



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS/MT

ESTUDO HIDROLÓGICO
RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTRADA VICINAL NO MUNICÍPIO
DE APIACÁS/MT.

Apiacás/MT, Novembro – 2025



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



Município: APIACÁS/MT

Proposta: 054654/2025

**Objeto: Manutenção de Estrada Vicinal não pavimentada no
Município de Apiacás/MT**



Sumário

1	DEFINIÇÃO DO OBJETO.....	4
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	4
2	INTRODUÇÃO	6
3	PLUVIOMETRIA.....	6
3.1	DEFINIÇÃO DO POSTO PLUVIOMÉTRICO	6
3.2	PROCESSAMENTO DE DADOS COLETADOS	7
a.	Histograma de dias de chuva.....	8
b.	Histograma de totais mensais de chuva.....	9
c.	Histograma de máxima chuva diária anual	10
d.	Histograma de máximas mensais de chuva.....	10
4	DETERMINAÇÃO DAS DESCARGAS DE PROJETO	12
4.1	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO.....	12
4.2	DEFINIÇÃO DOS TEMPOS DE RECORRÊNCIA.....	13
4.3	CÁLCULO DA VAZÃO DAS PEQUENAS BACIAS	13
4.4	CÁLCULO DA VAZÃO DAS GRANDES BACIAS.....	14
5	DELIMITAÇÃO E ANÁLISE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	16
5.1	DADOS DAS BACIAS	18
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21



1 DEFINIÇÃO DO OBJETO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente estudo estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas para obtenção de elementos hidrológicos fundamentais no dimensionamento dos dispositivos de drenagem de águas pluviais necessários ao longo do trecho de estrada nomeado “Do Boteção à Universal” com extensão de 28.668,19 metros, atendendo os parâmetros mínimos a serem atingidos, seguindo o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (DNIT, 2005).

Abaixo segue as coordenadas de cada ponto de bueiro existente ao longo do trecho de intervenção.

ESTRUTURA	DIÂMETRO Ø (m)	LATITUDE	LONGITUDE
BUEIRO 01	TUBO 0,80	09°34'53,14" S	57°32'19,67" O
BUEIRO 02	TUBO 0,60	09°34'36,25" S	57°32'37,68" O
BUEIRO 03	TUBO 0,80	09°34'27,71" S	57°32'57,62" O
BUEIRO 04	TUBO 0,80	09°34'23,72" S	57°33'18,97" O
BUEIRO 05	TUBO 0,60	09°34'20,45" S	57°33'29,89" O
BUEIRO 06	TUBO 0,80	09°34'17,39" S	57°33'38,25" O
BUEIRO 07	TUBO 0,80	09°34'10,25" S	57°33'55,27" O
BUEIRO 08	Tronco de madeira	09°34'11,65" S	57°34'05,24" O
BUEIRO 09	TUBO 0,80	09°34'13,27" S	57°34'14,58" O
BUEIRO 10	TUBO 0,60	09°34'12,56" S	57°34'19,42" O
BUEIRO 11	BDTC 0,80	09°34'9,85" S	57°34'24,46" O
BUEIRO 12	BDTC 0,80	09°34'13,04" S	57°34'43,73" O
BUEIRO 13	TUBO 1,00	09°34'16,04" S	57°34'53,32" O
BUEIRO 14	TUBO 0,60	09°33'51,39" S	57°35'22,33" O
BUEIRO 15	TUBO 0,80	09°33'25,81" S	57°35'25,81" O
BUEIRO 16	Tronco de madeira	09°33'04,06" S	57°35'28,58" O
BUEIRO 17	Tronco de madeira	09°32'58,27" S	57°35'29,25" O
BUEIRO 18	Tronco de madeira	09°32'50,46" S	57°35'29,00" O
BUEIRO 19	TUBO 0,60	09°32'36,37" S	57°35'31,65" O
BUEIRO 20	BDTC 0,60	09°32'36,43" S	57°36'24,13" O
BUEIRO 21	BDTC 0,80	09°32'36,84" S	57°36'31,57" O
BUEIRO 22	TUBO 0,60	09°32'38,42" S	57°37'16,01" O
BUEIRO 23	BDTC 0,80	09°32'39,47" S	57°37'26,45" O
BUEIRO 24	Tronco de madeira	09°32'43,73" S	57°38'20,12" O
BUEIRO 25	TUBO 0,60	09°32'42,52" S	57°38'23,74" O
BUEIRO 26	TUBO 0,60	09°32'25,18" S	57°38'45,02" O



