



ESTUDO HIDROLÓGICO

**OBRA: ESTA OBRA CONSISTE NA SUBSTITUIÇÃO DE PONTES DE
MADEIRA DEGRADADAS POR BUEIROS TUBULARES**

MUNICIPIO: NOVA MONTE VERDE/MT

LOCAL / DATA: NOVA MONTE VERDE – MT / DEZEMBRO / 2025



INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor:	Prefeitura Municipal De Nova Monte Verde.
Obra	Substituição De Pontes De Madeira Por Bueiros Metalico Tubular.
Localidade	Nova Monte Verde/MT
Data.....	dezembro / 2025
Descrição do Estudo	O presente estudo tem por objetivo expor as variáveis hidrológicas para metálicos em quatro pontos estratégicos do município de Nova Monte Verde – MT, visando melhorar a segurança viária, a capacidade de escoamento hídrico e a durabilidade das estruturas de drenagem.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente estudo estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas para obtenção de elementos hidrológicos fundamentais no dimensionamento de obra de artes especiais, atendendo os parâmetros mínimos a serem atendidos, seguindo o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (DNIT,2005), Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT,2006) e Caderno de Orientações Técnicas do Programa de Pontes – (Sinfra,2021).

INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS À OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- Em caso de divergências entre esta especificação, e os desenhos/projetos fornecidos, consulte a Prefeitura De Nova Monte Verde;
- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;



1. INTRODUÇÃO

Nova Monte Verde é um município localizado no estado de Mato Grosso, no Brasil. Está situado na região norte do estado, a aproximadamente 920 km da capital, Cuiabá. A cidade faz parte da mesorregião do Norte Mato-grossense. Possui cerca de 80 Km de estradas pavimentadas e 83 km de estradas não pavimentadas.

Neste presente estudo, serão apresentados tres pontos estratégicos do município de Nova Monte Verde - MT, visando melhorar a segurança viária, a capacidade de escoamento hídrico e a durabilidade das estruturas de drenagem.

O Estudo Hidrológico, regulamentado pela instrução de serviço - IS-239, possui como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela rodovia, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

O Estudo desenvolveu-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia.
 - Os dados brutos de pluviometria foram obtidos pela Agencia Nacional de Águas (ANA).
 - Dados cartográficos, aerofotogramétricos e topográficos:
 - Sistema de informações geográficas (SIG).
 - Imagens de satélite.
 - Monitoramento de relevo via satélite - Modelo Digital de Elevação (EMBRAPA).
 - Cartas topográficas – (Exército Brasileiro)
- Determinação das descargas de projeto, descritos a seguir em síntese.

2. PLUVIOMETRIA

A) Definição do posto pluviométrico

O posto de monitoramento pluviométrico da região (Nova Monte Verde – 1057001) encontra-se localizada no município de Nova Monte Verde, todas os pontos analisados neste estudo estão dentro de um raio de influência de 40 Km da estação.



MUNICÍPIO DE NOVA MONTE VERDE ESTADO DE MATO GROSSO

CNPJ: 37.465.556/0001-63

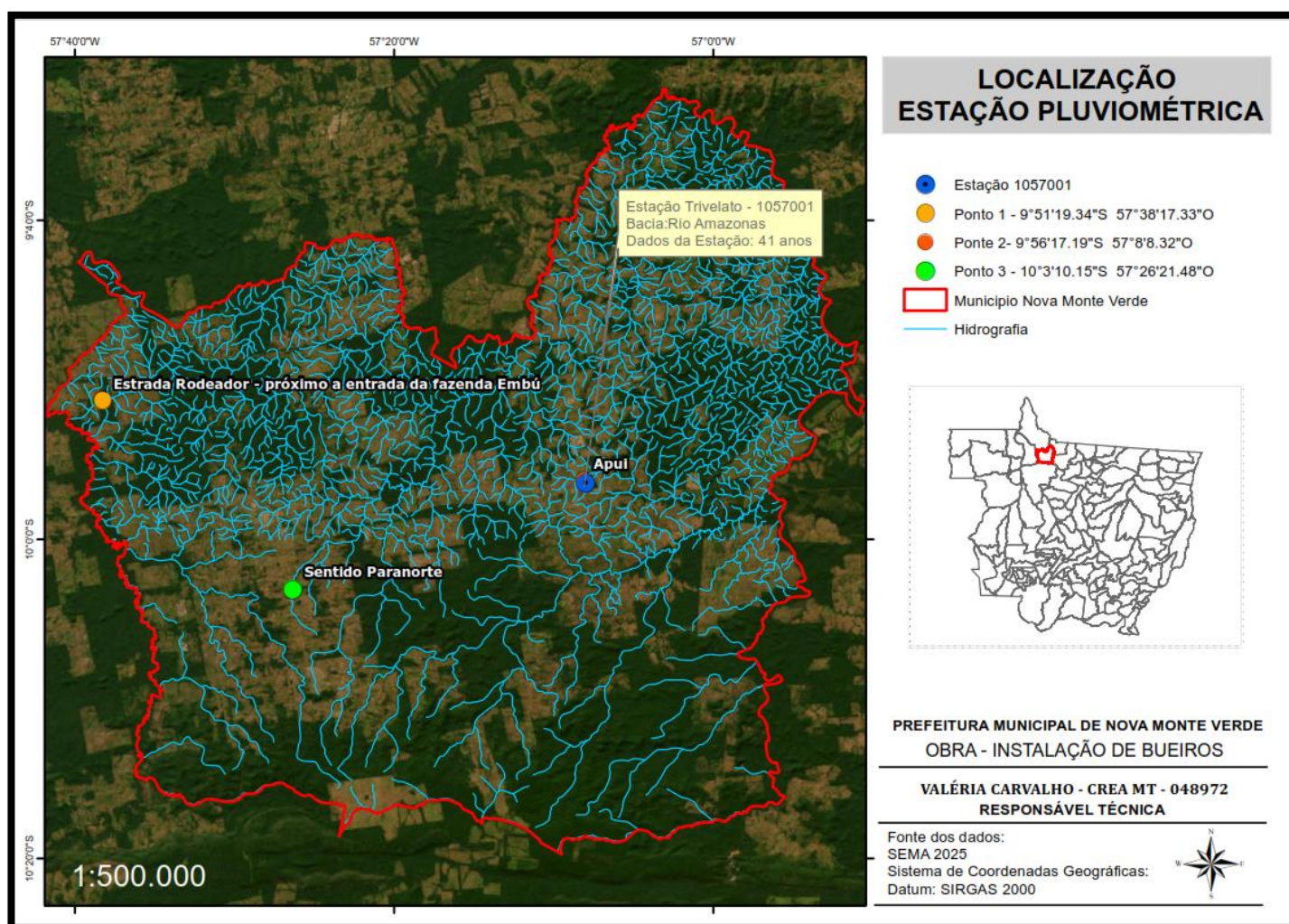


Figura 1: Localização dos pontos de estudo e estação pluviométrica

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

B) Estação pluviométrica

Tabela 1: Dados da Estação Pluviométrica

Dados da Estação	
Código	1057001
Nome	Trivelato
Município	Nova Monte Verde
Bacia	Amazonia
Estado	MATO GROSSO
Responsável	ANA
Latitude	9°56'29.00"S
Longitude	57° 7'17.55"O

Fonte: Agência Nacional das Águas (ANA) – HidroWEB, 2025.



Todos os dados referentes a pluviometria do local foram extraídos juntos a ANA (Agência Nacional de águas, na estação mencionada na TABELA 01, os dados disponibilizados englobam as precipitações que foram medidas pela estação de janeiro do ano de 1982 dezembro do ano de 2020. Abaixo são apresentados os hidrogramas referentes aos dados processados da estação.

