

Fort Atacadista – Instalações Hidrossanitárias

Projeto Legal – R02

Florianópolis, 26/09/2019

Sumário

1	Dados Iniciais	4
1.1	Dados do Empreendimento	4
1.2	Sistemas Adotados	4
1.3	Normas Aplicáveis e Referências Técnicas	4
2	Sistemas Hidráulicos	4
2.1	Cálculo do Consumo Médio Diário de Água Comercial	4
2.2	Ramal Predial	5
2.3	Reservatório Inferior Potável	5
2.4	Sistema de Recalque Potável	5
2.5	Reservatório Superior Potável	7
2.6	Distribuição de Água Fria	7
3	Sistemas de Esgoto Sanitário	8
3.1	Cálculo das Unidades Hunter de Contribuição	10
3.2	Cálculo da Caixa de Gordura	10
4	Sistemas de Coleta de Águas Pluviais	10
5	Reuso de Águas Pluviais	11
5.1	Captação de Águas Pluviais	11
5.2	Dimensionamento do Sistema	11
5.2.1	Área de Captação	11
5.2.2	Precipitação Média	11
5.2.3	Consumidores de Água Pluvial	12
5.2.4	Volume de Consumo	12
5.3	Demanda Diária de Água Pluvial	13
5.4	Volume de Captação	13
5.5	Autonomia do Sistema	13
5.6	Remoção dos Detritos	13

5.7	Reservatório Inferior Pluvial	13
5.8	Sistema de Recalque Pluvial	13
5.9	Reservatório Superior Pluvial - Reuso.....	15
5.10	Distribuição de Água Pluvial	16
6	Resíduos Sólidos	16
7	Recomendações Gerais	16

1 Dados Iniciais

1.1 Dados do Empreendimento

O empreendimento em questão trata-se de um Fort Atacadista, no município de Balneário Camboriú.

Localização: Av. Marginal Leste e 4ª Avenida – Balneário Camboriú – Santa Catarina
Área Total Construída: 8.847,91 m²
Proprietários: Peculiar Empreendimentos Imobiliários LTDA
CNPJ 05.263.242/0001-91
Distribuidora de Bebida Laranjeiras LTDA
CNPJ 81.868.663/0001-24

1.2 Sistemas Adotados

Os sistemas abaixo relacionados serão especificados neste memorial conforme as normas vigentes e adotadas após aprovação do projeto:

- ✓ Sistemas Hidráulicos;
- ✓ Sistemas de Esgoto Sanitário;
- ✓ Sistemas de Coleta de Águas Pluviais;
- ✓ Reuso de Águas Pluviais;
- ✓ Resíduos Sólidos.

1.3 Normas Aplicáveis e Referências Técnicas

- ✓ NBR 8.160 – Instalações prediais de esgoto sanitário;
- ✓ NBR 10.844 – Instalações prediais de águas pluviais;
- ✓ NBR 15.527 – Água de Chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis;
- ✓ NBR 5.626 – Instalações prediais de água fria;
- ✓ Instalações Hidráulicas e Sanitárias – Hélio Creder – 6ª edição – 2006;
- ✓ Manual de Serviços de Instalação Predial de Água e Esgotos Sanitários – CASAN – julho 2014.

2 Sistemas Hidráulicos

O cálculo do sistema hidráulico é baseado na Norma de Instalações Prediais de água fria – NBR 5.626, que estabelece exigências mínimas quando à higiene, segurança e economia a que devem obedecer às instalações de água fria. O abastecimento de água potável será feito através do reservatório de recalque e cisterna e do reservatório superior, com utilização de bombas de recalque.

2.1 Cálculo do Consumo Médio Diário de Água Comercial

A área considerada para cálculo da população é de 3.830,95m² incluindo salão de vendas, depósito, áreas técnicas e de funcionários. Além disso, foram descontadas as áreas dos banheiros.