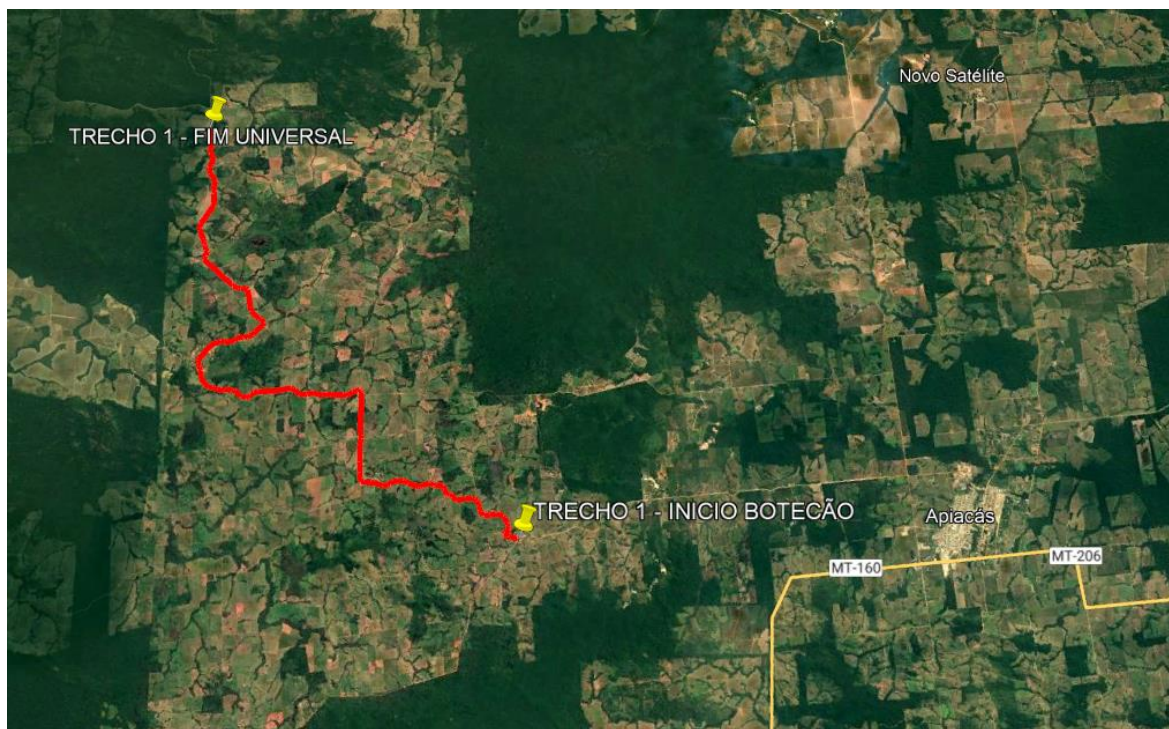
ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



BUEIRO 27	TUBO 0,60	09°31'52,65" S	57°38'41,43" O
BUEIRO 28	TUBO 0,60	09°31'45,72" S	57°38'23,59" O
BUEIRO 29	TUBO 0,60	09°31'38,21" S	57°37'59,37" O
BUEIRO 30	TUBO 0,60	09°31'34,84" S	57°37'54,84" O
BUEIRO 31	TUBO 0,60	09°31'04,13" S	57°37'59,02" O
BUEIRO 32	TUBO 0,60	09°30'36,96" S	57°38'24,25" O
BUEIRO 33	TUBO 0,60	09°29'56,19" S	57°39'05,27" O
BUEIRO 34	TUBO 0,80	09°29'28,40" S	57°39'19,03" O
BUEIRO 35	Tronco de madeira	09°29'15,02" S	57°39'15,99" O
BUEIRO 36	TUBO 0,80	09°28'34,11" S	57°39'11,87" O
BUEIRO 37	Tronco de madeira	09°28'25,84" S	57°39'10,73" O

