MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PARANÁ

R. XV DE NOVEMBRO, 2987 - ALTO DA XV, CURITIBA - PR, 80045-340

RÔMULO MOTA TEIXEIRA CREA 32647/AM

CURITIBA/PR

2025

SUMÁRIO

SUMÁRIO 2

1. INTRODUÇÃO 3

2. OBJETIVOS 4

2.1. OBJETIVO GERAL 4

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4

3. REFERENCIAL TEÓRICO 5

3.1. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS 5

3.2. PARÂMETROS DO DIMENSIONAMENTO 5

3.2.1. PERÍODO DE RETORNO 6

4. METODOLOGIA 7

4.1. DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS 7

4.2. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES 7

4.2.1. CONDUTORES VERTICAIS 7

4.2.2. CONDUTORES HORIZONTAIS 8

4.3. ESCOLHA DO MATERIAL DO TUBO 9

4.4. DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE DETENÇÃO HIDRÁULICA 9

5. CONCLUSÃO 11

1. INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo tem como finalidade apresentar as soluções adotadas no projeto de captação e drenagem de águas pluviais do Conselho Regional de Contabilidade do Paraná. Trata-se de uma edificação, cuja área total impermeável é de aproximadamente 500 m² de telhado.

A elaboração deste projeto se deu em função da necessidade de resolver problemas relacionados ao mau funcionamento do sistema de drenagem existente, que resultavam em acúmulo de águas, deterioração de estruturas e riscos operacionais.

Para garantir o bom desempenho do sistema, foram projetados e especificados elementos de captação e condução das águas pluviais, tais como calhas, grelhas hemisféricas, condutores verticais e horizontais, caixas de areia, bocas de lobo e um tanque de retenção. Os materiais utilizados incluem tubos de PVC série reforçada nas instalações.

A solução proposta visa garantir a segurança, funcionalidade e durabilidade das instalações de drenagem, proporcionando uma operação eficiente mesmo sob eventos pluviométricos intensos, típicos da região amazônica.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver e descrever as soluções técnicas adotadas no sistema de drenagem pluvial do CRC/PR, garantindo desempenho hidráulico eficiente, segurança e atendimento às normas aplicáveis.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os elementos do sistema de drenagem necessários para a coleta, condução e controle do escoamento superficial das águas pluviais da edificação;
- Reduzir os impactos negativos causados por drenagem inadequada, promovendo maior segurança, durabilidade das estruturas e conforto aos usuários da edificação pública.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

As instalações hidráulicas de águas pluviais têm como principal função captar, conduzir e dispor adequadamente as águas das chuvas provenientes das coberturas e áreas impermeáveis das edificações, de forma a evitar a deterioração das estruturas. Para tanto, é necessário um sistema eficiente, composto por calhas, condutores verticais e horizontais, caixas de areia, dispositivos de retenção e outros elementos que assegurem o escoamento controlado das águas.

Esses sistemas devem ser projetados com base em critérios normativos, levando em consideração as características da edificação, a área de contribuição, o regime pluviométrico local e as exigências legais impostas pelos órgãos municipais e ambientais.

3.2. PARÂMETROS DO DIMENSIONAMENTO

O procedimento inicia-se pela determinação da área de contribuição, que pode incluir coberturas (telhados) e áreas pavimentadas, seguida pelo cálculo da vazão de projeto. Essa vazão é obtida com base na equação racional:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

Onde:

Q = vazão

C = coeficiente de escoamento

i = intensidade da chuva

A = área de contribuição

A intensidade é determinada a partir de dados pluviométricos da região, associados a uma Tr (tempo de retorno) compatível com o tipo e uso da edificação.

Após obter a vazão, são dimensionados os elementos do sistema (calhas, condutores, tubulações, caixas) conforme sua capacidade de escoamento. Normas como a NBR 10844/1989 (Instalações Prediais de Águas Pluviais) oferecem orientações para o dimensionamento, exigindo inclinações mínimas,

diâmetros padronizados e verificações relacionados à velocidade de escoamento.

3.2.1. PERÍODO DE RETORNO

O período de retorno (Tr) representa a frequência com que uma determinada intensidade de chuva é estatisticamente esperada em um local, é fundamental para dimensionar os elementos do sistema com segurança frente a eventos intensos.

Para edificações públicas e urbanas, é comum adotar TR de 25 anos, o que significa que a chuva considerada no projeto tem 4% de chance de ocorrer em qualquer ano. Essa escolha equilibra custo e segurança, garantindo que o sistema suporte precipitações significativas sem causar alagamentos ou falhas estruturais.

$$P = 1/Tr$$

P: Probabilidade;

Tr: Período de retorno.

4. METODOLOGIA

4.1. DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS

Conforme estabelece a norma ABNT NBR 10844:1989, calhas são elementos de drenagem superficial responsáveis por coletar e conduzir a água proveniente de coberturas, lajes e similares até um ponto de escoamento predeterminado. No dimensionamento das calhas, adota-se uma inclinação mínima de 0,5%, que garante o fluxo adequado da água.