Área de Mercado (vendas/depósitos/áreas técnicas):	3.225,59 m ²
Área de escritórios(funcionários):	605,36 m ²
Área Total:	3.830,95m ²

Considerando área Comercial: 6,00m²/pessoa (referência técnica: Creder e Manual da CASAN)

População: 638 pessoas

Dessa população calculada, salienta-se que 100 pessoas são funcionários.

Para o consumo do consumo vamos considerar:

- ✓ Mercados – 5 litros/m²
- ✓ Escritório – 50 litros/pessoa

Mercado – $3.225,59 \text{ m}^2 \times 5 \text{ litros/m}^2 = 16.116,60 \text{ litros}$

Escritório – $100 \text{ pessoas} \times 50 \text{ litros/pessoa} = 5.000 \text{ litros}$

Volume total de consumo = 21.126,60 litros

Volume Reservatório Inferior calculado = 5.000 litros

Volume Reservatório Superior = 16.126,60 litros

2.2 Ramal Predial

O diâmetro será definido pela concessionária.

2.3 Reservatório Inferior Potável

Volume:	5.000 litros
Chave bóia:	ABS de nível
Canalização de limpeza:	PVC – Ø50mm
Ventilação:	PVC – Ø50mm
Extravasor:	PVC – Ø50mm

2.4 Sistema de Recalque Potável

Cálculo e Dimensionamento do Conjunto Moto-Bomba:

Vazão

Consumo: 21.126,60

Horas/dia: 8

l/h: 2640,875

l/s: 0,733576389

m³/h: 2,640875

m³/s: 0,000733576

Recalque

$Dr = 1,3 \times V \text{ (m}^3/\text{s)} \times V 0,25$

$Dr = 0,0267538 \text{ metros}$

Adotamos: - Diâmetro recalque = PVC 32 mm

- Diâmetro sucção = Cobre 1.1/4"

Comprimento equivalente de sucção:

	Quantidade	Perda carga	Total
Comprimento vertical do tubo de sucção:	1,80		1,80metros
Comprimento horizontal do tubo de sucção:	0,30		0,30metros
Compr. equivalente joelho 90 grau:	4	3,20	12,80metros
Compr. equivalente joelho 45 grau:	0	1,30	0,00metros
Compr. equivalente do te de 90 grau:	1	2,20	2,20metros
Compr. equivalente registro gaveta:	2	0,70	1,40metros
Compr. equivalente válvula pé c/ crivo:	0	18,30	0,00metros
		Total:	30,70metros

Perda de carga de sucção

Coeficiente de perda (m/100m):	2,8%
Perda de carga:	0,8596metros
Altura manométrica de sucção:	14,86metros

Comprimento equivalente de recalque:

	Quantidade	Perda carga	Total
Comprimento vertical do tubo de recalque:	26,50		26,50metros
Comprimento horizontal do tubo de recalque:	20,00		20,00metros
Compr. equivalente do joelho de 90 grau:	6	2,00	12,00metros
Compr. equivalente do joelho de 45 grau:	0	1,00	0,00metros
Compr. equivalente do te de 90 grau:	2	1,50	3,00metros
Compr. equivalente registro gaveta:	2	0,40	0,80metros
Compr. equivalente da válvula de retenção:	1	4,90	4,90metros
Compr. equivalente da saída da canalização:	1	1,40	1,40metros
		Total:	68,60metros

Perda de carga de recalque

Coefficiente de perda (m/100m):	8,6%
Perda de carga:	5,8996metros
Altura manométrica de recalque:	32,40metros
Altura manométrica total:	47,26metros

Potência da instalação Moto-Bomba:

Rendimento da Bomba: 40%

P = 1,155627338 C.V.

Acréscimo 50%

P = 1,733441007 C.V.

