

VOLUME 01

RELATÓRIO DE PROJETO



Projeto de Drenagem

Prefeitura Municipal de Nonoai – RS

DADOS GERAIS DA OBRA:

Objeto: Projeto de drenagem.

Município: Nonoai / RS

Extensão: 138,74 metros

Área total: 433.705 m²

Proprietário: Município de Nonoai – RS

1. APRESENTAÇÃO

A empresa Transpor Infraestrutura apresenta o VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO, referente a “Elaboração de Projeto Executivo de Drenagem”, para implantação de drenagem nas ruas Marechal Floriano Peixoto e Dr Pedro Roso, no município de Nonoai, Rio Grande do Sul. O projeto é composto pelos seguintes volumes:

Volume 01: Relatório de projeto, contendo estudos, projetos e especificações técnicas;

Volume 02: Plantas; **INFRAESTRUTURA**

Volume 03: Orçamento de obras e cronograma;

Este documento é o resultado de extensos estudos, planejamento cuidadoso e a aplicação de princípios de engenharia para a melhoria da infraestrutura do município. O presente relatório de projeto tem por objetivo discriminar e orientar os serviços, materiais e especificações técnicas a serem empregadas na execução da obra. Do mesmo modo que complementa e esclarece informações contidas nas pranchas,

planilhas e documentos, trazendo o embasamento para as tomadas de decisões que compuseram este projeto.

A drenagem desempenha um papel crucial na infraestrutura das cidades.

Controle de Enchentes – A macrodrenagem é essencial para controlar inundações em áreas urbanas, especialmente durante eventos de chuvas intensas. Sistemas de canalização, canais e reservatórios de água são projetados para capturar e direcionar grandes volumes de água pluvial, evitando inundações em áreas residenciais, comerciais e industriais.

Preservação do Solo e Prevenção da Erosão – Infraestruturas de macrodrenagem ajudam a evitar a erosão do solo causada pelo escoamento descontrolado de águas pluviais. Isso é crucial para preservar a estabilidade do solo e reduzir os impactos ambientais adversos.

Melhoria da Qualidade da Água – Sistemas de macrodrenagem muitas vezes incluem dispositivos de filtragem e retenção que ajudam a melhorar a qualidade da água. Eles podem capturar sedimentos e poluentes antes que alcancem corpos d'água, contribuindo para a preservação dos recursos hídricos.

Segurança Pública – Evitar inundações e controlar o fluxo de água contribui diretamente para a segurança pública. Inundações podem representar sérios riscos para a vida humana, danificar propriedades e

infraestruturas, e causar interrupções significativas nas atividades cotidianas.

Infraestrutura Sustentável - Projetos de macrodrenagem bem planejados podem contribuir para o desenvolvimento sustentável das cidades. Isso inclui a consideração de práticas de gestão de águas pluviais que minimizam o impacto ambiental e promovem a eficiência no uso dos recursos.

Valorização Imobiliária - Áreas com boa infraestrutura de macrodrenagem são mais propensas a serem valorizadas, pois os residentes e empresas têm menor probabilidade de sofrerem danos causados por inundações e outros problemas relacionados à água.

Planejamento Urbano - A macrodrenagem é uma parte essencial do planejamento urbano, pois influencia diretamente a forma como as cidades se expandem e se desenvolvem. Um bom planejamento considera a capacidade de drenagem para garantir a sustentabilidade e a resiliência da infraestrutura urbana.

1.1. Equipe Técnica de Projeto

Etapa	Profissionais	
Responsável Técnico	Eng.º Civil Sergio Patussi Neto	
Estudos Topográficos	Eng.º Civil Sergio Patussi Neto	Arquiteta Urbanista Brunna Marchiori Patussi

Estudos Hidrológicos	Eng.º Civil Sergio Patussi Neto	
Projeto De Drenagem E OAC	Eng.º Civil Sergio Patussi Neto	Arquiteta Urbanista Brunna Marchiori Patussi
Orçamento E Plano De Execução De Obra	Eng.º Civil Sergio Patussi Neto	

1.2. Mapa de Localização

O trecho possui extensão aproximada de 282,39 m, e o projeto se desenvolverá por duas ruas, Rua Marechal Floriano Peixoto e Doutor Pedro Roso. A rua Marechal Floriano Peixoto receberá pavimentação asfáltica em breve, e a via Doutor Pedro Roso possui pavimentação primária em sua extensão.

