ESTUDO HIDROLÓGICO
DRENAGEM URBANA
CENTRO, SÉRIO-RS

Outubro de 2025

CLIENTE
Prefeitura Municipal de Sério – RS
CNPJ: 94.706.033/0001-03
Prefeito: Sidinei Moises de Freitas

PROJETO
Drenagem Urbana

ART n°
14104840

ENDEREÇO DA OBRA
Zona Urbana, Centro, cidade de Sério-RS (CEP 95.918-000).

ÁREA PROJETADA
Área Projetada:
Dimensões da rede de drenagem: 202,7 m

COORDENADAS
LATITUDE: -29.386338°;
LONGITUDE: -52.270594°;

Guilherme Sartori, engenheiro civil registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul – CREA/RS, sob o n° RS 240.302, responsável técnico pela Prefeitura Municipal de Sério, vem muito respeitosamente apresentar o ***estudo hidrológico*** referente ao **Projeto De Drenagem em dois pontos localizados no centro, da cidade de Sério - RS**.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. LOCALIZAÇÃO 3
2.1. LOCALIZAÇÃO DA OBRA 3
2.2. ESTUDO HIDROLÓGICO 4
2.2.1. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL 4
2.2.2. EQUAÇÃO DE CHUVA 5
2.2.3. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO 6
2.2.4. CÁLCULO DA VAZÃO 6
2.2.5. DIMENSIONAMENTO 7
3. CONCLUSÃO 8

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo visa estabelecer normas, especificações técnicas e fixar as condições gerais e métodos construtivos que deverão reger a execução dos projetos de drenagem urbana em pontos da Rua Antônio Franciosi, Rua Francisco Oscar Karnal, Rua João Batista de Mello, Rua Carlos Fett Filho - Centro, da cidade de Sério-RS (CEP 95.918-000).

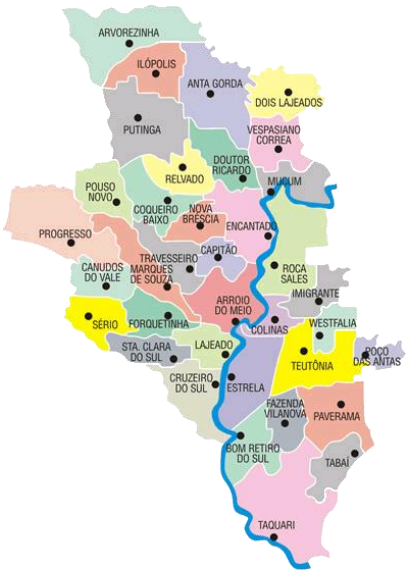
2. LOCALIZAÇÃO

2.1. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A obra está localizada no perímetro urbano do município de Sério-RS, localizado no Rio Grande do Sul. A cidade de Sério fica localizada na região do Vale do Taquari, distante de 154 km da capital Porto Alegre.



A localização mais exata do empreendimento encontra-se descrito através de coordenadas geográficas sobre a planta de locação/situação.



Localiza-se a uma latitude 29° 22’ 58” Sul e a uma longitude 52° 16’ 8” Oeste, estando a sede do município a uma altitude de 626 metros. Está limitado por Forquetinha a leste, Santa Clara do Sul a sudeste, Venâncio Aires a sul e sudoeste, Boqueirão do Leão a oeste e Canudos do Vale a norte.

2.2. ESTUDO HIDROLÓGICO

O projeto de drenagem consiste em verificar e alocar os dispositivos que possam captar as águas provenientes das chuvas e direcioná-las para um lançamento. Basicamente, num projeto de drenagem superficial, leva-se em conta principalmente a área de contribuição de uma determinada bacia, e as características dos materiais que compõe essa bacia.

Para a alocação correta dos dispositivos de drenagem, é preciso que antes façamos um estudo minucioso das características regionais afim de determinar a intensidade das chuvas que incidem naquele local. Esse estudo é denominado estudo hidrológico e é apresentado a seguir.

Hidrologia é a ciência que trata da água na Terra, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas, e sua reação com o meio ambiente, incluindo sua relação com as formas vivas (Definição recomendada pela United States Federal Council for Science and. Technology, 1962).

