
MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

Empreendimento: CENTRAL TOWER

Proprietário: FGN XIV EMPREENDIMENTOS SPE LTDA

| TABELA DE REVISÕES: | | | |
|---------------------|-----------------|------------|-----------|
| REVISÃO | DISCRIMINAÇÃO | DATA | AUTOR |
| R00 | Emissão Inicial | 15/07/2024 | Brenda A. |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 4 |
| 1.1 REFERÊNCIAS NORMATIVAS | 5 |
| 2 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS | 6 |
| 2.1 CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE DESCARTE | 7 |
| 2.2 CISTERNA DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL | 9 |
| 3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO DE DRENAGEM | 11 |
| 3.1 TUBULAÇÕES | 11 |
| 3.2 CONEXÕES | 11 |
| 3.3 TUBULAÇÕES DE CONCRETO | 11 |
| 3.4 CAIXAS DE PASSAGEM | 12 |
| 3.5 FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS EXTERNAS | 12 |
| 3.6 FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS EXTERNAS | 13 |
| 3.7 REDES SUBTERRÂNEAS | 13 |
| 3.8 CONCRETAGEM | 13 |
| 3.9 CURVAS | 14 |
| 3.10 EMENDAS DE TUBULAÇÕES DE PVC | 14 |
| 3.11 CONEXÕES COM ANEL DE BORRACHA | 14 |
| 3.12 PROTEÇÃO | 14 |
| 3.13 DECLIVIDADE | 15 |
| 3.14 ELEMENTO FILTRANTE | 15 |
| 3.15 REJUNTAMENTO | 15 |
| 3.16 CALHAS DAS COBERTURAS | 15 |
| 3.17 TESTES | 15 |

1 INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o Memorial Técnico Hidrossanitário do Empreendimento **CENTRAL TOWER**, situado na Avenida Central x Rua 600 x Rua 500, Balneário Camboriú, de propriedade de **CENTRAL TOWER EMPREENDIMENTOS SPE LTDA**, visando a Análise e Aprovação de órgãos públicos.

O empreendimento é constituído de 63º pavimentos, sendo 130 unidades habitacionais, área de lazer com piscinas, espaço gourmet, quadra de esportes, academia, baby play e brinquedoteca. Possui um subsolo, térreo, mezanino, três pisos de garagem, lazer, além de 01 sala comercial de academia e 32 Salas Comerciais no térreo.

Este memorial hidrossanitário descreve os principais sistemas, apoiado em referenciais normativos, que consta do item 1.1. O documento é composto de 3 capítulos: Introdução, Instalações Prediais de Águas Pluviais, Características Gerais do Projeto de Drenagem.

1.1 Referências Normativas

O desenvolvimento do projeto está apoiado nas seguintes normas:

- a) NBR 5688:1999 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;
- b) NBR 8890:2008 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- c) NBR 10318:2013 – Geossintéticos – Termos e definições;
- d) NBR 10844:1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais – Procedimento;
- e) NBR 15527:2007 – Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.
- f) NBR 15575 -1 – Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.
- g) NBR 15575 -6 – Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 6: Sistema Hidrossanitários.

2 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 (1).

$$I = \frac{846,2 \times T r^{0,209}}{(t+8,9)^{0,699}} \quad (1)$$

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 (1), 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.

2.1 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 memorial do projeto sanitário, o reservatório superior possui os seguintes volumes de consumo potável:

Reservatório Superior dividido em 2 células

Reservatório 01

Volume Consumo = $39,70 \text{ m}^3 + \text{RTI} + \text{SPK}$

Reservatório 02

Volume Consumo = $39,70 \text{ m}^3 + \text{RTI} + \text{SPK}$

$V_{\text{total}} = 79,40 \text{ m}^3 + \text{RTI} + \text{SPK}$

Para cada 25 m^2 de área de coleta, foi adotado 1 metro cúbico de volume do reservatório.

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

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 01 apresenta as características da unidade do tanque de retardo e a tabela 02 apresenta o volume.

Tabela 01 - Áreas de contribuição para determinação das águas de descarte

| Áreas de Contribuição |
|---|
| $\text{Área com acesso de pessoas} = 2925,20 \text{ m}^2$ $\text{Área sem acesso de pessoas} = 446,00 \text{ m}^2$ |

Tabela 02 - Volume do tanque de retardo

| Volume do tanque de retardo | |
|--|--|
| $A_{C.T.R.} = \text{Área com acesso de pessoas} - \text{Área sem acesso de pessoas}$ $A_{C.T.R.} = 2.925,20 \text{ m}^2 - 446,00 \text{ m}^2 = 2.479,20 \text{ m}^2$ $V_{calculado} = \frac{A_{cob}}{25} \rightarrow V = \frac{2.479,20}{25} \rightarrow V = 99,16 \text{ m}^3$ $V_{calculado} = 99,16 \text{ m}^3$ $V_{consumoreservatóriossuperior} = 79,40 \text{ m}^3$ $V_{adotado} = 99,16 \text{ m}^3$ | |

2.2 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 03 exhibe o volume da cisterna de reaproveitamento.

Tabela 03 - Volume da cisterna de reaproveitamento

Volume da Cisterna de Reaproveitamento de Água Pluvial

$$A_{C.R} = \text{Áreas sem acesso de pessoas}$$
$$A_{\text{Contribuição Reaproveitamento}} = 446,00 \text{ m}^2$$
$$V_{\text{calculado}} = \frac{A_{\text{cob}}}{25} \rightarrow V = \frac{446,00}{25} \rightarrow V = 17,84 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{calculado}} = 17,84 \text{ m}^3$$
$$V_{\text{adotado}} = 17,84 \text{ m}^3$$

3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO DE DRENAGEM

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

3.1 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.

3.2 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.**

3.3 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.

3.4 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: $F_{ck} = 25 \text{ MPa}$ (NBR 6118:2014). Lajes de cobertura; em concreto armado: $F_{ck} = 25 \text{ MPa}$ (NBR 6118:2014).
- b) Paredes em alvenaria; de tijolos maciços revestidos internamente com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 com aditivo impermeabilizante Vedacit.
- c) Grelhas de captação de águas pluviais; em ferro fundido do tipo pesado.
- d) Tampões de inspeção; em ferro fundido tipo pesado.
- e) Paredes em concreto armado: $F_{ck} = 25 \text{ MPa}$ (NBR 6118:2014).
- f) Armaduras do concreto armado; em aço: CA-60 e CA-50.

3.5 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 4.

Tabela 4 - Distanciamento de fixações

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

3.6 Fixação das tubulações verticais externas

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

3.7 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.

3.8 Concretagem

A execução de qualquer instalação embutida deverá anteceder à concretagem.

3.9 Curvas

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

3.10 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.

3.11 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.

3.12 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 lixo 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.

3.13 Declividade

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

3.14 Elemento filtrante

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

3.15 Rejuntamento

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

3.16 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.

3.17 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.

FGN XIV EMPREENDIMENTOS SPE LTDA

Blumenau, 15 de Julho de 2024.