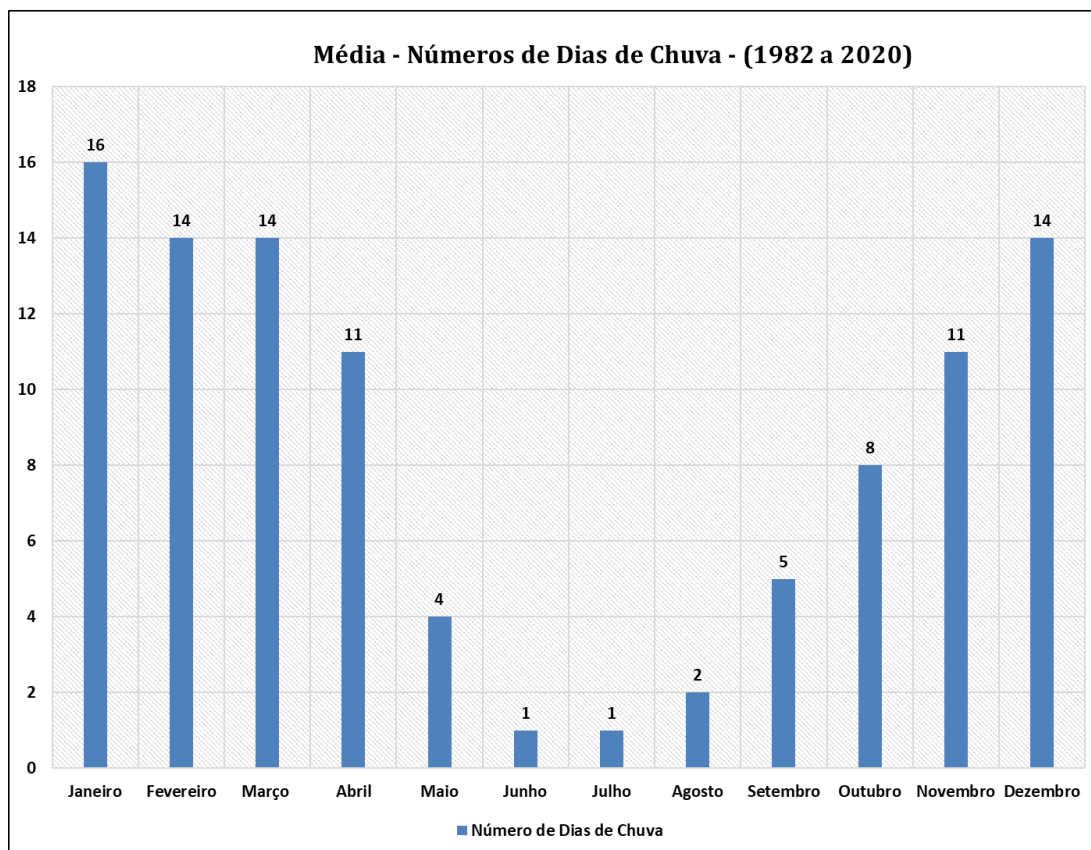


Gráfico 1: Valores Médios – Números de Dias de Chuva x Mês – (1982 a 2020)

FONTE: Acervo Pessoal, 2025).



Através do Gráfico 1 é possível observar que os meses com o menor número de dias de chuva são os meses de Junho, Julho e Agosto. E o período de Dezembro a Março é o que possui maiores dias de chuvas.

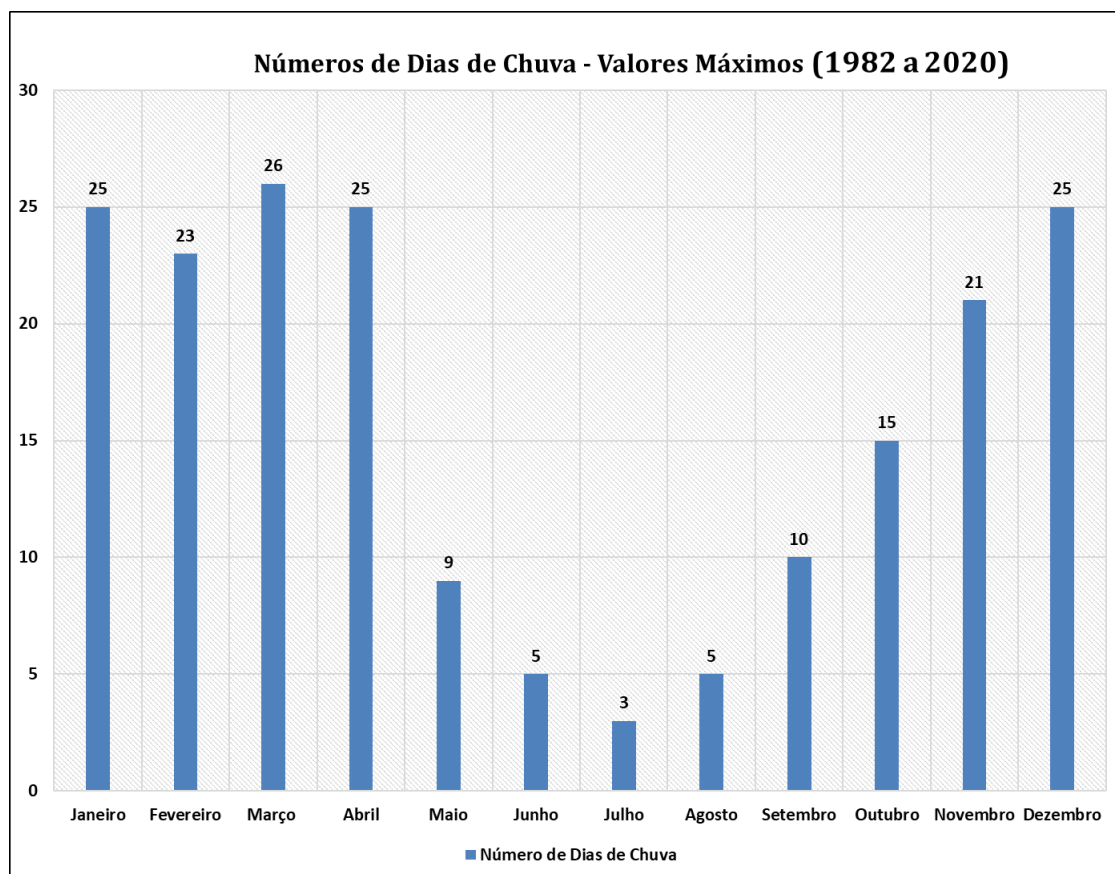


Gráfico 2: Valores Máximos – Número de Dias de Chuva x Mês – (1982 a 2020)

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

O Gráfico 2 apresenta os valores máximos, e o maior valor encontrado no mês durante todos os anos de dados (1969 a 2023).

- Mês com maior número de dias de chuva: dezembro
- Mês com menor número de dias de chuva: junho.