O trecho tem as seguintes informações de extensão e coordenadas:

NOME TRECHO	EXTENSÃO (m)	COORDENADAS INÍCIO E FINAL TRECHO			
		INICIAL		FINAL	
DO BOTECÃO À UNIVERSAL	28.668,19	9°35'3.43"S	57°32'7.33"O	9°27'56.62"S	57°39'18.47"O





2 INTRODUÇÃO

O Município de Apiacás está localizado na região do norte do Estado de Mato Grosso, possui cerca de 772,26km de estradas vicinais municipais. Neste trecho de estudo, há 37 bueiros que necessitam de análise para adequação ao projeto de recuperação e manutenção de estradas vicinais do município.

O Estudo Hidrológico possui como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela estrada vicinal, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

O estudo desenvolveu-se 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 Agência Nacional de Águas (ANA);
 - Dados cartográficos, aerofotogramétricos e topográficos:
 - Modelagem Digital do Terreno com Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT);
 - Imagens de satélite – (Bing);
 - Cartas topográficas – (Exército Brasileiro);
- Determinação das descargas de projeto, descritos a seguir.

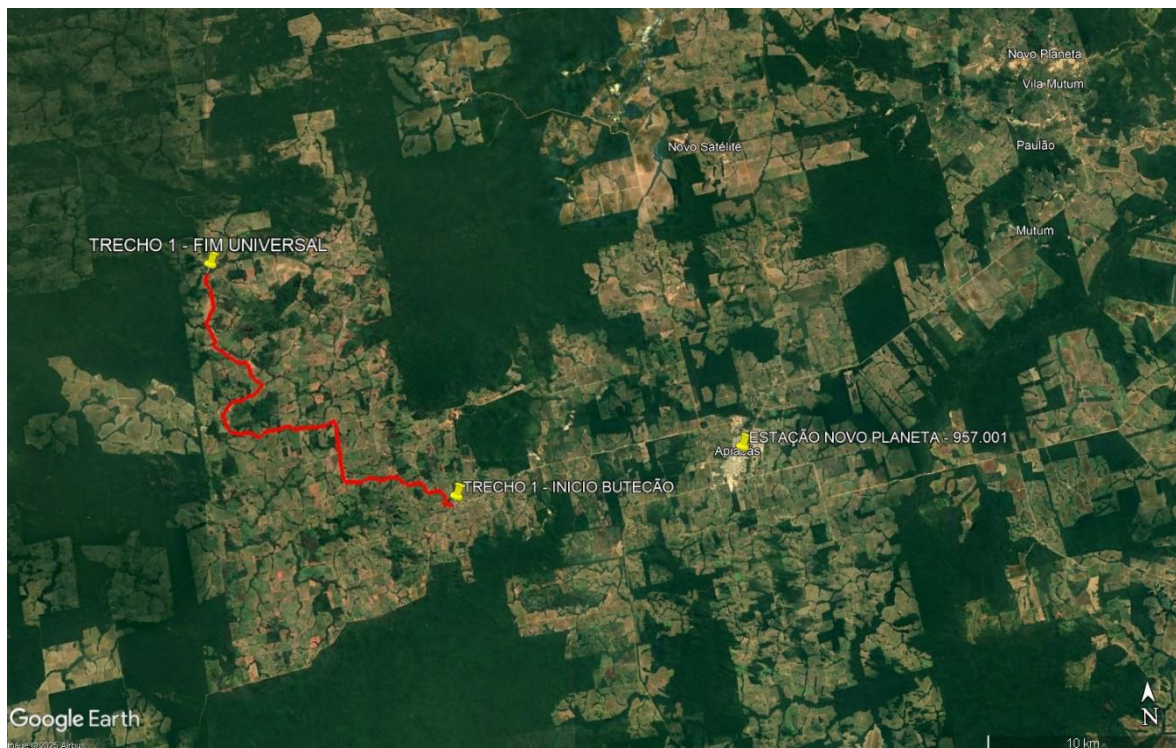
3 PLUVIOMETRIA

3.1 DEFINIÇÃO DO POSTO PLUVIOMÉTRICO

O posto pluviométrico mais próximo da região de interferência é a Estação Novo Planeta – Cód 957.001. Após o refinamento dos dados, observou-se que a estação tem mais de 15 anos de coleta de dados, sendo compatível para a realização do estudo pela metodologia proposta por Gumbel. A seguir são apresentados os dados da estação selecionada.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



