

MEMORIAL DESCRITIVO

**Projeto do sistema de drenagem da Estrada Buarque de Macedo em
Nova Prata**

OUTUBRO DE 2025.

1. Apresentação

O presente projeto apresenta o dimensionamento e os métodos executivos a serem utilizados para a construção dos dispositivos e redes coletoras do sistema de drenagem urbana da Estrada Buarque de Macedo no município de Nova Prata, RS. A construção de tal sistema visa captar as águas da chuva dentro da bacia delimitada, a fim de evitar alagamentos e inundações, bem como transtornos aos residentes da região.

A Figura 1, apresentada a seguir, demonstra a localização da cidade de Nova Prata no Estado do Rio Grande do Sul.

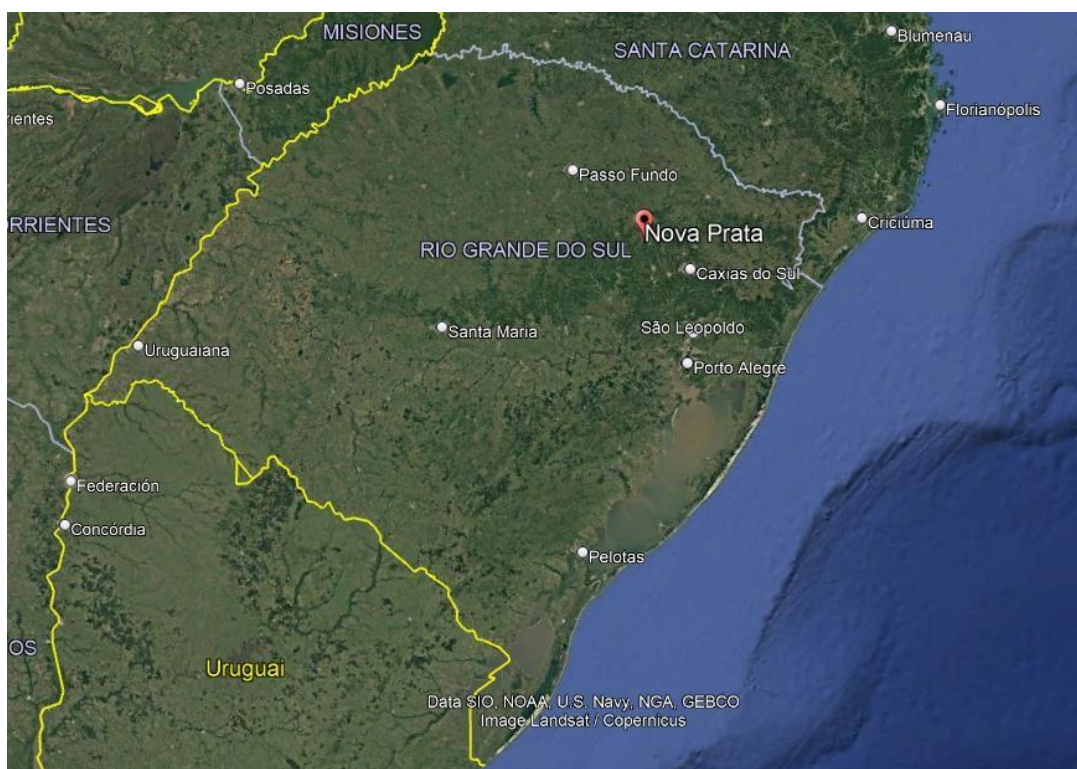


Figura 1 – Localização da cidade de Nova Prata, RS.

Fonte: Google Earth.

A Figura 2 abaixo apresenta a área da bacia abrangida pelo sistema de drenagem:



Figura 1 – Localização da cidade de Nova Prata, RS.

Fonte: Google Earth (adaptada).

2. Característica da bacia hidrográfica

A bacia de drenagem considerada tem seu ponto de exultório em um afluente do Rio da Prata. As áreas de contribuição são apresentadas em anexo a este memorial. A seguir são apresentados alguns dados relativos à bacia hidrográfica:

Área de drenagem: 0,27km²;

Perímetro da bacia: 2,05km;

Comprimento do talvegue principal: 720,58m;

Declividade média: 7%.

2.1. Intensidade de Chuva

A intensidade da chuva crítica (i) foi feita utilizando a relação IDF dada pela seguinte equação:

$$i = \frac{a \times T_R^b}{(T_d + c)^{0,7244}}$$

Onde:

i – intensidade da chuva crítica (mm/h);

T_R – Tempo de recorrência (anos)

T_d – tempo de duração da chuva (minutos);

Os parâmetros a , b , c e d foram determinados através da ferramenta IDFGE0 do Grupo de Pesquisa em Hidrologia e Modelagem Hidrológica em Bacia Hidrográficas (GPHidro) vinculado à Universidade Federal de Pelotas (UFPeI) e têm os seguintes valores para a cidade de Nova Prata:

$a = 729,6$;

$b = 0,2343$;

$c = 9,791$;

$d = 0,7244$.