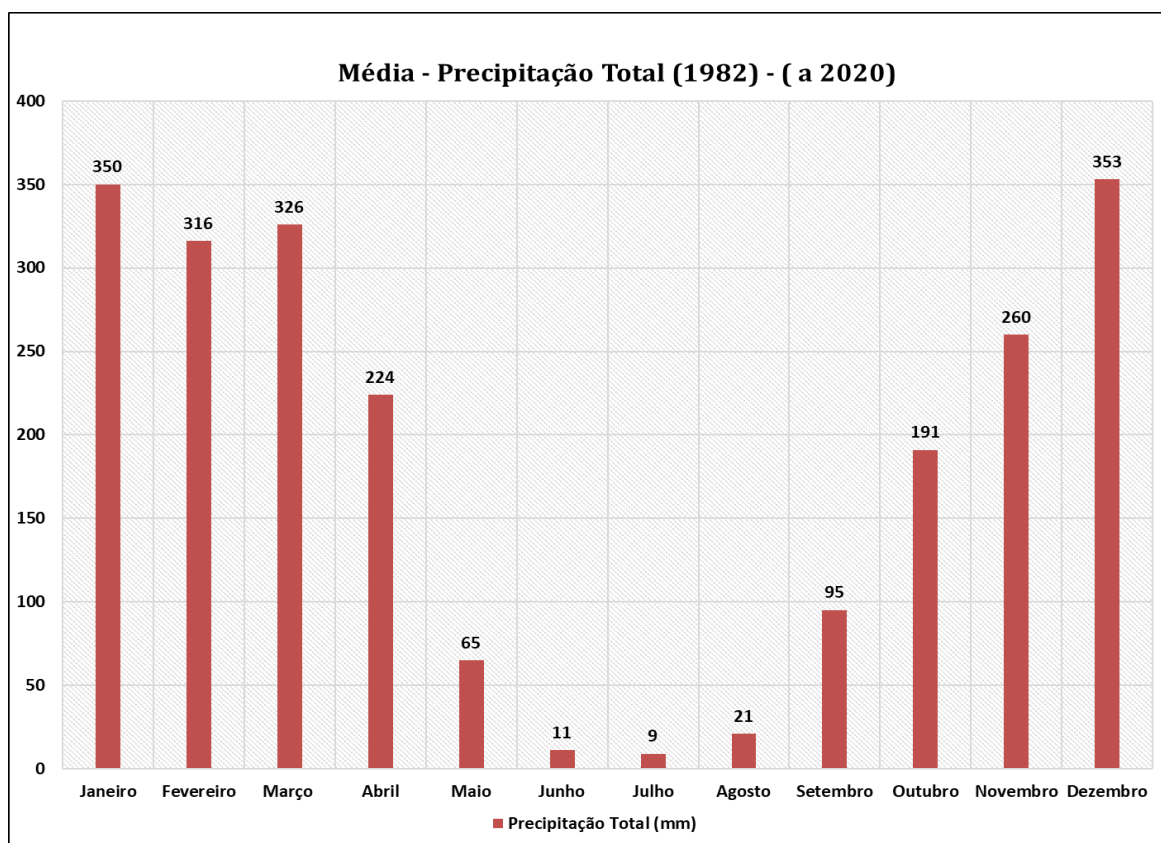


Gráfico 3: Valores médios – Número de Dias de Chuva x Mês – (1982 a 2020)

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

- **Trimestre Seco:** Terceiro Trimestre (junho, julho e agosto)
- **Mês com maior média de precipitação total:** janeiro.
- **Mês com menor média de precipitação total:** julho.

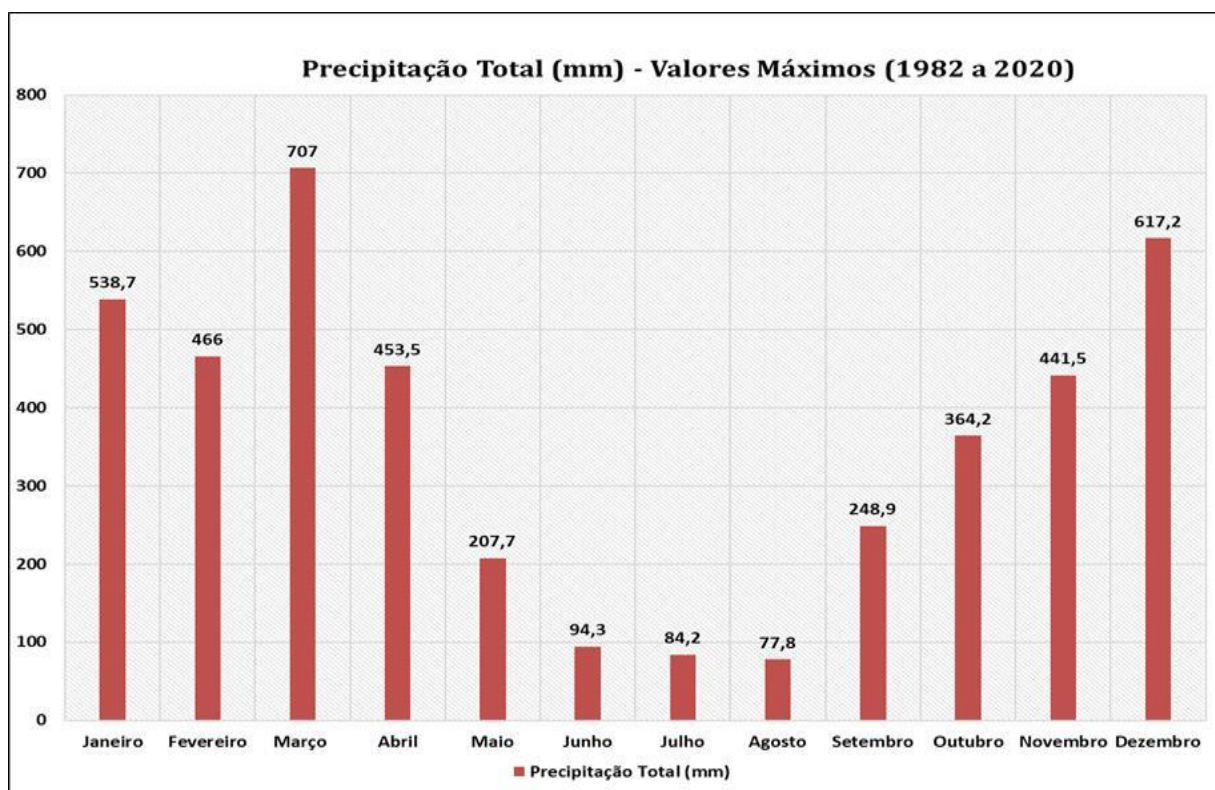


Gráfico 4: Valores Máximos – Precipitação Total (mm) x Mês – (1982 a 2020)

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

O Gráfico 4 apresenta os valores máximos, e o maior valor encontrado no mês durante todos os anos de dados (1982 a 2020).

- Mês com maior volume de precipitação total: março
- Mês com menor volume de precipitação total: agosto