P = 2,00 HP

Conclusão:

Vazão da bomba	2,64 m³/h
Tubulação de recalque:	PVC – Ø32mm
Tubulação de sucção:	Cobre – Ø1.1/4"
Potência dos conjuntos:	2,0 CV
Quantidade:	02 unidades
Modelo:	Schneider – ME-AL/BR 1420
Altura manométrica total:	47,26 metros

2.5 Reservatório Superior Potável

Reserva para consumo:	260,14 litros
Tampa de inspeção:	Boca de inspeção superior de 600mm
Chave bóia:	ABS de nível
Canalização de limpeza:	AG – Ø1.1/4"
Canalização de Extravasor:	PVC – Ø40mm
Canalização de limpeza:	AG – Ø1.1/4"
Canalização de ventilação:	Ø4"

2.6 Distribuição de Água Fria

A tubulação de água fria será em PVC rígido série marrom que sairá do reservatório superior e atenderá toda a edificação.

- Tubulação de distribuição: PVC – Ø40mm

Trecho	Soma dos Pesos	Vazão Estimada	Diâmetro	Velocidade	Perda de Carga Unitária	Diferença de Cota	Pressão Disponível	Comprimento da Tubulação (m)			Perda de Carga (m)
		(L/s)						Real	Equivalente	Total	
A-B	18,70	1,30	40	1,03	0,044430	1,00	1,30	1,00	3,30	4,30	0,191048
B-C	3,00	0,52	25	1,06	0,080653	3,10	4,21	34,10	12,10	46,20	3,726185
B-D	15,70	1,19	60	0,42	0,005246	7,00	7,48	52,00	6,80	58,80	0,308490

3 Sistemas de Esgoto Sanitário

No projeto hidrossanitário deve-se observar a locação das tubulações, sendo os diâmetros das tubulações a serem usadas as mínimas exigidas na norma de Instalação Predial de Esgoto Sanitário – NBR 8.160. As instalações prediais de esgotos sanitários são projetadas e executadas de modo a permitir rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções, vedarem a passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações, não permitir vazamento, escapamentos de gases e formação de depósitos no interior das tubulações, e impedir a poluição da água potável.

Os tubos com diâmetros a partir de 150 mm, inclusive, deverão ser de PVC rígido com junta elástica integrada (JEI), o que garante a estanqueidade do sistema e ainda garante uma longa durabilidade.

Tabela com o número de unidades Hunter de contribuição correspondente a cada aparelho, bem como o diâmetro nominal do ramal de descarga correspondente.

Peça sanitária	Número Hunter	Diâmetro
Banheira	3	Ø40mm
Bidê	2	Ø40mm
Chuveiro	2	Ø40mm
Lavatório	1	Ø40mm
Máquina lavar pratos	4	Ø50mm
Máquina lavar roupas	10	Ø40mm
Mictório—descarga automática	2	Ø40mm
Pia cozinha	3	Ø50mm
Tanque	3	Ø40mm
Vaso sanitário	6	Ø100mm

- Tubo de queda sanitário: Serão usados tubos de PVC de 100mm, sendo este o diâmetro mínimo de acordo com a norma

- Tubo de Ventilação: As colunas deverão ter diâmetro de 50mm em PVC e devem ser prolongadas até a cobertura com distância de no mínimo 0,30 metros no caso de telhado e 2,00 metros no caso de laje utilizada para outros fins além de cobertura. Devem ser devidamente protegidos contrachocos ou acidentes que possam danificá-lo. Os ramais de ventilação terão bitola de 50mm.

COLUNA DE VENTILAÇÃO

Número Hunter até	Ø50 mm	Ø75 mm
43	Até 11 metros	Até 76 metros
140	-	Até 61 metros

Conforme o número de peças atendidas pela coluna de ventilação adota o Ø75 mm.

RAMAIS DE VENTILAÇÃO

Número Hunter até	Diâmetro
17	Ø50 mm
18 a 60	Ø75 mm

- Tubo de Gordura: Atende a cozinha, tendo diâmetros de 50mm, 75mm e 100mm.

