL)**

Cálculo da vazão (Q):

$$Q = \frac{CD}{86400} \rightarrow Q = \frac{62,40}{86400} \rightarrow$$

$$Q = 0,000722 \text{ m}^3/\text{s}$$

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

$$Dal = \sqrt{\frac{0,000722}{\pi \times 0,6}} \rightarrow Dal = 0,0391584 \text{ m ou } 39,16 \text{ mm}$$

Diâmetro Adotado: ø54 mm, CPVC.



## 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 inferior, o barrilete atende a treze prumadas de água fria, identificadas como AF-01, AF-02, AF-03, AF-04, AF-05, AF-06, AF-07, AF-08, AF-09, AF-10, AF-11, AF-12 e AF-13.

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.

As tabelas de 1 e 2 apresentam as informações do número de aparelhos e a soma dos pesos relativos aos mesmos, com a indicação dos diâmetros sugeridos para atender os pontos de consumo.

**Tabela 1 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pelas prumadas AF - 01, AF-02, AF-03, AF-04, AF-05, AF-06, AF-07, AF-08, AF-09, AF-10, AF-11, AF-12 e AF-13:**

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	18	0,3	5,4	5,4
Vaso sanitário	15	0,3	4,5	9,9
Chuveiro	12	1	12	21,9
Ducha higiênica	15	0,1	1,5	23,4
Pia	6	0,7	4,2	27,6
Máq. lavar louça	3	0,1	3	30,6
Geladeira	3	0,1	0,3	30,9
Filtro	3	0,1	0,3	31,2
Máq. Lavar roupa	6	1	6	37,2



Tanque	3	0,7	2,1	39,3
Piscina	1	2,8	2,8	42,1
SPA	1	2,8	2,8	44,9

### Dimensionamento:

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 2,01 \text{ l/s}$$

Diâmetro comercial adotado: CPVC ø54 mm

**Tabela 2 - Aparelhos e a soma dos pesos relativos atendidos pelo ramal principal de distribuição pressurizada:**

Aparelho	Quantidade	Peso Unitário	Soma dos Pesos	Soma dos Pesos Acumulado
Lavatório	253	0,3	75,90	75,90
Vaso sanitário	215	0,3	64,50	140,40
Chuveiro	174	1	174,00	314,40
Chuveiro	2	2,8	5,60	320,00
Ducha higiênica	215	0,1	17,40	337,40
Pia	72	0,7	51,80	389,20
Máq. lavar louça	36	1	36,00	425,2
Geladeira	36	0,1	3,60	428,8
Filtro	36	0,1	3,60	432,40
Máq. Lavar roupa	74	1	66,00	498,40
Tanque	36	0,7	25,90	524,30
Torneiras	16	0,4	6,40	530,70
Piscina	24	2,8	67,20	597,90



---

### **Dimensionamento:**

Vazão para dimensionamento (usando método dos pesos):

$$Q = 7,34 \text{ l/s}$$

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

### **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: (1) Aplicar fita veda rosca em quantidade suficiente para conseguir a vedação; (2) Não usar em excesso, pois causa ruptura da conexão; (3) Não apertar excessivamente, pois não garante vedação e pode romper a conexão; (4) 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 para os ramais, os tipos de materiais, conforme consta na Tabela 7.

**Tabela 7 - Tipos de ramais e o material recomendado**

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



---

Ramal de ventilação	PVC Série Normal
---------------------	------------------

### 3.2 Ramais de Ventilação

Conforme a NBR 8160:1999, todos os ramais de ventilação devem ser instalados com a inclinação mínima 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.

### 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 8 mostra os aparelhos sanitários atendidos no empreendimento e os totais acumulados em termos de UHC.

**Tabela 8 - Aparelhos sanitários e os totais acumulados em termos de UHC**

APARELHOS			CONTRIBUIÇÃO UHC		
GRUPO	ØMin.	QUANT.	UHC	TOTAL	ACUMULADO
Lavatório	40 mm	253	1	253	253
Vaso sanitário	100 mm	215	6	1290	1543
Chuveiro	40 mm	174	2	348	1891
Chuveiro Teto	40 mm	2	2	4	1895
Pia	50 mm	74	3	222	2117
Máq. lavar louça	50 mm	36	2	72	2189
Máq. Lavar roupa	50 mm	66	3	198	2387
Tanque	40 mm	37	3	111	2498
Piscinas	75 mm	24	10	240	2738

**Contribuição total de UHC do Empreendimento: 2738,00.**

### 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).

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

Onde:

V= Volume da câmara de retenção de gordura;

N= Numero de pessoas atendido pela caixa.