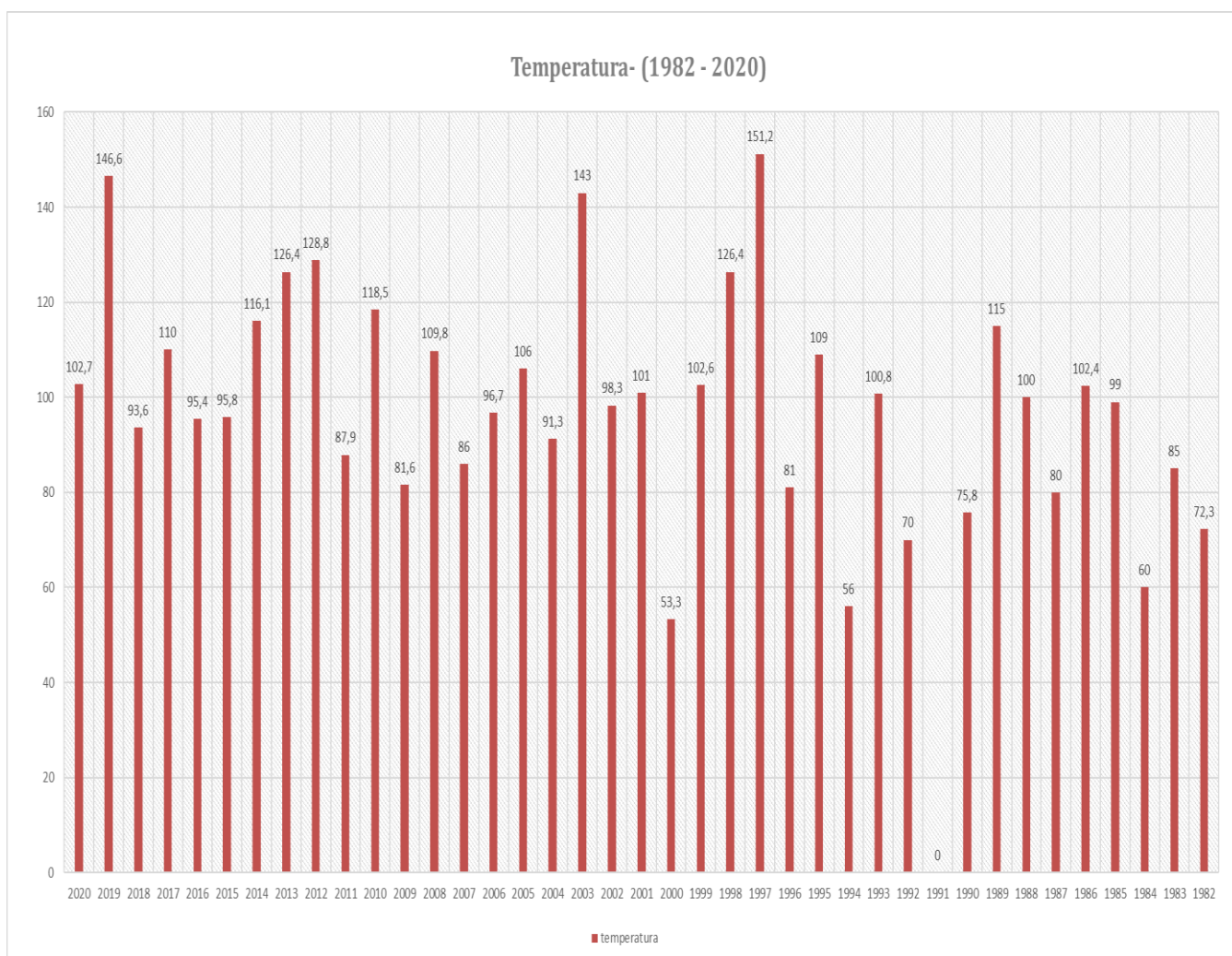


Gráfico 5: Valores Máximos – Máxima Precipitação (mm) x Série Histórica – (1982 a 2020) **FONTE:** Acervo Pessoal, 2025.

O Gráfico 5 apresenta os valores máximos, e o maior valor encontrado no mês durante todos os anos de dados (1982 a 2020).

Os dados deste gráfico serão utilizados no cálculo do histograma de máximas mensais de chuva pela metodologia da Probabilidade Extrema de Gumbel, onde os dados utilizados são os maiores valores de precipitação encontrada em cada mês da série histórica estudada.

Para tempos de duração menores que um dia, serão feitas correções pelo Método das Isozonas.

Para o município de estudo (NOVA MONTE VERDE) utiliza-se os dados referentes a **ISOZONA E**.



MÉTODO DE PROBABILIDADE EXTREMA DE GUMBEL

Tabela 2: Precipitação (Valores Máximos Anual) Série Histórica.

Temperatura - Série Histórica (1982 - 2020)	
Ano	temperatura
2020	102,7
2019	146,6
2018	93,6
2017	110
2016	95,4
2015	95,8
2014	116,1
2013	126,4
2012	128,8
2011	87,9
2010	118,5
2009	81,6
2008	109,8
2007	86
2006	96,7
2005	106
2004	91,3
2003	143
2002	98,3
2001	101
2000	53,3
1999	102,6
1998	126,4
1997	151,2
1996	81
1995	109
1994	56
1993	100,8
1992	70
1991	0
1990	75,8
1989	115
1988	100
1987	80
1986	102,4
1985	99
1984	60
1983	85
1982	72,3
Soma Total	3775,30
Média	96,80
Desvio Padrão	27,83

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Com os dados apresentados na Tabela 06 é possível aplicar a metodologia de Gumbel através da seguinte equação.

$$P_t = P_m + \sigma \times K$$

Onde:

- P_t – Precipitação para Duração de 1 dia;
- P_m – Precipitação Média (Tabela 06);
- σ - Desvio Padrão (Tabela 06);
- K – Coeficiente – (Valor definido pelo número de eventos na série história);



Tabela 3: Valores de K – Equação de Gumbel.

Precipitação (mm) Para Duração de 1 dia x Tr					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
120,07	138,33	148,46	161,40	178,52	195,52
Equação: $P_t = \mu + \sigma * K$					

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Através da equação a cima são apresentados os seguintes resultados:

Tabela 4: Precipitação Para Duração de 1 dia (mm).

Precipitação (mm) Para Duração de 24 h x Tr					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
132,08	152,16	163,30	177,54	196,37	215,07
Equação: $P_{24} = P_t * 1,1$					

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Para o cálculo da chuva com duração de 24h é utilizada a seguinte equação:

$$P_{24} = P_t \times 1,10$$

Onde:

- P_{24} – Precipitação para Duração de 24h;
 - P_t – Precipitação para Duração de 1 dia (Tabela 08);
- O resultado desta equação é apresentado na Tabela 09.

Tabela 5: Precipitação Para Duração de 24 h (mm).

Precipitação (mm) Para Duração de 24 h x Tr					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
137,65	162,77	176,78	194,54	218,10	241,50

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Tabela 6: Relação de Isozonas.

Isozonas de Igual Relação					
Tempo de Recorrência (%)					
1 Hora/24 horas/Chuva (A)					
5	10	15	25	50	100
44,00	43,60	43,30	43,00	42,60	42,20
Fonte: Acervo próprio, 2025.					

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.



Para cálculo de chuvas com duração de 1 hora e de 0,1 hora se faz necessário a utilização da Tabela 10 com a relação da Isozonas, as equações para a execução destes cálculos são apresentadas abaixo:

$$P1 = P24 \times A$$

$$P01 = P24 \times B$$

Onde:

- P1 – Precipitação para Duração de 1h;
- P01 – Precipitação para Duração de 0,1h;
- A e B – Valores Percentuais de acordo com o Tempo de Recorrência (Tabela 10).

Tabela 7: Precipitação Para Duração de 0,10 h, 1 h e 24h (mm).

Método das Isozonas			
T (Anos)	Altura de Precipitação (mm)		
	0,10 h	1 h	24 h
5	16,64	58,12	132,08
10	19,17	66,34	152,16
15	20,58	70,71	163,3
25	22,37	76,34	177,54
50	24,74	83,65	196,37
100	24,09	90,76	215,07
Tabela: Precipitação para duração de 0,10h, 1h e 24h (mm).			
Fonte: Acervo próprio, 2025.			

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Por fim os demais valores para precipitação por período de tempo são calculados através de interpolação de dados.

Tabela 8: Precipitação Para Duração de 0,10 h a 24h (mm).

Método das Isozonas								
T (Anos)	Altura de Precipitação (mm)							
	0,10h	0,25h	0,50h	1h	2h	4h	8h	24h
5	16,64	32,08	44,68	58,12	70,91	85,56	102,08	132,08
10	19,17	36,72	51,06	66,34	81,18	98,18	117,35	152,16
15	20,58	39,24	54,47	70,71	86,72	106,45	125,74	163,30
25	22,37	46,52	64,49	83,65	102,82	110,50	149,56	194,54
50	24,74	46,66	64,56	83,65	103,14	120,00	150,65	196,37
100	24,09	48,90	69,16	90,76	112,25	129,50	164,65	215,07
Tabela: Precipitação para duração de 0,10h a 24h (mm).								
Fonte: Acervo próprio, 2025.								

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

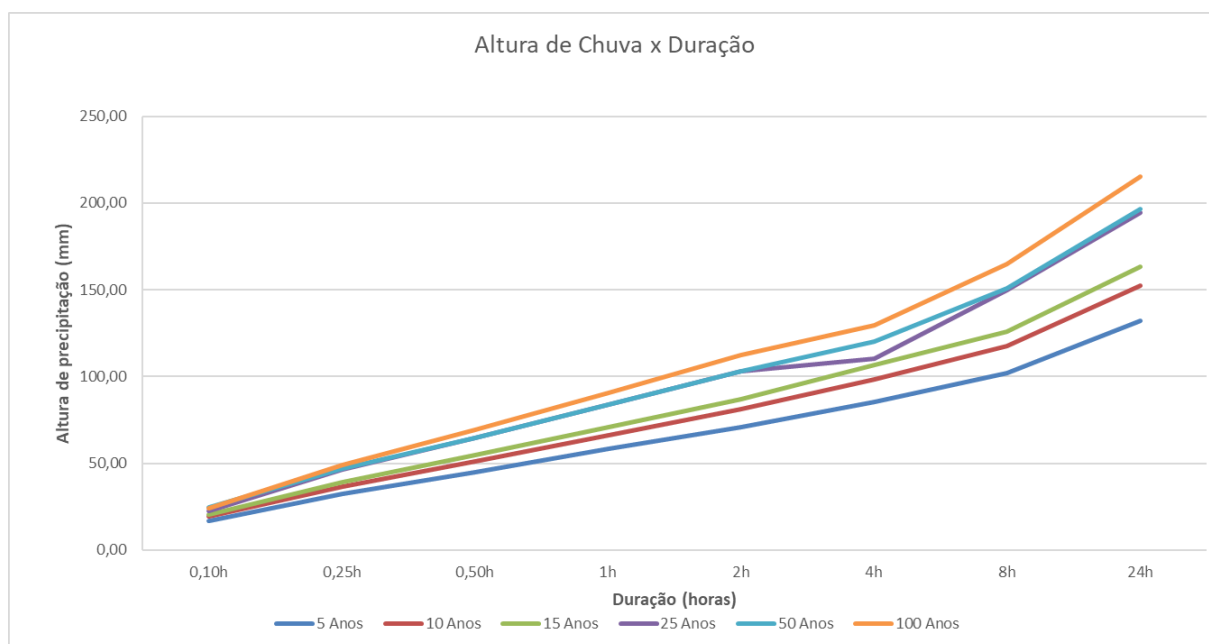


Gráfico 6: Altura de Chuva x Duração.