TUBO DE GORDURA

Número Hunter acima de 3 pavimentos	Diâmetro
70	Ø75 mm
500	Ø100 mm
1900	Ø150 mm

COLETORES E SUB-COLETORES: Os tubos coletores e sub-coletores serão todos em PVC rígido, devendo obedecer às declividades:

SUB-COLETOR E COLETOR PREDIAL

Número Hunter	Declividade	Diâmetro
180	1%	Ø100 mm

216	2%	Ø100mm
700	1%	Ø150mm
840	2%	Ø150mm

O esgoto sanitário será lançado na rede pública de esgoto cloacal.

3.1 Cálculo das Unidades Hunter de Contribuição

CAIXA	Número Hunter	Declividade	Diâmetro
CI-01	42	1%	Ø100 mm
CI-02	160	1%	Ø100mm
CI-03	160	1%	Ø100mm
CI-04	160	1%	Ø100mm
CI-05	163	1%	Ø100mm
CI-06	310	1%	Ø150mm
CI-07	340	1%	Ø150mm
CI-08	340	1%	Ø150mm
CI-09	340	1%	Ø150mm

3.2 Cálculo da Caixa de Gordura

Consideramos para esse calcula a população de 100 funcionários.

$$V = 2N + 20$$

Número de Contribuintes (N): 100 pessoas

Volume da Caixa de gordura calculada (V): 220 litros

Dimensões adotadas: 0,80 x 0,80 x 0,60m

Volume da Caixa de gordura adotado: 384 litros

Referência: NBR 8.160

4 Sistemas de Coleta de Águas Pluviais

Água proveniente da drenagem superficial das coberturas, terraços, pátios e quintais das edificações.

- Tubo Pluvial: São em PVC com Bitolas de 200mm, 250mm e 300mm. A drenagem das coberturas será feita através de calhas e conduzidas até as caixas de passagem pluvial que direcionarão as águas pluviais até a rede pública.

Os tubos com diâmetros a partir de 150mm, inclusive, deverão ser em PVC rígido com junta elástica integrada (JEI), o que garante a estanqueidade do sistema e ainda garante uma longa durabilidade.

5 Reuso de Águas Pluviais

O principal objetivo da utilização de águas provenientes de aproveitamento pluvial é promover o uso racional de água nos edifícios e a eficiência dos dispositivos de consumo reduzindo a pressão no sistema de abastecimento de água e coleta de efluentes. A utilização dessa água dentro do empreendimento causa também um retardo da descarga na rede pluvial, pois a água que estaria contribuindo para a galeria em dias de chuva, está sendo armazenada.

Será instalado no empreendimento um sistema de aproveitamento de água de chuva para fim não potável. O esgotamento da água de reuso deve ser encaminhado para a rede pública pluvial.

5.1 Captação de Águas Pluviais

As águas pluviais da cobertura serão aproveitadas para os vasos sanitários, mictórios e irrigação de jardins. Em hipótese alguma as águas pluviais poderão ser misturadas aos efluentes de esgoto.

A água captada na cobertura da edificação será encaminhada para o sistema de aproveitamento da água da chuva, e armazenada em um reservatório inferior pluvial de 40.000 litros localizada no pavimento térreo, dotada de filtro e extravasor. Esta água coletada passará primeiramente por um filtro de micropartículas, visando a proteção da moto bomba contra entupimento provocado pelos detritos depositados na cobertura (folha, poeira, etc.) e maior limpeza do reservatório, e posteriormente será destinada ao reservatório superior pluvial de 30.000 litros. A partir do reservatório superior pluvial que se abastecerá os vasos sanitários, mictórios e torneiras de jardim conforme detalhamento em projeto.

Haverá alimentação alternativa de água potável no reservatório de água pluvial a partir do hidrômetro da concessionária. A entrada deverá ser a 10cm acima do nível máximo do extravasor do reservatório inferior pluvial, sendo que a alimentação inicia quando o nível estiver a 10% da capacidade e terminar quando o nível chegar a 30%.

Deverá ser instalado junto ao conjunto moto bomba um dosador automático de cloro (com tempo de contato de no mínimo 30min) onde o cloro residual deve estar entre 0,5mg/L e 3,0mg/L.