- Código: 957.001;
- Nome: Novo Planeta;
- Bacia: Rio Amazonas;
- Sub-bacia: Rios Amazonas, Tapajós, Juruena;
- Estado: Mato Grosso;
- Município: Apiacás;
- Responsável: ANA (Agência Nacional de Águas);
- Operadora: SGB-CPRM (Serviço Geológico do Brasil);
- Latitude: -9,5664 S;
- Longitude: -57,3947 W.

3.2 PROCESSAMENTO DE DADOS COLETADOS

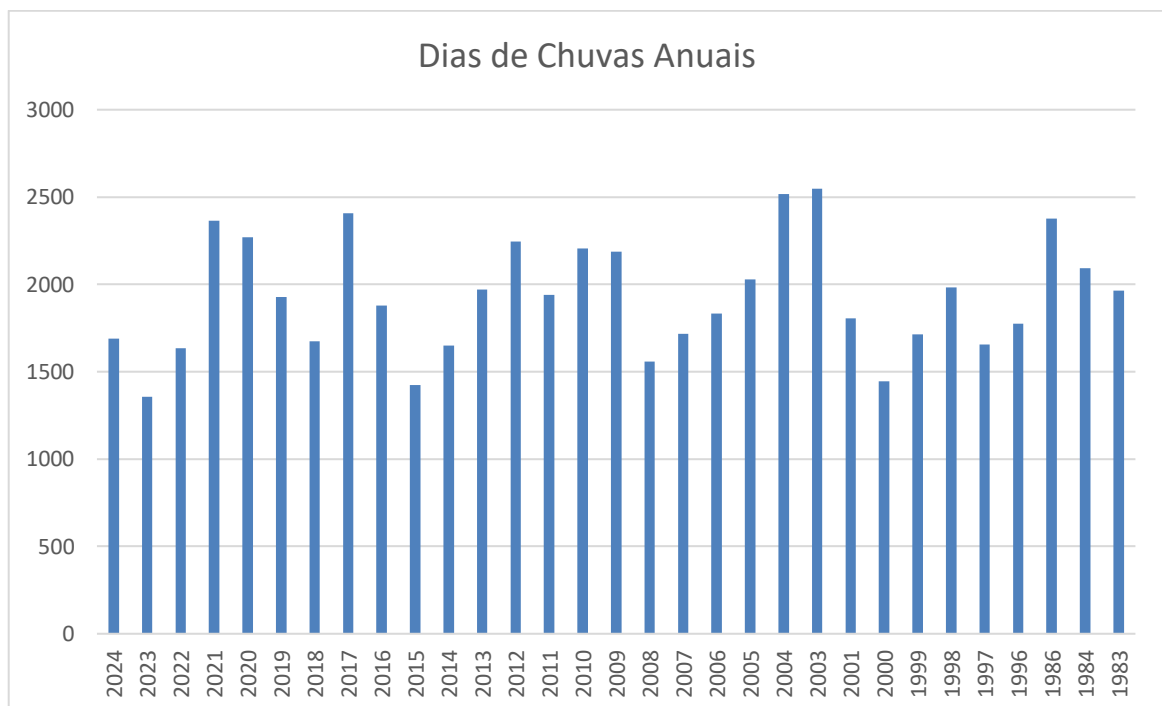
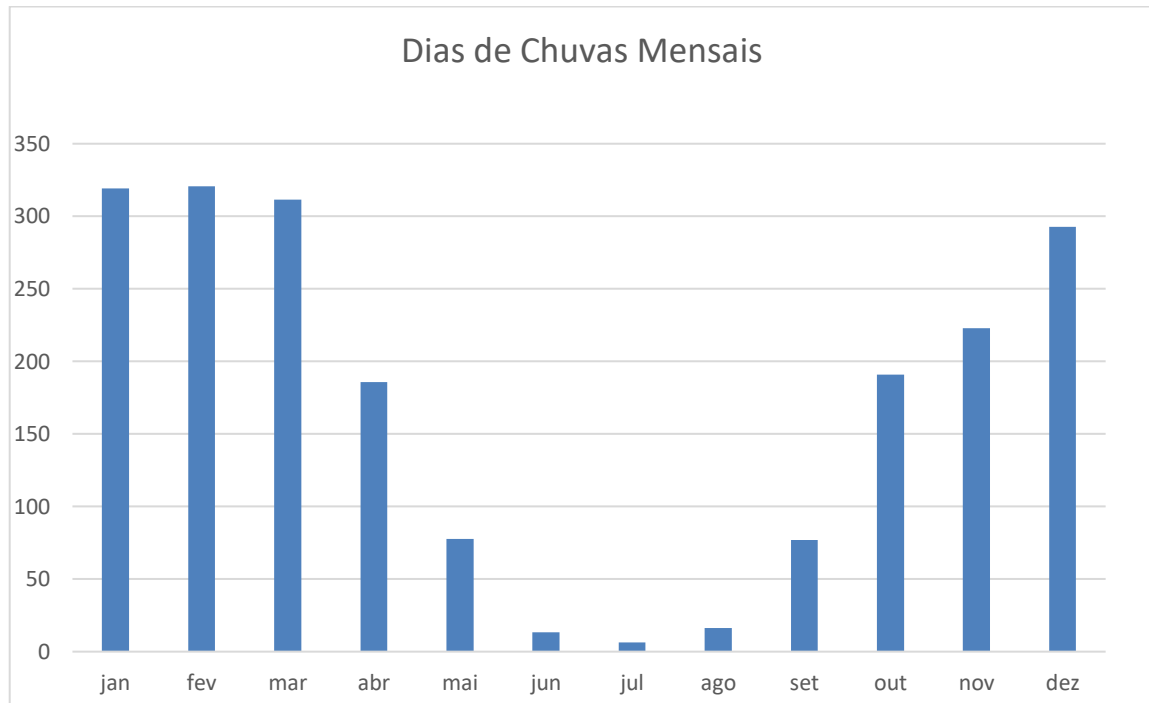
Os dados coletados foram processados de modo a se obter os elementos de definição do regime climático da região do projeto.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