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Através dos dados de precipitação ao decorrer do tempo é possível calcular a intensidade de chuva (mm/h) através da equação abaixo:

$$I = (60/tch) \times \text{Precipitação}$$

Onde:

- I – intensidade de Chuva (mm/h);
- tch – Tempo de Chuva (minutos);
- Precipitação (Valor de acordo com a Duração/Tempo de Recorrência) – Tabela 12.



MUNICÍPIO DE NOVA MONTE VERDE
ESTADO DE MATO GROSSO

CNPJ: 37.465.556/0001-63

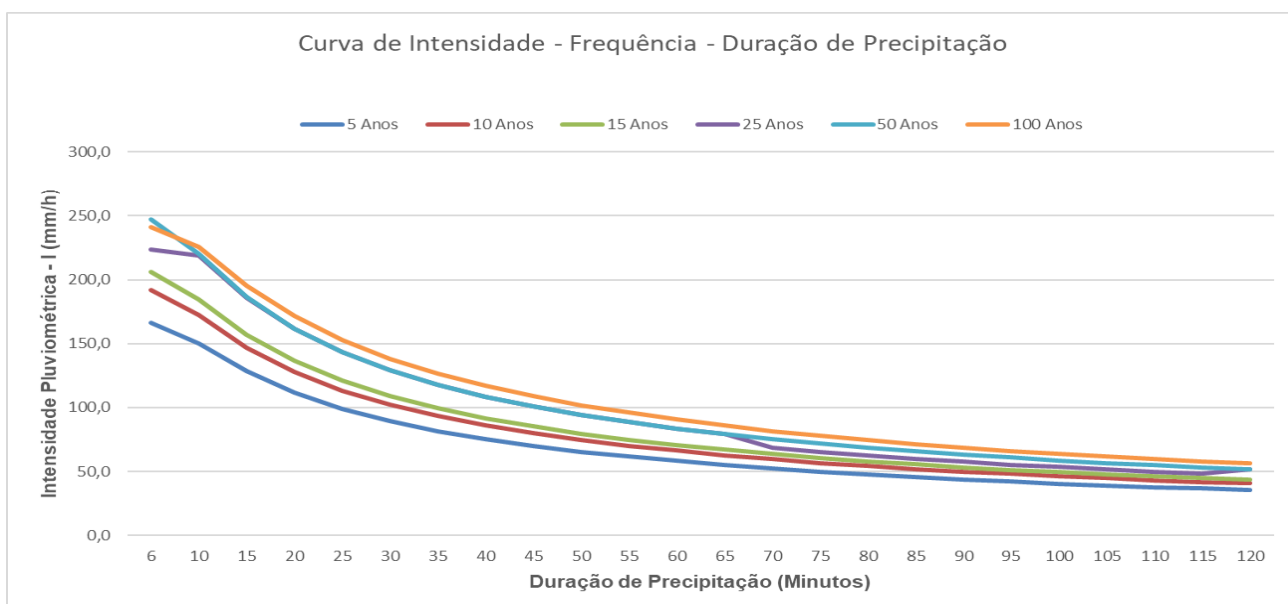


Gráfico 7: Curva de Intensidade – Frequência – Duração da Precipitação.

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Tempo	T (Anos)					
	5	10	15	25	50	100
Minutos	Intensidade Pluviométrica - I (mm/h)					
6	166,4	191,7	205,8	223,7	247,4	240,9
10	150,4	172,6	184,6	219,2	220,3	225,9
15	128,3	146,9	156,9	186,1	186,7	195,6
20	111,6	127,7	136,3	161,5	161,9	171,5
25	99,1	113,3	120,9	143,2	143,4	152,9
30	89,4	102,1	108,9	129,0	129,1	138,3
35	81,6	93,2	99,4	117,7	117,8	126,6
40	75,2	85,9	91,6	108,4	108,5	116,9
45	69,9	79,8	85,1	100,7	100,7	108,8
50	65,4	74,6	79,6	94,1	94,2	101,9
55	61,5	70,2	74,8	88,5	88,5	95,9
60	58,1	66,3	70,7	83,7	83,7	90,8
65	54,9	62,7	66,9	79,1	79,2	85,9
70	52,1	59,5	63,5	68,6	75,2	81,7
75	49,6	56,7	60,5	65,4	71,7	77,9
80	47,4	54,2	57,8	62,5	68,5	74,5
85	45,4	51,9	55,4	59,9	65,7	71,4
90	43,6	49,8	53,2	57,5	63,1	68,6
95	41,9	48,0	51,2	55,4	60,8	66,1
100	40,4	46,2	49,4	53,4	58,6	63,8
105	39,0	44,7	47,7	51,6	56,7	61,6
110	37,7	43,2	46,1	49,9	54,8	59,7
115	36,6	41,8	44,7	48,4	53,1	57,8
120	35,5	40,6	43,4	51,4	51,6	56,1



3. DETERMINAÇÃO DAS DESCARGAS DE PROJETO

De acordo com a IS-203, os métodos de cálculo das vazões de projeto são função da área da bacia de contribuição, devendo ser adotados os limites constantes descrito abaixo:

Área da Bacia	Método de Cálculo
Até 4 Km ²	Racional
4 Km ² a 10 Km ²	Racional com Coeficiente de Retardo
Acima de 10 Km ²	Hidrograma Unitário Triangular

4. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração foi determinado pela Fórmula de KIRPICH MODIFICADA, conforme indicação das “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para acompanhamento e Análise - DNIT” (2010).

A fórmula de KIRPICH MODIFICADA:

$$T_c = \left(\frac{0,294 L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77}$$

onde:

T_c = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue, em km;

i = declividade do talvegue em %

5. DEFINIÇÃO DOS TEMPOS DE RECORRÊNCIA

Os tempos de recorrência foram adotados seguindo as orientações do programa Mais MT:

Para bueiros trabalhando como canal TR = 15 anos

Para bueiros trabalhando como orifício com HW/H – 1,2 TR = 25 anos

Pontilhões TR = 50 anos

6. CÁLCULO DA VAZÃO DAS PEQUENAS BACIAS

Para estas bacias com áreas de até a 4,00 km², utilizar-se-á o método racional, cuja fórmula é:

$$Q = 0,0028 \cdot C \cdot I \cdot A$$



Onde:

Q = descarga de projeto; em m³/s;

A = área da bacia drenada, em ha;

I = intensidade de precipitação, em mm/h, obtida na curva de frequência-intensidade-duração. O tempo de duração foi tomado igual ao tempo de concentração da bacia;

C = coeficiente de deflúvio do R. Peltier – J.L Bonnenfant - coeficiente adimensional variável com a natureza da bacia (solo, vegetação, forma, declividade, etc.). Para isto analisaram-se fotografias aéreas, cartas de região, relatórios de análise geológica, observações locais sobre o uso da terra e uma idéia aproximada da permeabilidade do solo.