Os pontos de consumo devem ser de uso restrito e identificados com placa de advertência com a seguinte inscrição: “ÁGUA IMPRÓPRIA PARA CONSUMO”.

5.2 Dimensionamento do Sistema

5.2.1 Área de Captação

A área de captação de águas pluviais será a cobertura da edificação, sendo de 7.880,00 m²

5.2.2 Precipitação Média

Os dados pluviométricos da cidade de Balneário Camboriú foram coletados no site www.climatempo.com.br, onde obteve-se uma precipitação média diária de 4,58 mm/dia.

5.2.3 Consumidores de Água Pluvial

5.2.3.1 Irrigação de jardins e gramados

A edificação dispõe de uma área total irrigável de 480,00 m², para as quais será considerado um volume de 2 litros/m² com periodicidade de irrigação de 2 (duas) vezes por semana.

5.2.3.2 Descarga em bacias sanitárias com caixa acoplada e mictórios

Consideramos para efeito de cálculo, uma população de 268 clientes, que vem a ser a metade da população de atendimento do Fort Atacadista e mais 100 funcionários. O total de população para esse cálculo ficou em 368 pessoas, sendo considerado 6 litros/descarga e 3 descargas/pessoas/dias.

5.2.4 Volume de Consumo

5.2.4.1 Irrigação de jardins e gramados

Volume

$$V = (\text{área irrigável}) \times (\text{volume/m}^2)$$

$$V = 480,00 \text{ m}^2 \times 2 \text{ l/m}^2$$

$$V = 960,00 \text{ litros}$$

Volume semanal

$$V = (\text{volume}) \times (\text{periodicidade semanal})$$

$$V = 960,00 \text{ litros} \times 2 \text{ dias}$$

$$V = 1.920,00 \text{ litros}$$

Volume diário

$$V = (\text{volume semanal}) / (\text{dias da semana})$$

$$V = 1.920,00 \text{ litros} / 7 \text{ dias}$$

$$V = 274,29 \text{ litros}$$

Volume mínimo de reservação

$$V = (\text{volume diário}) \times (\text{dias de reservação})$$

$$V = 274,29 \text{ litros} \times 10 \text{ dias}$$

$$V = 2.742,90 \text{ litros}$$

5.2.4.2 Descarga em bacias sanitárias com caixa acoplada e mictórios

Volume

$$V = (\text{população}) \times (\text{litros/descarga})$$

$$V = 368 \times 6 \text{ l/descarga}$$

$$V = 2.208,00 \text{ litros}$$

Volume diário

$$V = (\text{volume}) \times (\text{descarga/pessoa/dia})$$

$$V = 2.208,00 \text{ litros} \times 3 \text{ descargas/pessoas/dias}$$

$$V = 6.624,00 \text{ litros}$$

Volume mínimo de reservação

$$V = (\text{volume diário}) \times (\text{dias de reservação})$$
$$V = 6.660 \text{ litros} \times 10 \text{ dias}$$
$$V = 66.240 \text{ litros}$$

5.3 Demanda Diária de Água Pluvial

Considerando os volumes de consumo calculados acima, obtém-se um volume diário total de 6.898,79 litros/dia.

5.4 Volume de Captação

$$V = (\text{área do telhado}) \times (\text{precipitação média dia})$$
$$V = 7.880,00 \text{ m}^2 \times 0,00458 \text{ mm/dia}$$
$$V = 36,09 \text{ m}^3 = 36.090,40 \text{ litros}$$

5.5 Autonomia do Sistema

O volume adotado no reservatório inferior pluvial é de 40.000 litros e no reservatório superior pluvial de 30.000 litros, totalizando um armazenamento de 70.000 litros que proporciona a seguinte autonomia para o sistema de captação e uso de águas pluviais:

$$\text{Autonomia} = \text{volume do reservatório} / \text{volume diário total}$$
$$\text{Autonomia} = 70.000 \text{ litros} / 6.898,79 \text{ litros/dia}$$
$$\text{Autonomia} = 10,14 \text{ dias}$$

5.6 Remoção dos Detritos

Para remoção de detritos foi adotado dois filtros VF-12, que suporta uma área de telhado individual de até 3.000m².