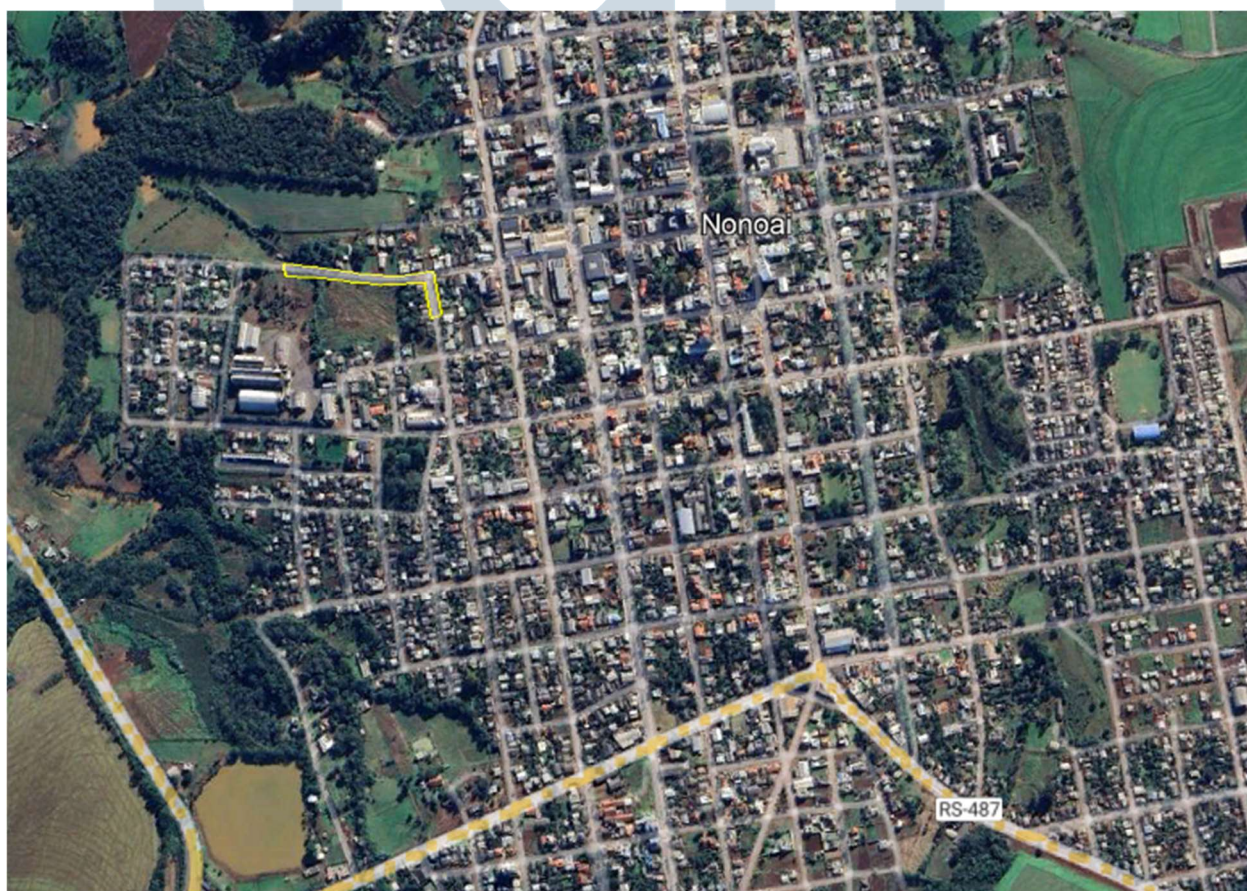


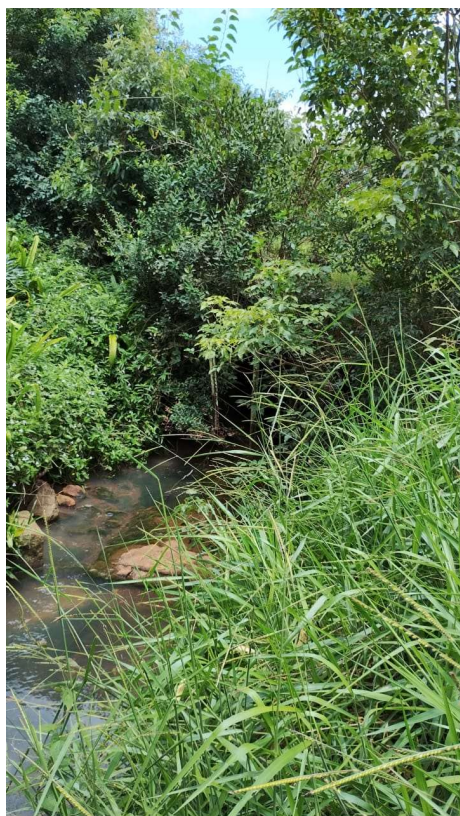
Figura 1 – Localização da área de projeto – Fonte Google Earth