TIPO DE SOLO, PERMEABILIDADE E COBERTURA VEGETAL	COEF. DEFLÚVIO
1• Solo rochoso, de baixa permeabilidade, com vegetação rala	0,70 a 0,85
2• Solo rochoso, de baixa permeabilidade, com vegetação densa	0,65 a 0,80
3• Solo rochoso, de média permeabilidade, com vegetação rala	0,60 a 0,75
4• Solo rochoso, de média permeabilidade, com vegetação densa	0,55 a 0,70
5• Solo argiloso, de baixa permeabilidade, com vegetação rala	0,50 a 0,65
6• Solo argiloso, de baixa permeabilidade, com vegetação densa	0,45 a 0,60
7• Solo argiloso, de baixa permeabilidade, com floresta	0,40 a 0,55
8• Solo argiloso-arenoso, de média permeabilidade, com vegetação rala	0,35 a 0,50
9• Solo argiloso-arenoso, de média permeabilidade, com vegetação densa	0,30 a 0,45
10• Solo argiloso-arenoso, de média permeabilidade, com floresta	0,25 a 0,40
11• Solo argiloso-arenoso, de alta permeabilidade, com vegetação rala	0,20 a 0,35
12• Solo argiloso-arenoso, de alta permeabilidade, com vegetação densa	0,15 a 0,30
13• Solo argiloso-arenoso, de alta permeabilidade, com floresta	0,10 a 0,25

Fonte: Jabôr, 2019

7. CÁLCULO DA VAZÃO DAS GRANDES BACIAS

Para bacias com áreas entre 4 a 10 Km², utiliza-se o Método Racional com coeficiente de retardo.

$$Q = 0,28 \times C \times I \times A \times \emptyset$$



Q = Vazão (m^3/s);

C = coeficiente de deflúvio de Burkli - Ziegler;

I = Intensidade de precipitação (mm/h);

A = Área da bacia (ha);

$\emptyset$ = Coeficiente de retardo;

A expressão para o coeficiente de retardo é

$$\emptyset = \frac{1}{(100 A)^{1/n}}$$

. *Para A em km^2

$n = 4$, pequenas declividades, inferiores a 0.5 % (Burkli Ziegler)

$n = 5$, médias declividades, entre 0.5 e 1 % (MC MATH)

$n = 6$, fortes declividades, superiores a 1 % (BRIX)

BURKLI- ZIEGLER	C
• Áreas densamente construídas	0.70 a 0.75
• Zonas residenciais comuns	0.55 a 0.65
• Zonas urbanas (<i>região montanhosa</i>)	0.30 a 0.45
• Campos de cultura (<i>região plana</i>)	0.20 a 0.30
• Parques, jardins (<i>plana com alagadiço</i>)	0.15 a 0.25

Fonte: Jabôr, 2019

Para bacias com áreas acima de 10 Km^2 , utiliza-se o Método do Hidrograma Triangular Sintético.

$$Q = \frac{0,20836 \times A \times qm}{0,6Tc + \sqrt{Tc}}$$

Onde:

Q = vazão (m^3/s);

A = área da bacia em km^2 ;

Tc = tempo de concentração de Kirpich;

qm = precipitação efetiva (acumulada).

$$qm = \frac{(P - 5,08 \times S)^2}{P + 20,32 \times S}$$

Onde:

P = Altura acumulada de precipitação, a contar do início da chuva, em mm , em função do tempo de concentração da bacia;



$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

CN = Curva correspondente ao complexo solo/vegetação.

Tabela de CN - Jabôr

$$CN = CN_1 \times CN_2 \times CN_3$$

A ≤ 30 Km²

i (%)	CN ₁
≤ 0,5	68
1,0	70
1,5	72
2,0	74
3,0	76
4,0	78
5,0	80
6,0	82
7,0	84
8,0	86
9,0	88
≥ 10,0	90

30 km² < A < 60 km²

i (%)	CN ₁
0,25	62
0,50	64
0,75	66
1,0	68
1,5	71
2,0	77
3,0	81
4,0	84
5,0	88
≥ 6,0	90

A ≥ 60 km²

i (%)	CN ₁
≤ 0,125	56
0,25	58
0,5	60
1,0	65
1,5	70
2,0	80
3,0	85
≥ 4,0	90

Onde:

i = declividade efetiva do talvegue em %

A = área da bacia em Km²

CN ₂
Região Montanhosa c/ Rocha = 1,1
Região Montanhosa = 1,0
Região Ondulada = 0,9
Região Plana = 0,8

Precipitação(mm)	CN ₃
≥ 177,8	0,6
177,8	0,7
152,4	0,8
127,0	0,9
101,6	1,0
76,2	1,1
50,8	1,2
25,4	1,3
≤ 25,4	1,4

Obs:

CN₁ = Obtém-se a partir da Área da bacia e da sua declividade efetiva

CN₂ = É função da Geomorfologia da Área em estudo

CN₃ = Está relacionada com a Pluviometria obtida pelo cálculo do Tempo de Concentração.



8. CÁLCULO DE VAZÃO E DIMENSIONAMENTO

Neste projeto são apresentados 3 pontos prioritários na rodovia MT 417 e demais pontos, encaminhados em anexo junto com ofício de solicitação do projeto, sendo eles apresentados na tabela abaixo:

Tabela 9: Locação dos Pontos.

Bueiros Tubulares Metálicos (Tipo de Bueiro: Simples ; Duplo ; Triplo)						
Met a	Nome do Local/ Estrada/ Rodovia	Coordenadas	Tipo	Diâme tro (m)	Comprimento (m)	Total (m)
1	CÓRREGO CORGÃO ESTRADA VICINAL	Lat: 9°51'19.34"S Long:57°38'17.33" O	Duplo	2,50	11,00	22,00
2	CÓRREGO SEM VERGONHA – ESTRADA VICINAL	Lat:9°56'17.19"S Long:57°8'8.32" O	Duplo	2,50	12,00	24,00
3	CÓRREGO MONTE VERDE MT 417	Lat:10°3'10.15"S Long:57°26'21.48" O	Duplo	2,50	13,00	26,00
TOTAL 2,5 m						72,00

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Descrição	Coordenadas Geográficas	Área da Bacia (ha)	Área da Bacia (Km²)	Comprimento do Talvegue (km)	Cota da Montante (m)	Cota da Jusante (m)	ΔH (m)	Declividade Efetiva (%)	leq (m/km)	MÉTODO
CÓRREGO CORGÃO	9°51'19.34"S 57°38'17.33"O	1130	11,3	4,54	235	222	13	0,29%	2,863	TRIANGULAR OU I-PAI-WU
CÓRREGO SEM VERGONHA	9°56'17.19"S 57°8'8.32"O	998	9,98	5,37	301	259	42	0,78%	7,821	R. RETARDO
CÓRREGO MONTE VERDE	10°3'10.15"S 57°26'21.48"O	889	8,89	7,36	357	276	81	1,10%	11,005	R. RETARDO

FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

A implantação dos bueiros será acompanhada de adequação do aterro e reconfiguração do greide, assegurando que a cota da estrada seja elevada de forma compatível com a altura dos tubos e com a drenagem superficial, garantindo assim a funcionalidade hidráulica e a segurança viária.