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos com o objetivo de se definir as descargas máximas que irão escoar pelos dispositivos de drenagem projetados. No âmbito geral o principal objetivo desse estudo é a coleta e o processamento dos dados pluviométricos, de maneira a possibilitar a determinação das vazões das bacias hidrográficas que contribuem para a área de estudo, dentro dos tempos de recorrência previstos no projeto.

No dimensionamento das estruturas de drenagem das rodovias é de grande importância a consideração dos fatores de risco de superação e do grau de degradação que possam ocorrer devido a longas exposições da estrada aos efeitos da precipitação, o que leva a tratar-se o ciclo hidrológico de uma forma particular. (Manual de Hidrologia Básica, DNIT, Publicação IPR 715, 2005).

2.2.1. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

Hidrologia é a ciência que trata da água na Terra, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas, e sua reação com o meio ambiente, incluindo sua relação com as formas vivas (Definição recomendada pela United States Federal Council for Science and. Technology, 1962).

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos com o objetivo de se definir as descargas máximas que irão escoar pelos dispositivos de drenagem projetados. No âmbito geral o principal objetivo desse estudo é a coleta e o processamento dos dados pluviométricos, de maneira a possibilitar a determinação das vazões das

bacias hidrográficas que contribuem para a área de estudo, dentro dos tempos de recorrência previstos no projeto.

O clima do Rio Grande do Sul é Temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido (classificação de Köppen). Devido à sua posição geográfica, entre os paralelos 27°03'42" e 33°45'09" de latitude sul, e 49°42'41" e 57°40'57" de longitude oeste, o clima no Rio Grande do Sul apresenta grandes diferenças em relação ao Brasil. A latitude reforça as influências das massas de ar oriundas da região polar e da área tropical continental e atlântica. A movimentação e os encontros destas massas definem muitas de nossas características climáticas.

As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geadas e precipitação eventual de neve. As temperaturas médias variam entre 15°C e 18°C, com mínimas de até -10°C e máximas de 40°C.

Com relação às precipitações, o Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no território. O volume de chuvas, no entanto, é diferenciado. Ao sul a precipitação média situa-se entre 1.299 e 1.500 milímetros e, ao norte a média está entre 1.500 e 1.800 milímetros, com intensidade maior de chuvas a nordeste do Estado, especialmente na encosta do planalto Meridional.

A hidrografia do município de Sério, no Rio Grande do Sul, é marcada pela presença do Rio Taquari e seus afluentes, como o Arroio Sampaio. O município também é caracterizado por um relevo montanhoso, com altitudes que variam entre 625 e 670 metros.

2.2.2. EQUAÇÃO DE CHUVA

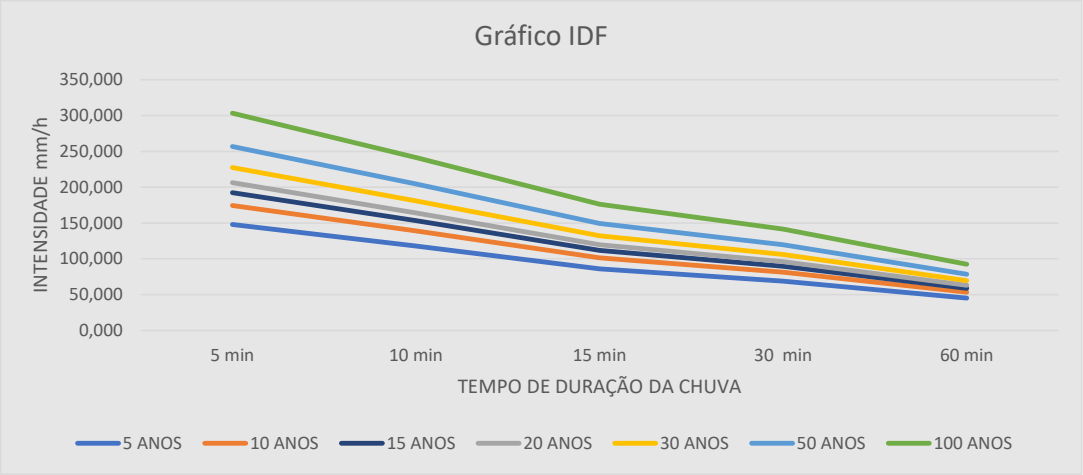
Para determinação das vazões de projeto, procura-se analisar as relações intensidade - duração - frequência – IDF das chuvas observadas, determinando-se para os diferentes intervalos de duração da chuva, qual o tipo de equação e qual o número de parâmetros desta equação que melhor caracterizam aquelas relações.