Para calcular a vazão de escoamento nas calhas, aplica-se a equação de Manning-Strickler, apresentada a seguir. Essa fórmula considera uma lâmina d'água com altura correspondente a 2/3 da profundidade total da calha (2/3D):

$$Q = k * \left(\frac{Am}{n}\right) * rh^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

- Q = Vazão de escoamento (em m³/s);
- k = Constante;
- Am = Área molhada da seção transversal da calha, em metros quadrados (m²);
- rh = Raio hidráulico (Am/Pm);
- i = Declividade linear da calha, expressa em m/m;
- n = Coeficiente de rugosidade, que depende do material da calha.

Essa fórmula permite estimar com precisão a capacidade de vazão das calhas pluviais, sendo essencial para garantir o funcionamento eficiente do sistema de drenagem em edificações.

No dimensionamento, foram dimensionadas e verificadas as seguintes dimensões das calhas: ht x B = 15 cm x 15 cm. Sendo que a altura da lâmina d'água foi usado 10 cm.

4.2. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

4.2.1. CONDUTORES VERTICAIS

De acordo com a ABNT NBR 10844:1989, os condutores verticais têm como principal função captar a água proveniente das calhas, coberturas e áreas similares, conduzindo-a de forma segura até a parte inferior da edificação.

No presente projeto, foram adotados condutores verticais em PVC série reforçada. O dimensionamento desses elementos foi realizado com base no método de Frutuoso Dantas, que permite calcular a vazão de escoamento — e, consequentemente, o diâmetro adequado do condutor.

$$Q = 0{,}0039 * d^2 * H^{0,5}$$

Onde:

- Q = capacidade de descarga do condutor vertical junto à calha (L/min);
- d = diâmetro do coletor junto à calha (mm);
- H = altura da lâmina d'água na entrada do condutor (mm).

4.2.2. CONDUTORES HORIZONTAIS

No dimensionamento dos condutores horizontais utilizou-se a fórmula do movimento uniforme de Manning dado por:

$$Q = \frac{1}{n} \text{ x } A \text{ x } R_h^{2/3} \text{ x } I_0^{1/2}$$

Onde:

n = coeficiente de rugosidade (Tabela 2 da NBR 10844/89), n=0,012;

Io = Declividade (m/m);

A = Área molhada (m²);

Q = Vazão de projeto, em m³/s;

Em alguns trechos, os condutores horizontais serão em manilha de concreto

Tabela 2 - Coeficientes de rugosidade

Material	n
plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,011
ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
cerâmica, concreto não-alisado	0,013
alvenaria de tijolos não-revestida	0,015

4.3. ESCOLHA DO MATERIAL DO TUBO

Na escolha dos materiais para tubulações de drenagem, foi considerado as características específicas de cada tipo de condutor. Para condutores horizontais em sistemas de drenagem, os tubos de PVC série reforçada são frequentemente utilizados devido à sua resistência à corrosão, leveza e facilidade de instalação. No entanto, quando se trata de vazões elevadas, as limitações do diâmetro dos tubos de PVC podem impactar a eficiência do sistema.

Por esse motivo (grande volume de água), optou-se por manilhas de concreto. As manilhas oferecem diâmetros maiores, permitindo o transporte eficiente de volumes significativos de água. Além disso, o concreto é um material robusto, que oferece durabilidade e resistência estrutural, mesmo sob condições adversas.

4.4. DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE DETENÇÃO HIDRÁULICA

Será implantado um Tanque de Detenção Hidráulica (TDH) para o controle das águas pluviais. O objetivo principal do TDH é minimizar o impacto da descarga de águas pluviais na rede coletora pública e, consequentemente, reduzir os efeitos sobre o corpo hídrico receptor**.**

A fórmula utilizada para o cálculo do volume do reservatório é apresentada a seguir:

$$V_{res} = 0{,}15 \text{ x } A_i \text{ x } IP \text{ x } t$$

Sendo:

- Vres = Volume do reservatório (m³);
- Ai = Área impermeável do terreno;
- IP = Índice pluviométrico para TR (5 anos).
- t = Tempo de duração da chuva (1hora).

O sistema de aproveitamento de águas pluviais foi dimensionado para uma capacidade total de armazenamento de **3.000 litros**, distribuídos em três reservatórios modulares de polietileno com capacidade individual de 1.000 litros cada. A adoção de reservatórios modulares proporciona maior flexibilidade de instalação, facilidade de transporte e manutenção, além de possibilitar futuras ampliações do sistema, caso necessário.

Os reservatórios deverão ser instalados em conformidade com as recomendações do fabricante, contemplando dispositivos de extravasão, limpeza, inspeção e interligação hidráulica necessários ao correto funcionamento do sistema de captação, armazenamento e distribuição das águas pluviais

.

5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, o sistema de drenagem pluvial foi projetado de forma a atender às exigências normativas e legais vigentes, garantindo a adequada coleta, condução e detenção das águas pluviais provenientes da área impermeabilizada.

Com isso, assegura-se que o sistema proposto promoverá o controle eficaz das águas pluviais, contribuindo para a preservação dos recursos hídricos, a segurança urbana e a sustentabilidade do empreendimento.

ROMULO MOTA TEIXEIRA:01588197212

Assinado de forma digital por ROMULO MOTA TEIXEIRA:01588197212
Dados: 2026.06.08 12:27:56 -03'00'

RÔMULO MOTA TEIXEIRA

CREA 32647/AM