4.1. PONTO 01 – CÓRREGO CORGÃO

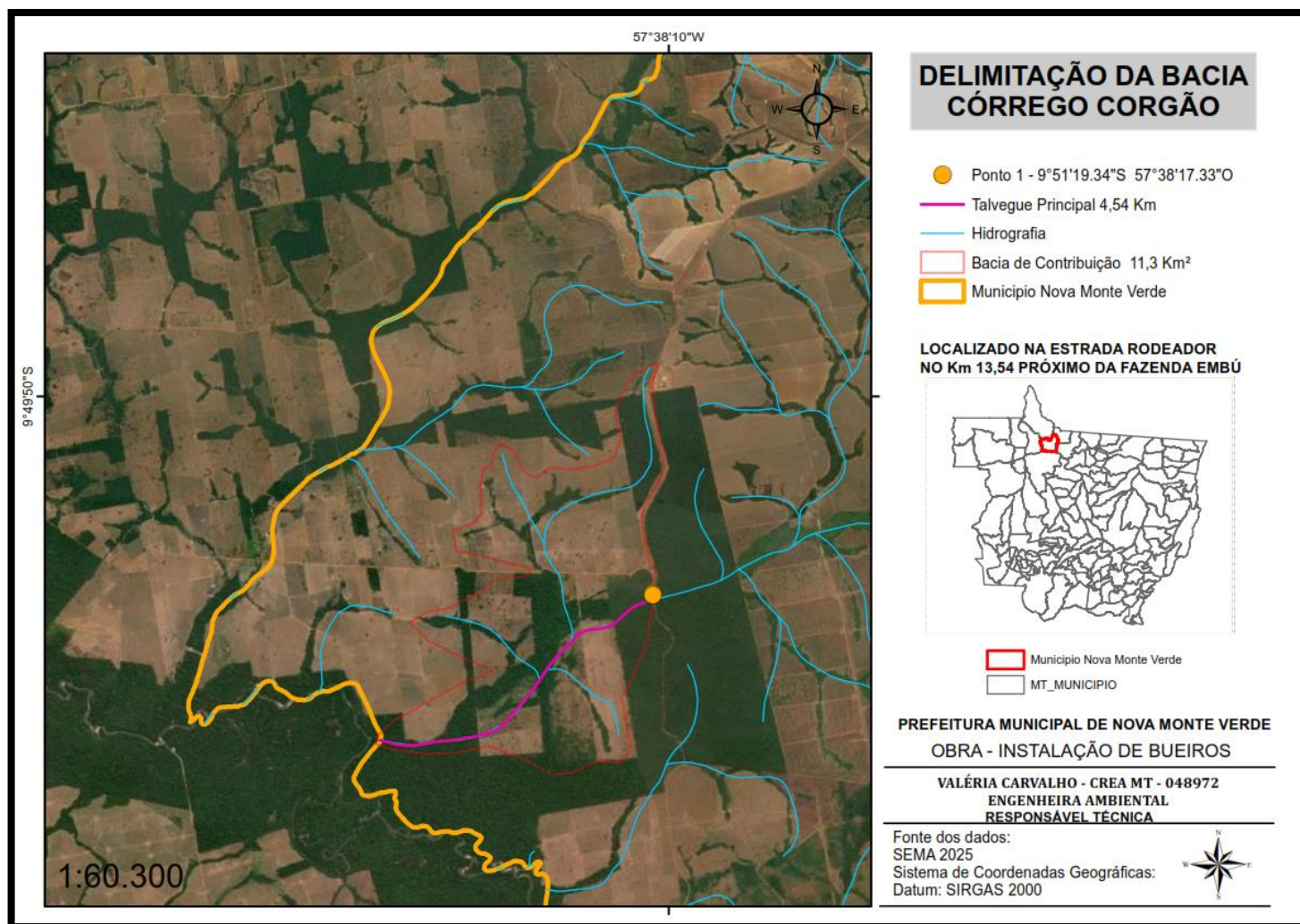


Figura 2: Localização - Ponto 01.
FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Dados da Bacia:

- Área de Contribuição– 11,3 Km²
- Comprimento do talvegue principal – 4,54 Km
- Declividade – 0,29%
- **Vazão TR 15 anos – 16,38 m³/s**
- **Vazão TR 25 anos – 25,71 m³/s**
- Relevo: Ondulada.
- Tipo de zona: Rural (pastagem/agricultura)
- Desnível total (ΔH): 13 m



Definição das dimensões da tubulação

- Bueiro: **Duplo Tubular Metálico de 2,50 m Ø BDTM**, corrugado metálico (ARMCO)
- **Extensão no P01: 11 m por tubo (22 m total)**
- Estruturas complementares: Boca/ala em concreto conforme projeto tipo
- **Aterro: Necessário para elevação do greide, evitando alagamento**
- Observação: Executar conforme projeto do fabricante, com compactação adequada do aterro e proteção contra erosão.

Justificativa Técnica

A aplicação do nomograma considerou a vazão de pico calculada para o Córrego Corgão (P01) no tempo de retorno de 25 anos ($Q_{25} = 25,71 \text{ m}^3/\text{s}$), a declividade média da bacia (0,29%) e a condição hidráulica de entrada afogada ($H_w/H = 1$);

- **Comprimento total da ponte atual:** 14,30 m
- **Nível máximo da água observado (até a ponte):** 1,10 m
- **Altura livre mínima exigida (a partir da lâmina d'água):** 3,00 m
- **Largura da estrada vicinal:** 4,50 m

Resultando no diâmetro mínimo necessário de 2,50m por tubo, em configuração dupla para garantir capacidade de escoamento e segurança hidráulica.



4.2. PONTO 02 CÓRREGO SEM VERGONHA

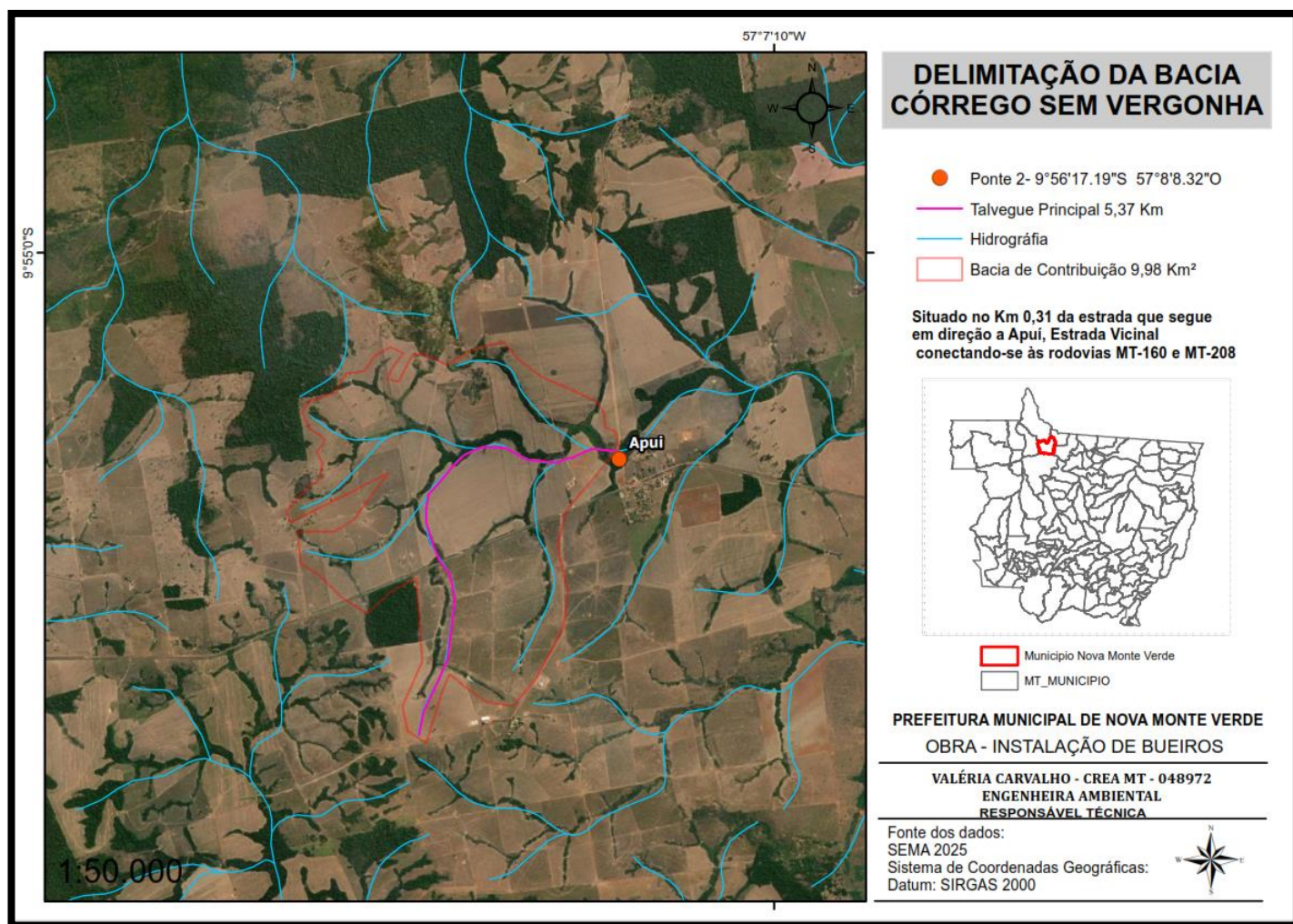


Figura 3: Localização - Ponto 02
FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Dados da Bacia:

- Área de Contribuição– 9,98 Km²
- Comprimento do talvegue principal – 5,37 Km
- Declividade – 0,78%
- Vazão TR 15 anos – 22,05 m³/s
- Vazão TR 25 anos – 23,84 m³/s
- Relevo: Ondulada.
- Tipo de zona: Rural (pastagem/agricultura)
- Desnível total (ΔH): 42 m



Definição das dimensões da tubulação

- Bueiro: **Duplo Tubular Metálico de 2,50 m Ø BDTM**, corrugado metálico (ARMCO)
- **Extensão no P01: 12 m por tubo (24 m total)**
- Estruturas complementares: Boca/ala em concreto conforme projeto tipo
- **Aterro: Necessário para elevação do greide, evitando alagamento**
- Observação: Executar conforme projeto do fabricante, com compactação adequada do aterro e proteção contra erosão.

Justificativa Técnica

A aplicação do nomograma considerou a vazão de pico calculada para o Córrego Corgão (P02) no tempo de retorno de 25 anos ($Q_{25} = 23,84 \text{ m}^3/\text{s}$), a declividade média da bacia (0,78%) e a condição hidráulica de entrada afogada ($H_w/H = 1$);

- **Comprimento total da ponte atual:** 16,00 m
- **Nível máximo da água observado (até a ponte):** 2,80 m
- **Largura da estrada vicinal:** 5,60 m

Resultando no diâmetro mínimo necessário de 2,50m por tubo, em configuração dupla para garantir capacidade de escoamento e segurança hidráulica.



4.3. PONTO 03 CÓRREGO NOVA MONTE VERDE

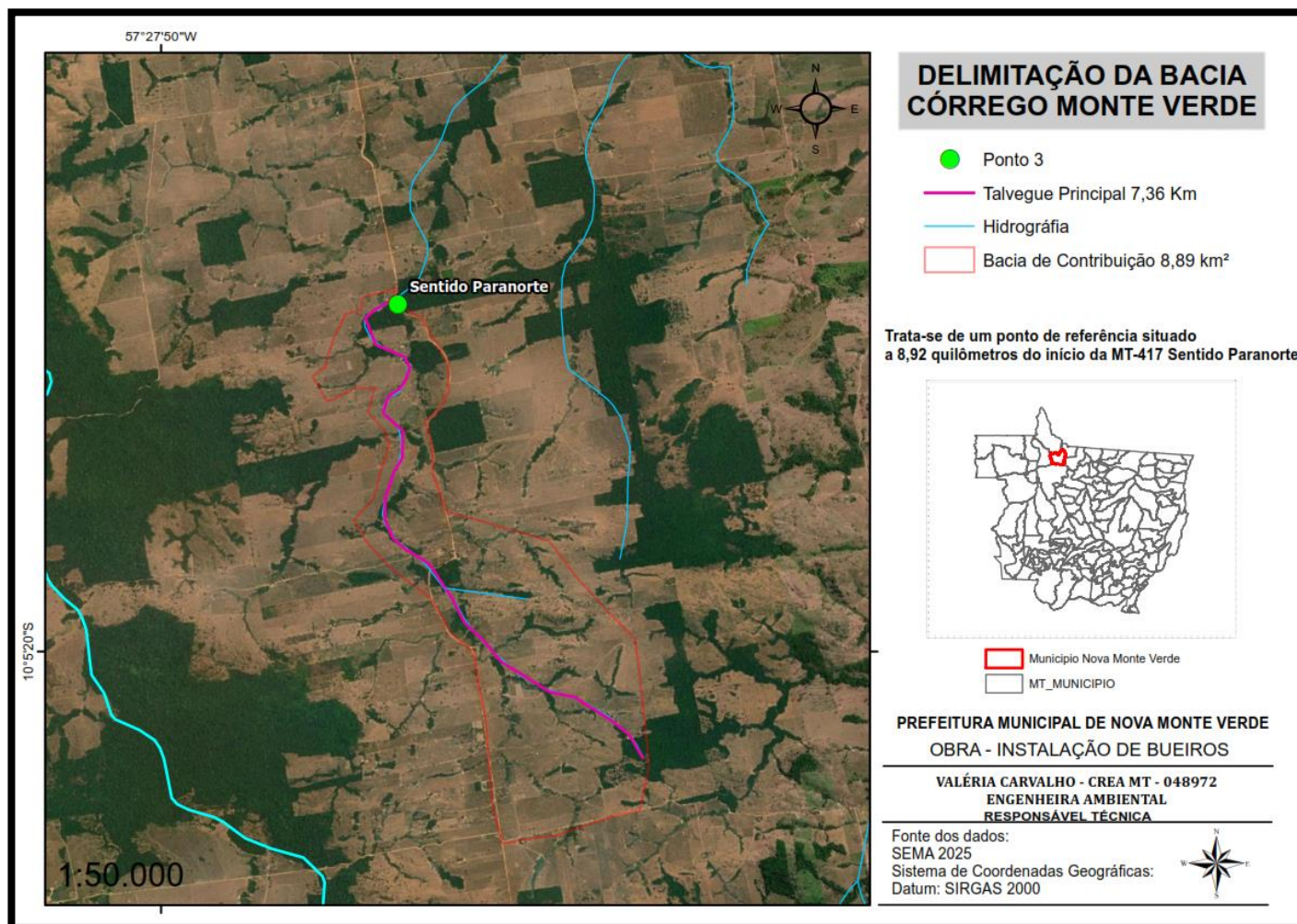


Figura 3: Localização - Ponto 03
FONTE: Acervo Pessoal, 2025.

Dados da Bacia:

- Área de Contribuição– 8,89 Km²
- Comprimento do talvegue principal – 7,36 Km
- Declividade – 1,10%
- **Vazão TR 15 anos – 15,66 m³/s**
- **Vazão TR 25 anos – 16,95 m³/s**
- Relevo: Ondulada.
- Tipo de zona: Rural (pastagem/agricultura)
- Desnível total (ΔH): 81 m



Definição das dimensões da tubulação

- Bueiro: **Duplo Tubular Metálico de 2,50 m Ø BDTM**, corrugado metálico (ARMCO)
- **Extensão no P03: 13 m por tubo (26 m total)**
- Estruturas complementares: Boca/ala em concreto conforme projeto tipo
- **Aterro: Necessário para elevação do greide, evitando alagamento**
- Observação: Executar conforme projeto do fabricante, com compactação adequada do aterro e proteção contra erosão.

Justificativa Técnica

A aplicação do nomograma considerou a vazão de pico calculada para o Córrego Corgão (P02) no tempo de retorno de 25 anos ($Q_{25} = 16,95 \text{ m}^3/\text{s}$), a declividade média da bacia (0,78%) e a condição hidráulica de entrada afogada ($H_w/H = 1$);

- **Comprimento total da ponte atual:** 13,00 m
- **Nível máximo da água observado (até a ponte):** 3,60 m
- **Largura da Rodovia Estadual:** 5,30 m

Resultando no diâmetro mínimo necessário de 2,50m por tubo, em configuração dupla para garantir capacidade de escoamento e segurança hidráulica.



NOTAS E OBSERVAÇÕES

- A apreciável incerteza na escolha do número de chuva (CN) ou coeficiente Run-off, depende da experiência e bom senso do projetista. (Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem, IPR - 715, DNIT, 2005, P.75)
- Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Cuiabá, 14 de dezembro de 2025.

VALERIA FERNANDA SANTOS PINHO CARVALHO

Engenheira Ambiental
CREA MT 48972