O tempo de recorrência da chuva crítica considerado foi de 100 anos, conforme estabelecido pelo edital. Foi considerado que a vazão máxima é atingida quando o tempo de duração da chuva é igual ao tempo de concentração da bacia, ou seja, $t_c = t_d$.

O tempo de concentração (t_c) foi calculado através do método de Kirpich, adequado para pequenas bacias rurais, que é dado pela seguinte expressão:

$$t_c = 57 \times \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

t_c – tempo de concentração (minutos);

L – comprimento principal (km);

H – diferença de altitude (m).

2.2. Cálculo da Vazão Máxima

Para o dimensionamento das redes de drenagem foi utilizado o Método Racional, que estabelece uma relação direta entre a vazão de deflúvio e a precipitação pluviométrica. O método racional é representado pela seguinte equação:

$$Q = C \times i \times A$$

Onde:

Q – vazão (m^3/s);

C – coeficiente de escoamento superficial (adimensional)

i – intensidade da chuva crítica ($m^3/s/km^2$);

A – área da bacia de contribuição (km^2).

Para o coeficiente de escoamento superficial foi adotado o valor de 0,60, pois trata-se de área com baixo nível de urbanização.

3. Dimensionamento

Para o dimensionamento das tubulações do coletor principal foi adotado o Fator Hidráulico (FH), dado pela seguinte expressão:

$$FH = \frac{Q \times n}{D^{8/3} \times I^{1/2}}$$

Onde:

FH – fator hidráulico (adimensional)

Q – vazão (m³/s);

n – coeficiente de Manning (adimensional)

D – diâmetro da tubulação (m);

I – declividade do coletor (m/m).

Com este valor, extrai-se o valor da relação entre a altura da lâmina d'água em relação ao diâmetro da tubulação (Y/D). Para garantir o escoamento livre na tubulação, o valor de Y/D ficou limitado ao seguinte intervalo:

$$0,25 \leq \frac{Y}{D} \leq 0,75$$

O Raio Hidráulico (R_h) é dado pela seguinte expressão:

$$R_h = \frac{A_m}{P_m}$$

Onde:

R_h – raio hidráulico (m);

A_m – área molhada (m²);

P_m – perímetro molhado (m).

A velocidade de escoamento (v) é dada pela seguinte expressão:

$$v = \frac{R_h^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Onde:

v – velocidade de escoamento (m/s)

O valor da velocidade de escoamento foi limitado ao seguinte intervalo:

$$v_{\min} = 1,00m/s$$

$$v_{\max} = 5,00m/s$$

4. Execução

4.1. Instalação da obra

O local para instalação do canteiro de obras deverá ser avaliado em conjunto com a fiscalização. Está previsto aluguel de container por um período de 6 meses. As instalações do canteiro deverão seguir as diretrizes de segurança e saúde constantes na NR 18, bem como a legislação pertinente.

4.2. Administração local

A Administração Local da obra será paga proporcionalmente ao volume financeiro executado em cada medição.

4.3. Interferência com redes de concessionárias de serviços públicos

Antes de iniciar a escavação a execução das redes de drenagem, a Contratada deverá solicitar às concessionárias o cadastro das redes existentes nas ruas. Também está previsto a instalação de tapume com telha para isolamento dos trechos onde será trabalhado, sendo que ele deverá ser instalado e retirado a cada trecho.

4.4. Locação

A locação das redes deverá seguir rigorosamente projeto. Após a locação a Contratada deverá elaborar Notas de Serviço de acordo com o projeto. As Notas de Serviço deverão ser aprovadas pela fiscalização antes do início dos serviços de implantação de rede.

4.5. Retirada da pavimentação existente

A retirada de pavimentação consiste na remoção mecanizada da pavimentação asfáltica existente nos locais que haverá a travessia das redes de drenagem. A medição do serviço será em metros quadrados (m^2).

Antes de iniciar a escavação, deverão ser removidos blocos de pedras, árvores e outros elementos próximos a bordos da superfície a ser escavada. As escavações serão executadas por processo mecânico, salvo onde for impossível, dada a existência de interferências. Neste caso, será permitido o emprego de escavação manual.

Não foi possível determinar o tipo de solo existente nos trechos de redes a serem executados por falta de investigação geotécnica. Desse modo, é indicado que esta seja feita, preferencialmente através de sondagem rotativa, em pontos suficientes a fim de determinar a estratigrafia do terreno e assim quantificar os volumes de escavação de solo e rocha.

As escavações de rocha que venham a ocorrer deverão ser executadas de modo que seja garantida a segurança do entorno da obra.