### 3.6.1 Caixa de Gordura Tipo 01

Para o dimensionamento das caixas de gorduras juntas ao acesso das torres, foi considerado o pior caso de contribuição 6 unidades atendidas, com 4 quartos e 1 dependência para empregado(a). Deste modo temos:

Número de Pessoas (N): 54 pessoas torre

$$V = 2 \times 54 + 20$$

$$V = 128,00 \text{ Litros} = 0,128 \text{ m}^3$$

Dimensões internas da Caixa de Gordura (Volume útil):

- Profundidade Útil: 0,6 m
- Base: 0,60 m
- Comprimento: 0,60 m

**Volume útil da caixa de gordura: 0,216 m³.**

### 3.6.1 Caixa de Gordur Tipo 02 - Salão de Festas:

Para o dimensionamento da caixa de gordura que atende o salão de festa será considerado a população de apartamento atendidos pela caixa e a 10% da população total do empreendimento.



População total: 312;

População considerada: 32 pessoas;

Apartamentos atendidos: 5

População: 85

População total: 117 pessoas

$$V = 2 \times 117 + 20$$

$$V = 254,00 \text{ Litros} = 0,254 \text{ m}^3$$

Dimensões internas da Caixa de Gordura (Volume útil):

- Profundidade Útil: 0,6 m
- Base: 0,50 m
- Comprimento: 1,00 m

**Volume útil da caixa de gordura: 0,300 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 será executada 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.

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 (2), 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 Cisterna de Aproveitamento de água de chuva**

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 9 exhibe o volume da cisterna de reaproveitamento.



**Tabela 9 - Volume da cisterna de reaproveitamento**

<b>Volume da Cisterna de Reaproveitamento de Água Pluvial</b>
$A_{C.R} = \text{Áreas sem acesso de pessoas}$
$A_{\text{Contribuição Reaproveitamento}} = 273,68 \text{ m}^2$
$V_{\text{calculado}} = k * A_i * h = 0,15 * 1458,69 * 0,06 \rightarrow V = 13,13 \text{ m}^3$
$V_{\text{calculado}} = 13,13 \text{ m}^3 = 13.128,21 \text{ litros}$
$V_{\text{adotado}} = 97,03 \text{ m}^3$

#### **4.2 Contribuição de Águas Pluviais de Descarte**

A consideração de tanques de retardo pluvial objetiva minimizar os impactos da implantação de edificações verticalizadas nas redes de coleta pluvial, atuando na seguintes sentidos:

- 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.

Cabe aos município legislar sobre a adoção de reservatórios desta natureza. Sendo assim, conforme LEI Nº 1677, DE 1997:

*“Art. 72 Para aprovação de edificações multifamiliares, comerciais e mistas que utilizem a ocupação de 100% do terreno a partir do recuo do alinhamento, será exigido sistema de captação e depósito de águas pluviais no próprio empreendimento, compatível com os índices pluviométricos da região, objetivando a melhor utilização da água tratada, bem*



---

*como contribuindo para a diminuição do volume de água que chega ao espaço público, melhorando a questão de impermeabilização do solo urbano.”*

Deste modo, por se tratar de empreendimento onde a ocupação é inferior a área máxima do terreno e atendendo os coeficientes mínimos de permeabilidade definidos pelo zoneamento, é facultado a adoção de reservatório de retardo pluvial.



---

## 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 11.

**Tabela 11 - 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 ficarem 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.

BRUNO RICARDO  
FRANZMANN:5453825  
4991

Assinado de forma digital por  
BRUNO RICARDO  
FRANZMANN:54538254991  
Dados: 2024.07.22 10:27:20 -03'00'

**Eng. Bruno Ricardo Franzmann**

**CREA: 24.884-9 SC**

**Franzmann Engenharia e Consultoria Ltda.**

**AG7 SANTA CATARINA**

Blumenau, 12 de Julho de 2024