a. Histograma de dias de chuva



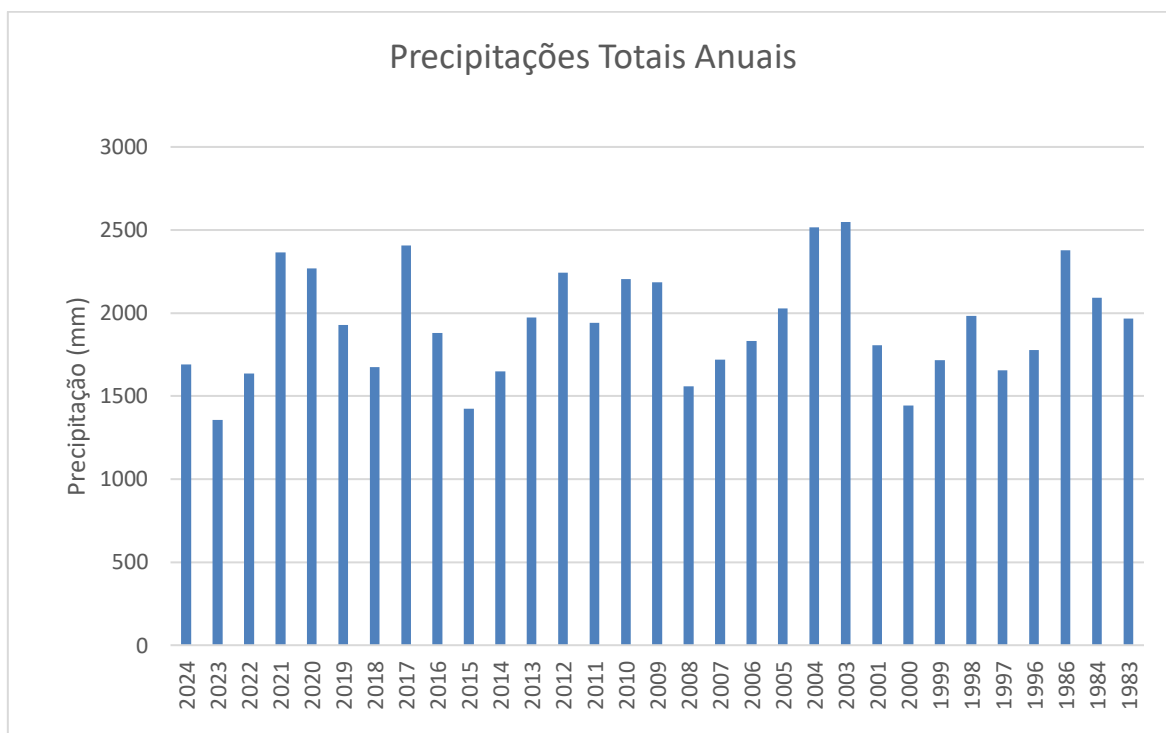
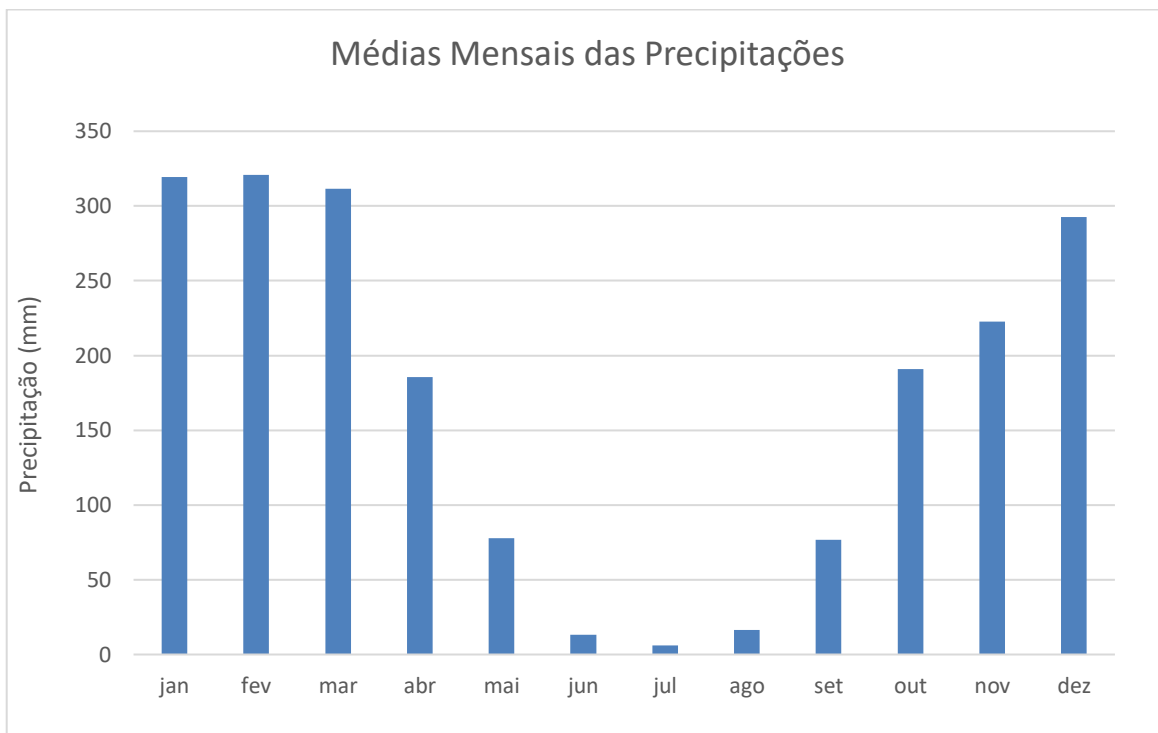
Média de número de dias de chuva por ano: 128 dias/ano.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