5.7 Reservatório Inferior Pluvial

Área:	40.000 LITROS
Altura:	1,00m
Volume:	40.000 litros
Sifão extravasor:	PVC – Ø200mm
Ventilação:	Ø4"

5.8 Sistema de Recalque Pluvial

Cálculo e Dimensionamento do Conjunto Moto-Bomba:

Vazão	
Consumo:	21.126,60
Horas/dia:	8
l/h:	2640,875
l/s:	0,733576389

m³/h: 2,640875m³/s: 0,000733576

Recalque

 $Dr = 1,3 \times V \text{ (m}^3/\text{s)} \times V \text{ 0,25}$

Dr = 0,0267538 metros

Adotamos: - Diâmetro recalque = PVC 32 mm

- Diâmetro sucção = Cobre 1.1/4"

Comprimento equivalente de sucção:

	Quantidade	Perda carga	Total
Comprimento vertical do tubo de sucção:	1,70		1,70metros
Comprimento horizontal do tubo de sucção:	1,00		1,00metros
Compr. equivalente joelho 90 grau:	3	3,20	9,60metros
Compr. equivalente joelho 45 grau:	0	1,30	0,00metros
Compr. equivalente do te de 90 grau:	1	2,20	2,20metros
Compr. equivalente registro gaveta:	2	0,70	1,40metros
Compr. equivalente válvula pé c/ crivo:	0	18,30	0,00metros
		Total:	15,90metros

Perda de carga de sucção

Coeficiente de perda (m/100m):	2,8%
Perda de carga:	0,4452metros
Altura manométrica de sucção:	2,15metros

Comprimento equivalente de recalque:

	Quantidade	Perda carga	Total
Comprimento vertical do tubo de recalque:	34,00		34,00metros
Comprimento horizontal do tubo de recalque:	24,00		24,00metros
Compr. equivalente do joelho de 90 grau:	4	2,00	8,00metros
Compr. equivalente do joelho de 45 grau:	0	1,00	0,00metros
Compr. equivalente do te de 90 grau:	2	1,50	3,00metros

Compr. equivalente registro gaveta:	2	0,40	0,80metros
Compr. equivalente da válvula de retenção:	1	4,90	4,90metros
Compr. equivalente da saída da canalização:	1	1,40	1,40metros

Total: 76,10metros

Perda de carga de recalque

Coeficiente de perda (m/100m):	8,6%
Perda de carga:	6,5446metros
Altura manométrica de recalque:	40,54metros
Altura manométrica total:	42,69metros

Potência da instalação Moto-Bomba:

Rendimento da Bomba: 40%

P = 1,043879201 C.V.

Acréscimo 50%

P = 1,565818802 C.V.

P = 2,00 HP

Conclusão:

Vazão da bomba	2,64 m³/h
Tubulação de recalque:	PVC – Ø32mm
Tubulação de sucção:	Cobre – Ø1.1/4"
Potência dos conjuntos:	2,0 CV
Quantidade:	02 unidades
Modelo:	Schneider – ME-AL/BR 1420
Altura manométrica total:	42,69 metros

5.9 Reservatório Superior Pluvial - Reuso

Volume:	30.000 litros
Tampa de inspeção:	Boca de inspeção superior de 600mm
Chave bóia:	ABS de nível
Canalização de limpeza:	AG – Ø1.1/4"
Canalização de Extravasor:	PVC – Ø40mm
Canalização de limpeza:	AG – Ø1.1/4"
Canalização de ventilação:	Ø4"

5.10 Distribuição de Água Pluvial

A tubulação de água pluvial será em PVC rígido série marrom que sairá do reservatório superior pluvial e atenderá os vasos sanitários, mictórios e fará a irrigação de jardins e gramados.