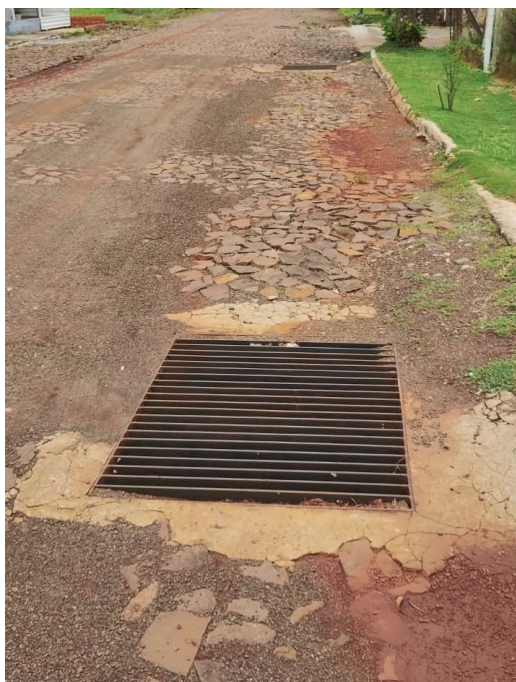
2. PROJETO DE DRENAGEM

2.1.1. Drenagem Existente

Durante o levantamento topográfico observou-se a existência de um sistema de drenagem. Este sistema compreende caixas de diferentes tamanhos e tubos de diferentes diâmetros. Constatou-se que o mal funcionamento hoje do sistema de drenagem passar por duas situações:

- Diferença dos diâmetros da rede. Há pontos onde a montante possui diâmetro maior que a jusante, “enforcando” a rede.
- O dimensionamento exposto na sequência deste trabalho, demonstra que existe uma diferença expressiva entre o diâmetro necessário no local e o existente. O local funciona como jusante de uma área grande, e a rede trabalha cheia em momentos de grandes chuvas.
- Baixa declividade da rede existente, fazendo com que a água se desloque em velocidade muito baixa do montante para jusante.







Fotos do local em estudo. As duas primeiras fotos são do local em que haverá o deságue no final do trecho.

2.1.2. Curva IDF

Por se tratar de região urbana, optou-se pela metodologia da curva IDF (Intensidade, Duração e Frequência) para a intensidade máxima de precipitação local. Os dados da precipitação local foram obtidos em estações pluviométricas cadastradas junto a ANA (Agência Nacional de Águas), e buscou-se a equação IDF no Atlas Pluviométrico do Brasil.

$$i = \frac{a \times T^b}{(t + c)^d}$$

Onde:

i = intensidade da chuva crítica (em mm/h);

T= tempo de retorno (em anos)

t = tempo de concentração (em min);

a, b, c e d são parâmetros da equação.

Os dados lançados na fórmula anteriormente citada, gera o gráfico mostrado a seguir:

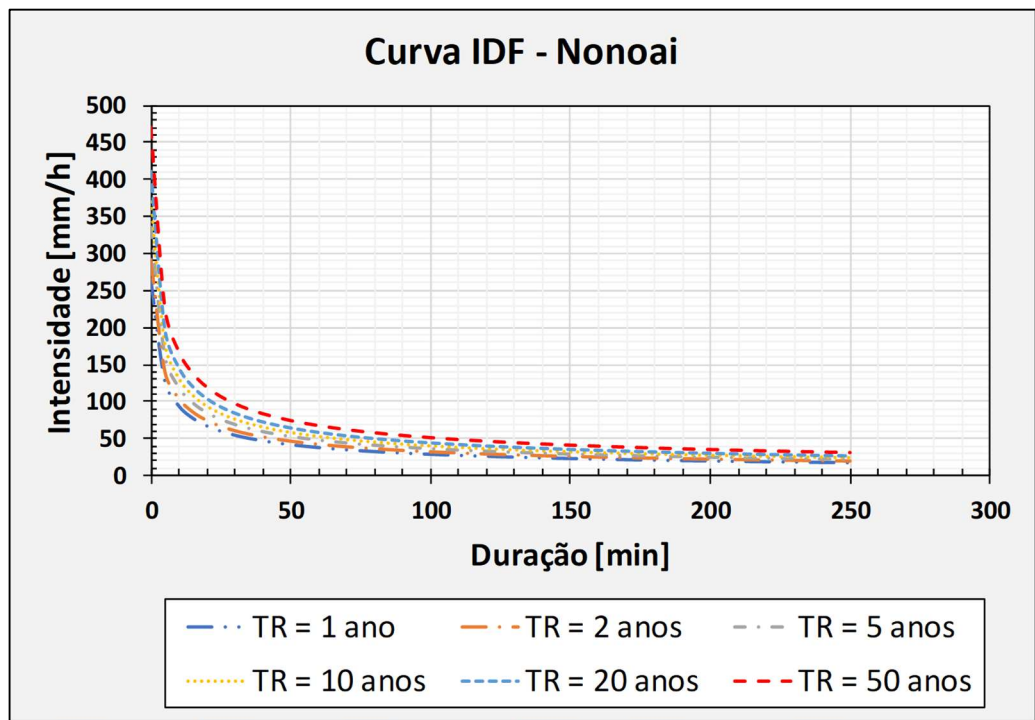


Figura 2 - Curvas intensidade-duração-frequência

2.1.3. Período de retorno

Dada a função de cada dispositivo de drenagem em um empreendimento de infraestrutura, o período de retorno difere em cada um deles. O tempo médio para que o maior evento natural seja superado é:

- 10 anos para obras de drenagem superficial;
- 10 a 50 anos para obras de arte correntes (bueiros);
- 100 anos para obras de arte especiais (pontes);

Conforme gráfico de intensidade-duração-frequência, obtêm-se os seguintes períodos de retorno.

t [min]	TR = 1 ano	TR = 2 anos	TR = 5 anos	TR = 10 anos	TR = 20 anos	TR = 50 anos
0	264	292	335	371	410	469
5	127	141	161	179	198	226
10	94	104	119	132	146	167
15	77	86	98	109	120	138
20	67	74	85	94	104	119
25	60	66	76	84	93	107
30	55	60	69	77	85	97
35	50	56	64	71	78	90
40	47	52	60	66	73	83
45	44	49	56	62	69	78
50	42	46	53	59	65	74
55	40	44	50	56	62	71
60	38	42	48	53	59	67
65	36	40	46	51	56	65
70	35	39	44	49	54	62
75	34	37	43	47	52	60
80	32	36	41	46	50	58
85	31	35	40	44	49	56
90	31	34	39	43	47	54
95	30	33	38	42	46	53
100	29	32	37	40	45	51
105	28	31	36	39	44	50
110	27	30	35	38	43	49
115	27	30	34	37	42	47
120	26	29	33	37	41	46
125	26	28	32	36	40	45
130	25	28	32	35	39	44
135	25	27	31	34	38	44
140	24	27	30	34	37	43
145	24	26	30	33	37	42
150	23	26	29	32	36	41
155	23	25	29	32	35	40
160	22	25	28	31	35	40
165	22	24	28	31	34	39
170	22	24	27	30	34	38
175	21	24	27	30	33	38
180	21	23	27	29	33	37
185	21	23	26	29	32	37
190	20	23	26	29	32	36

195	20	22	25	28	31	36
200	20	22	25	28	31	35
205	20	22	25	27	30	35
210	19	21	24	27	30	34
215	19	21	24	27	30	34
220	19	21	24	26	29	33
225	19	21	24	26	29	33
230	18	20	23	26	28	33
235	18	20	23	25	28	32
240	18	20	23	25	28	32
245	18	20	22	25	28	31
250	18	19	22	25	27	31

Tabela 1 - Dados gerados pela curva IDF

2.1.4. Tempo de Concentração

A contribuição da bacia no escoamento superficial é dada a partir do comprimento e declividade do talvegue principal, área da bacia, recobrimento vegetal e uso da terra. Para as obras de drenagem superficial, utiliza-se o MANUAL DE HIDROLOGIA BÁSICA (IPR 715 DNIT) para o cálculo, com base na equação:

$$t = \frac{10}{k} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

Onde:

t = tempo de concentração, em minutos;

A = área da bacia, em hectares;

L = comprimento do talvegue principal, em metros;

i = declividade do talvegue principal, em %;

k = coeficiente adimensional

Para as obras de drenagem pluvial calcula-se o escoamento superficial somado ao escoamento através dos canais, com a seguinte equação:

$$tc = ts + te$$

Onde:

tc = tempo de concentração (em min);

ts = tempo de escoamento superficial (em min);

te = tempo de escoamento através de canais (em min);

Por recomendação da norma, será adotado ts = 10 minutos.