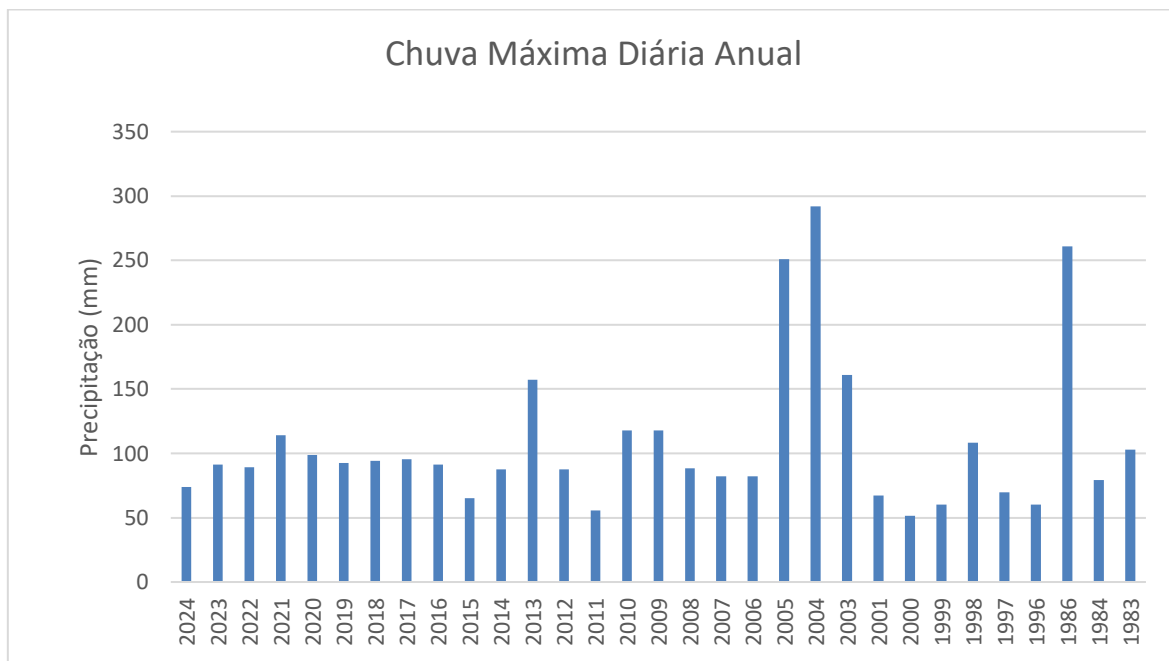
b. Histograma de totais mensais de chuva



Média de índice pluviométrico anual: 2.033,82 mm/ano.



c. Histograma de máxima chuva diária anual



Máxima precipitação registrada: 291,90 mm/dia.

d. Histograma de máximas mensais de chuva

A metodologia adotada foi a da Probabilidade Extrema de Gumbel, desenvolvida pelo Engenheiro José Jaime Toborga Torrico e apresentada em sua obra “Práticas Hidrológicas” (Rio de Janeiro, TRANSCON, 1974, 120 p.). O método fundamenta-se nas observações do autor, que, ao analisar dados provenientes de diversas estações pluviográficas do Brasil e plotar precipitações de 1 hora e 24 horas no papel de probabilidades de Hershfield e Wilson, verificou a tendência de que as semirretas que relacionam altura de chuva e duração convergissem, quando prolongadas, para um mesmo ponto no eixo das abcissas. As regiões que apresentam esse comportamento são classificadas como Isozonas.

A determinação das relações precipitação/descarga em projetos de drenagem exige o conhecimento das alturas de precipitação para períodos frequentemente inferiores a 24 horas. Com base nisso, o Engenheiro J. J. T. Torrico observou que, em determinadas áreas geográficas, ao representar em um papel de probabilidade as precipitações de 24 horas e de 1 hora provenientes de diferentes estações pluviográficas do Brasil, e ao prolongar as respectivas retas de altura de precipitação versus duração, estas tendem a interceptar o eixo das abcissas em um mesmo ponto. Essa tendência indica que, para cada área homóloga, a relação entre as precipitações de 1 hora e 24 horas, considerando um mesmo tempo de recorrência, permanece constante e independe das alturas absolutas de precipitação.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



A primeira etapa do método consiste na coleta dos dados pluviométricos do posto mais próximo ao local do projeto. Com essas informações, realiza-se o estudo estatístico conforme o método de Gumbel, considerando, para cada ano do período analisado, a maior precipitação registrada. Para tempos de duração inferiores a 24 horas, aplicam-se correções por meio do **Método das Isozonas**, que permite determinar de forma simplificada as precipitações de curta duração necessárias aos projetos de drenagem.