- Tubulação de distribuição: PVC – Ø32mm

Trecho	Soma dos Pesos	Vazão Estimada	Diâmetro	Velocidade	Perda de Carga Unitária	Diferença de Cota	Pressão Disponível	Comprimento da Tubulação (m)			Perda de Carga (m)	Pressão Disponível Residual
		(L/s)						Real	Equivalente	Total		
A-B	8,30	0,86	32	1,07	0,062133	1,00	1,30	1,00	3,30	4,30	0,267170	1,03
B-C	4,20	0,61	32	0,76	0,033089	3,10	4,13	34,10	12,10	46,20	1,528693	2,60
B-D	4,10	0,61	32	0,76	0,032359	7,00	9,60	52,00	6,80	58,80	1,902721	7,70

6 Resíduos Sólidos

O cálculo do volume de lixo foi baseado no Código de Obras do município de Itajaí, vizinho a Balneário Camboriú. Aplica a fórmula seguinte:

$$V = P \times 0,0115 \times n^{\circ} \text{ de dias de acúmulo, onde:}$$

V = volume de lixo produzido

P = População

Nº de dias de acúmulo = nº de dias em que o lixo não é recolhido

A empresa responsável pela coleta de lixo de Balneário Camboriú, a Ambiental, declara em seu site que a periodicidade de coleta para resíduos sólidos comuns no bairro centro é diária, onde encontra-se o projeto em questão. Portanto, com uma população de 638 pessoas, temos:

$$V = 638 \times 0,0115 \times 1 = 7,37 \text{ m}^3$$

Para os resíduos recicláveis, a unidade apresenta compactadores e recolhimento próprio, o qual não será calculado no presente memorial.

7 Recomendações Gerais

No caso de cruzamento de tubos e cabos do sistema elétrico e telefônico com tubos do sistema hidrossanitário, instalar os tubos que transportam água potável/esgoto/água pluvial na parte inferior. No caso de cruzamento de tubos que transportam água potável com tubos que transportam esgoto/água pluvial ou se os mesmos seguirem em paralelo, instalar os tubos de esgoto/água pluvial na parte inferior.

Quanto os tubos perfurarem alvenaria ou estrutura de concreto deverão ficar totalmente independentes destas, devendo ser previstos espaços livres para sua passagem. Nas passagens de lajes e vigas deve ser prevista uma abertura (furo) de maiores dimensões que o diâmetro da canalização, e consultado o responsável técnico pelo projeto estrutural para a locação correta dos furos.

As canalizações enterradas devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. Para tubulações subterrâneas a altura mínima de

recobrimento (livre) deverá ser de 50 cm sob leito de vias tráfegáveis e 30 cm nos demais casos. A tubulação deverá ser apoiada em toda sua extensão em fundo de vala regular e nivelado de acordo com a declividade indicada. Caso não seja possível executar esse recobrimento mínimo, ou onde a canalização estiver sujeita a carga de rodas, fortes compressões ou ainda, situada em área edificada, deverá existir uma proteção adequada com uso de lajes ou canaletas que impeçam a ação desses esforços sobre a canalização.

Nas instalações aéreas a fixação dos tubos é feita com braçadeiras ou suportes, com uma pequena folga para permitir a movimentação dos tubos. Os suportes ou braçadeiras devem ter uma área de apoio bastante larga e isentas de cantos vivos. Para canalizações horizontais, o distanciamento das braçadeiras é igual a 10 vezes o diâmetro dos tubos.

Os tubos de ventilação deverão se estender 30cm acima da cobertura nos pontos indicados em projeto, sendo necessária a instalação de terminal para ventilação na extremidade do tubo.

Todas as medidas deverão ser conferidas em obra.

Nos locais atendidos por caixas sifonadas e nas lajes impermeabilizadas, o piso deverá ter declividade mínima de 0,5% em relação aos pontos de descida ou captação.