Como subsídio desse estudo, lançou-se mão do software Plúvio 2.1 desenvolvido pelo GPRH (Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos) do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (DEA - UFV). Esse software contém os parâmetros de Equação de Chuvas Intensas para várias localidades no Brasil. Com base nesses parâmetros podemos desenvolver a equação de chuvas intensas, seguindo a equação genérica abaixo:

$$i = \frac{K \times Tr^{a}}{(b+T_C)^{c}}$$

Com base na equação acima e os parâmetros determinados para a região, temos abaixo a tabela de intensidade, duração e frequência.

DURAÇÃO	5 ANOS	10 ANOS	15 ANOS	20 ANOS	30 ANOS	50 ANOS	100 ANOS
5 min	147,862	174,624	192,471	206,229	227,307	256,954	303,461
10 min	117,706	139,010	153,217	164,170	180,948	204,550	241,572
15 min	85,906	101,454	111,823	119,816	132,062	149,287	176,306
30 min	68,925	81,400	89,720	96,133	105,959	119,779	141,458
60 min	45,132	53,300	58,747	62,947	69,380	78,430	92,625



2.2.3. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração é o tempo de percurso que a precipitação demora para contribuir para a descarga, desde os pontos mais longes da mesma. Dentre os diversos métodos utilizados para determinação do tempo de concentração, adotou-se nesse estudo o método de Kirpich que relaciona o comprimento do curso d'água com a declividade do talvegue. Conforme o Manual de Hidrologia Básica do DNIT, esse método é recomendado tanto para bacias pequenas quanto para bacias maiores. Nesse estudo, temos bacias pequenas, uma vez que são considerados para dimensionamento as áreas de contribuição das quadras e das vias. Assim temos a equação de Kirpich, sendo:

$$T_c = 0{,}95(\frac{L^3}{H})^{0{,}385}$$

T c = Tempo de concentração em horas;

L= Comprimento do Talvegue;

H = Desnível máximo da bacia.

Para bacias que apresentaram tempos de concentração menores que 12 minutos, adotou-se o tempo mínimo de 12 minutos.

2.2.4. CÁLCULO DA VAZÃO

Dentre vários métodos existentes para determinação da vazão, adotou-se nesse estudo o método racional. Isso consiste em relacionar o valor da descarga máxima com a área da bacia e a intensidade da chuva. Simplificando, o mesmo estabelece a relação entre a chuva e o escoamento superficial(deflúvio). Neste modelo admite-se que a precipitação é uniformemente distribuída sobre a área da bacia. A expressão que deduz essa relação é a seguinte:

Q= C . I . A /360

Sendo:

Q= vazão de pico (m3 /s);

I= intensidade média da chuva (mm/h);

A= área da bacia (ha). 1ha= 10.000m

C= coeficiente de escoamento superficial/Run-off varia de 0 a 1

O coeficiente de run-off relaciona a quantidade de chuva dada pela quantidade de água que escoa sobre a superfície, uma vez que é sabido que parte da água infiltra nas superfícies. O DNIT, no seu Manual de Hidrologia Básica fixa os valores para esse coeficiente. A tabela abaixo trás essas informações:

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "c"
Comércio:	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
Residencial:	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
Industrial:	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Nesse estudo, adotaremos 0,60 como coeficiente sendo uma área residencial.

2.2.5. DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento de um sistema de drenagem urbana geralmente compreende a verificação da capacidade máxima das guias/sarjetas para alocação das caixas-ralos, dimensionamento dos bueiros e demais estruturas.