A retirada de rocha através de desmonte será realizada com o auxílio de escavadeira. A quantificação será através do volume de corte geométrico, "in natura", em metros cúbicos (m^3), de material de 3ª categoria, após a escavação/desmonte.

A quantificação dos volumes de escavação de solo e desmonte de rocha serão por cálculo de volume de corte em metros cúbicos (m^3) "in natura".

Os taludes das escavações de profundidade superior à 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros), deverão ser escorados com pranchas metálicas ou de madeira, assegurando estabilidade, de acordo com a natureza do solo. Deverão ser colocadas escadas seguras, próximas aos locais de trabalho, a fim de permitir em caso de emergência, a saída rápida dos operários.

Os materiais retirados da escavação deverão ser depositados a distância superior à 1,00 m (um metro) da borda da superfície escavada. O escoramento dos taludes de escavação deverá ser reforçado nos locais em que houver máquinas e equipamentos operando junto às bordas de superfície escavada.

Nas proximidades de escavação realizadas em vias públicas e canteiros de obra, deverão ser colocados cerca de proteção e sistema adequado de sinalização. Os pontos de acesso de veículos e equipamentos à área de escavação, deverão ter sinalização de advertência permanente.

As escavações nas vias públicas devem ser permanentemente sinalizadas. O tráfego próximo às escavações deverá ser desviado. Quando for impossível o desvio do tráfego, deverá ser reduzida a velocidade dos veículos.

A largura de escavação do fundo da vala será de 2,80m para os tubos de DN1500 e 1,30m para os tubos de DN400.

4.6. Escoramento das valas

Cabe à empresa Contratada a elaboração dos projetos de escoramento. O escoramento deverá acompanhar a escavação da vala. Durante a montagem do escoramento é proibida a permanência de qualquer outro operário no interior da vala que não sejam aqueles trabalhando na sua execução. Não será permitido o início de escavação sem que a Contratada disponha de escoramento adequado para execução do serviço. O escoramento da vala deverá permanecer na mesma até que todos os serviços com operários sejam finalizados.

4.7. Preparo do leito

Após finalizada a escavação, proceder-se-á à limpeza do fundo da vala e a regularização do greide. Os tubos de DN1500 deverão ser assentados sobre lastro de brita compactada de 20cm de espessura. Os tubos de DN400 deverão ser assentados sobre lastro de brita compactada de 5cm de espessura.

4.8. Tubos de concreto armado

Os tubos de concreto armado de diâmetro 1500mm e 400mm deverão ser de concreto armado com junta elástica, próprios para utilização sistemas de drenagem. Durante o fornecimento, deverá ser apresentada a documentação referente ao controle tecnológico dos tubos empregados. Tubos de concreto defeituosos serão recusados pela Fiscalização.

4.9. Tubos de concreto armado

O reaterro deverá ser executado sempre que possível com o próprio material escavado da vala (deve se evitar a presença de matéria orgânica no solo). Na primeira etapa de execução do reaterro, este deve ser compactado manualmente até a metade da altura dos tubos ou aduelas de concreto. Na segunda etapa, o restante da

compactação será feito através de compactadores mecânicos. Em ambos os casos, as camadas de compactação não poderão ultrapassar a espessura de 20cm.

No caso de o solo original do terreno ser rochoso, possuir baixo índice de suporte ou apresentar matéria orgânica, ele não deverá ser reutilizado para o reaterro da vala. Nesse caso deverá ser utilizado material de empréstimo, oriundo da jazida mais próxima, com índice de suporte adequado.

A Contratada é totalmente responsável por eventuais abatimentos que ocorrerem no pavimento acabado. Caso isso ocorra, a Contratada será obrigada a refazer o reaterro e a recomposição do pavimento sem ônus para a Contratante.

4.10. Repavimentação em CBUQ

Nos pontos da rede que for necessária a intervenção em área onde houve pavimentação em CBUQ, deverá ser feita regularização do subleito e em seguida a execução de uma camada de isolamento com brita nº 01, que terá 3cm de espessura.

Sobre esse leito de brita, deverá ser executada sub-base em macadame seco de 15cm de espessura e camada de base de brita graduada de 15cm de espessura. O revestimento asfáltico a ser executado na recomposição deverá ter no mínimo 6cm de espessura.

4.11. Repavimentação em CBUQ

Após a execução das redes, toda a área afetada deverá ser limpa e todos os entulhos e rejeitos deverão ser removidos e destinados à local de descarte adequado. A Contratada ficará obrigada também a proceder com a retirada do container utilizado como canteiro de obras.

Nova Prata, 6 de novembro de 2025.

ANDREI MOREIRA
VASSALLI:025953
47063

Assinado de forma digital
por ANDREI MOREIRA
VASSALLI:02595347063
Dados: 2025.11.18
11:19:33 -03'00'

Eng. Civil Andrei Moreira Vassalli

CRA RS202739