As tubulações com indicação "pelo piso" podem ser instaladas no forro do pavimento inferior daquele onde estão representadas.

Nas descidas, prumadas e nas tubulações passando pelo forro, os tubos deverão ser envolvidos com revestimento para isolamento acústico, tais como mantas isolantes (lã ou espuma plástica). Caso estejam próximas de instalações elétricas ou fontes causadoras de chamas ou aquecimento, tais revestimentos deverão ser do tipo antichama (incombustível).

As caixas de passagem no piso, de qualquer natureza ou sistema, incluindo o sistema hidrossanitário, próximas ao abrigo de botijões de GLP, deverão ser lacradas, impedindo a entrada de eventuais vazamentos de GLP. Respeitar o afastamento mínimo de 1,50m.

Observar recomendações do fabricante dos tubos para condução de água quente quanto a necessidade de revestimento dos mesmos com isolamento térmico.

O projeto só estará liberado para execução após a aprovação nos órgãos públicos competentes.

As cotas de piso referem-se aos pontos de consumo ilustrados no projeto arquitetônico. Em caso de mudança no layout dos ambientes, estas cotas deverão ser revistas.

No caso de cruzamento de tubos de água quente ou GLP com tubos de água fria, utilizar curva de transposição em PVC para água fria. No caso de cruzamento de tubos de água quente com tubos de GLP, utilizar curva de transposição em PVC para água quente.

Havendo divergência entre a escala e a cota, prevalecerá a cota.

Todas as pias, lavatórios e tanques deverão apresentar sifão flexível ou rígido na saída de esgoto. As saídas deverão sempre ser sifonadas.

Os aparelhos de ar condicionado com bomba de dreno, ou ramais que contemplam aparelhos com bombas de dreno, devem apresentar válvula de retenção para evitar o retorno de água de um aparelho para outro. Este item deve ser verificado com o instalador do sistema.

As tubulações de dreno deverão ser revestidas com isolamento térmico (espuma elastomérica R (25mm)).

As grelhas das caixas sifonadas para limpeza das garagens ou qualquer outra tampa de inspeção instaladas em área de tráfego de veículos deverá ser metálica e incombustível ou protegida contra fogo.

Para o acoplamento de tubos e conexões com junta tipo ponta e bolsa com anel de borracha, deverão ser observados os seguintes itens:

- ✓ Limpeza da ponta e bolsa do tubo previamente chanfrada com lima, especialmente da virola onde se alojará o anel;
- ✓ Marcação no tubo da profundidade da bolsa;
- ✓ Aplicação da pasta lubrificante especial, não deverão ser usados óleos ou graxas que poderão atacar o anel de borracha.

Após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deverá ser recuado 5 mm (em tubulações expostas) ou 2 mm (em tubulações embutidas), usando-se como referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para a dilatação e movimentação da junta. Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo da bolsa e, em instalações externas, fixadas com braçadeiras para evitar o deslizamento. Para desvios ou pequenos ajustes deverão ser empregadas as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos. Em tubulações aparentes, a fixação deverá ser feita com braçadeiras; o distanciamento das mesmas deverá ser, no máximo, 10 vezes o diâmetro da tubulação em tubos horizontais e 2 m em tubos de queda. Efetuar o teste de estanqueidade como se segue:

- ✓ A tubulação deve ser chumbada em alguns pontos, nunca nas juntas.

Sugere-se que toda a tubulação seja testada após a sua instalação, antes do revestimento final de pisos e paredes. As extremidades abertas deverão ser vedadas com tampões ou bujões, e a vedação dos ralos poderá ser feita com alvenaria de tijolo ou tampão de madeira e borracha, que garanta a estanqueidade. Para o teste, a tubulação deverá ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista. A duração mínima deverá ser de 15 minutos à pressão de 3,0 m de coluna de água, período em que a altura da coluna de água não deverá variar. Os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações deverão ser refeitos e novamente testados até a sua total estanqueidade.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ENG. FELIPE GOMEZ

CREA 153988-3/SC