O dimensionamento desse tipo de dispositivo tem como base o cálculo do comprimento crítico do mesmo. Para isso, calculamos a vazão de contribuição e comparamos com a capacidade do dispositivo. Com isso temos a seguinte equação da vazão de contribuição:

A = L x d
Onde:
A: Área de contribuição
L: Largura do Implúvio
d: Comprimento
A capacidade hidráulica do dispositivo pode ser dada pelas seguintes equações:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2} \text{ (equação de Manning)}$$

$$V = \frac{Q}{A} \text{ (equação da continuidade)}$$

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

onde :

V = velocidade de escoamento; (m/s) ;

R = raio hidráulico, (m);

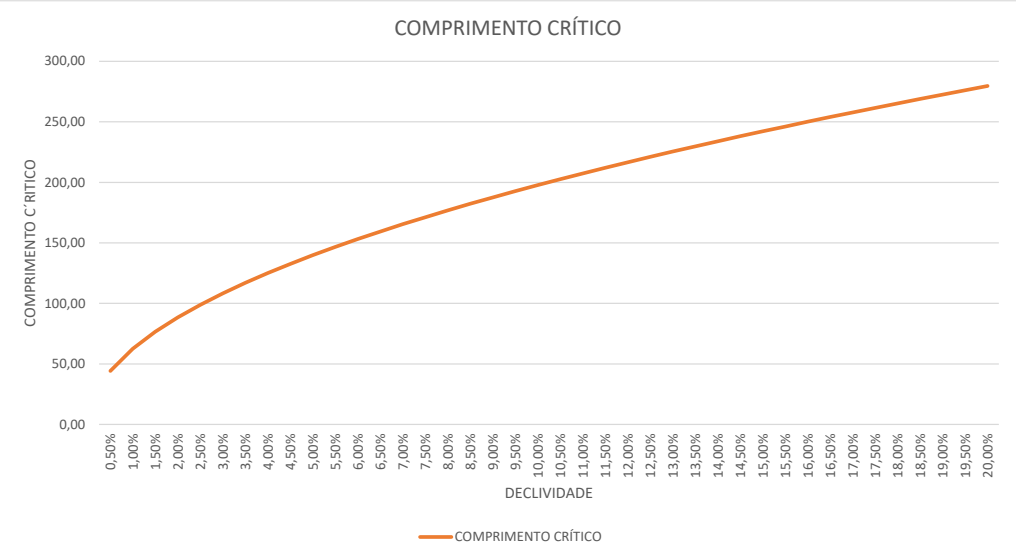
I = declividade da sarjeta, (m/m);

n = coeficiente de rugosidade, (adimensional);

Q = vazão máxima admissível, (m^3/s);

A = área molhada da sarjeta, (m^2);

Abaixo a relação do comprimento crítico para várias declividades:



3. CONCLUSÃO

O presente estudo hidrológico teve como finalidade subsidiar o dimensionamento e a implantação do sistema de drenagem pluvial no centro do município de Sério/RS, garantindo condições adequadas de escoamento das águas superficiais e minimizando os riscos de alagamentos e danos à infraestrutura urbana.

A partir da análise das características topográficas, climáticas e hidrológicas da região, foi possível determinar as vazões de projeto com base em parâmetros técnicos reconhecidos, utilizando o método racional e o software Plúvio 2.1, conforme recomendações do DNIT e demais normas aplicáveis. O dimensionamento adotado assegura a eficiência hidráulica do sistema proposto, considerando os tempos de recorrência e o coeficiente de escoamento compatíveis com a área urbana estudada.

Os resultados obtidos demonstram que o sistema de drenagem projetado atende às condições de segurança, funcionalidade e durabilidade exigidas, proporcionando melhor manejo das águas pluviais e contribuindo para a preservação ambiental e o desenvolvimento urbano sustentável do município.

Sério-RS, outubro de 2025

SIDINEI MOISES DE FREITAS:88207200006

Assinado de forma digital por SIDINEI MOISES DE FREITAS:88207200006
Dados: 2025.11.11 14:08:33 -03'00'

_____

Prefeitura Municipal de Sério – RS
CNPJ: 94.706.033/0001-03
Prefeito: Sidinei Moises de Freitas

Documento assinado digitalmente
gov.br
GUILHERME SARTORI
Data: 11/11/2025 14:11:00-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Resp. Téc.:_____
Eng. Civil Guilherme Sartori
CPF: 017.894.240-54
CREA/RS PF: 240.302
E-MAIL: gsartori.engenharia@gmail.com