2.1.5. Vazão de contribuição

Pelo método racional:

Drenagem Urbana - bacia de contribuição com área inferior a 150ha;

Bueiro de Talvegue- bacia de contribuição com área inferior a 500ha.

2.1.6. Coeficiente de escoamento superficial

Dadas as características locais, e a atual taxa de ocupação, opta-se pela utilização do coeficiente de deflúvio igual a 0,25. A região é caracterizada por residências de um pavimento, com pátios.

2.1.7. Cálculo das Vazões

Para o dimensionamento de cada canal, será utilizado o método racional, dado o tamanho das bacias de contribuição.

$$QD = \frac{C \times i \times A}{3,6}$$

A = Área da bacia contribuinte (em ha);

i = intensidade da chuva crítica (em litros / s / ha);

C = Coeficiente de escoamento superficial;

QD = Vazão da bacia contribuinte (em litros / s).

2.1.8. Dimensionamento

Durante o estudo topográfico da região, constatou-se que a região projetada é o receptor de uma bacia maior de ruas existentes. Assim, optou-se pela determinação da área da bacia com ruas direcionadas para a área de projeto.

Há também expectativa da execução de um loteamento nas proximidades da área de projeto, assim, houve acréscimo da área da bacia na rua Dr Pedro Roso.

Bacia 01 – Limitada pelas ruas Bento Gonçalves, Rocha Loires, José Luis de Moura e Marechal Floriano Peixoto.

Área total em estudo – 324.904 metros quadrados

Local com predominância de estruturas de um a dois pavimentos, em sua maioria com pátio.



Figura 3 - Área da bacia 01

O material escavado será disposto no pátio da Secretaria de Obras, a 5 Km do local da obra.

Na sequência, está disposta tabela com o dimensionamento da drenagem.

Após o dimensionamento, opta-se aqui pela utilização de duas linhas paralelas de tubos de diâmetro 1500 mm.

Trecho	Extensão	Área de Contribuição		Tempo Conc.	Período retorno	Intens. chuva	Cota da GI do tubo		Decliv trecho	Coefic Run Off	Vazão bacia	Coefic. Manning	φ Dimen	Diâmetro comercial
T	L (m)	Trecho (ha)	Acum (ha)	ti	T (anos)	i (mm/)	Mont. (m)	Jusant (m)	m/m	C	Q (m³/s)	n	m	Duplo (m)
C 1 - C2	10,71	32,5	32,5	5	50	226	574,060	573,900	0,015	0,6	12,25146	0,015	1,81	1,5
C 2 - C3	46,62	0	32,5	5	50	226	573,900	573,450	0,010	0,6	12,25146	0,015	1,96	1,5
C3 - C4	81,41	0	32,5	5	50	226	573,450	570,940	0,031	0,6	12,25146	0,015	1,58	1,5

2.2. ESPECIFICIDADES DO PROJETO

A concepção do projeto contém alguns pontos de destaque.

- As caixas coletoras deverão ser executadas conforme detalhamento da respectiva prancha. Dado o tamanho da tubulação, as caixas possuem comprimento e largura diferenciado. Porém, apenas parte da caixa irá coletar. Parte da superfície das caixas coletoras serão com grelha de ferro, e outra parte com tampa cega de concreto. Esta tampa será executada 5 cm abaixo da altura da grelha, de modo que a tampa de concreto receba acabamento em CBUQ.

- A montante da caixa número 1 deverá ter a rede substituída ao longo do tempo, em direção a rua Rui Barbosa, diminuindo as áreas de alague a montante da obra. A rede projetada aqui, possui capacidade para esta alteração da rede no futuro.

- No montante orçado, devido as características locais, foi quantificado 20% da vala em rocha dura.

- No ponto em que termina a rede deverá ser executado dragagem do material existente, a fim de garantir a cota de saída suficiente para o funcionamento da rede.

Nonoai/RS, 25 de janeiro de 2024

Responsáveis Técnicos:

Sergio Patussi Neto

Engenheiro Civil

CREA/RS 206.635

Brunna Marchiori Patussi

Arquiteta Urbanista

CAU A148653-5