As demais etapas do método são descritas a seguir:

- A partir do estudo estatístico, determina-se para a estação analisada a chuva de um dia, correspondente ao tempo de recorrência previsto;
- Converte-se a chuva de um dia em chuva de 24 horas, multiplicando-se o valor obtido pelo coeficiente 1,10, que expressa a relação entre 24 horas e um dia;
- Identifica-se, no mapa de Isozonas presente na obra *“Práticas Hidrológicas”*, a isozona correspondente à região do projeto;
- Confirmada a isozona aplicável ao local de estudo, obtêm-se as porcentagens correspondentes às durações de 6 minutos e 1 hora;
- Após a determinação das alturas de precipitação para as durações de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, para cada tempo de recorrência considerado, esses valores são plotados no papel de probabilidades de Hershfield e Wilson, permitindo, pela ligação dos pontos, a obtenção das alturas de precipitação para qualquer duração entre 6 minutos e 24 horas.

Com esses resultados, procede-se ao cálculo das intensidades pluviométricas para os diversos tempos de recorrência previstos.

Segundo o Documento 104 – Chuvas Intensas no Estado de Mato Grosso, publicado pela Embrapa Agropecuária Oeste (2011), a Estação Pluviométrica selecionada para esse projeto apresenta os seguintes valores de precipitação máxima para diferentes durações e períodos de retorno:



Tabela 11. Precipitação máxima (mm h^{-1}) em Apiacás, MT, na estação Novo Planeta (00957001), para diferentes durações e períodos de retorno. Coordenadas geográficas: $09^{\circ}33'57''\text{S}$, $57^{\circ}23'39''\text{W}$.

N	Média (mm)	Máximo (mm)	Mínimo (mm)	CV (%)	Alfa	Beta	D ⁽¹⁾	d ⁽²⁾
15	83,3	160,8	51,3	32,9	72,13	17,70	0,21	0,35
Duração	Período de retorno (anos)							
	2	3	4	5	10	15	20	50
5 min	113,7	127,4	136,1	142,6	161,8	172,7	180,3	204,1
10 min	90,3	101,1	108,1	113,3	128,5	137,1	143,1	162,1
15 min	78,0	87,4	93,4	97,9	111,1	118,5	123,7	140,1
20 min	67,7	75,9	81,1	85,0	96,4	102,8	107,4	121,6
25 min	60,8	68,2	72,9	76,4	86,6	92,4	96,5	109,3
30 min	55,7	62,4	66,7	69,9	79,3	84,6	88,4	100,0
1 h	37,6	42,2	45,1	47,2	53,6	57,2	59,7	67,6
6 h	10,8	12,1	12,9	13,5	15,3	16,3	17,1	19,3
8 h	8,7	9,8	10,5	11,0	12,4	13,3	13,9	15,7
10 h	7,3	8,2	8,8	9,2	10,5	11,2	11,7	13,2
12 h	6,3	7,1	7,6	8,0	9,0	9,6	10,1	11,4
24 h	3,7	4,2	4,5	4,7	5,3	5,7	5,9	6,7

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do Teste Kolmogorov-Smirnov. ⁽²⁾ Nível crítico em 5% de significância.

4 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 descritos 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

4.1 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 %

4.2 DEFINIÇÃO DOS TEMPOS DE RECORRÊNCIA

Os tempos de recorrência foram adotados seguindo as orientações do DNIT:

Para bueiros tubulares trabalhando como orifício com H/D – 0,94 TR = 20 anos

4.3 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:

$$Q = 0,0028 * C * I * A$$

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 ideia aproximada da permeabilidade do solo.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



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

4.4 CÁLCULO DA VAZÃO DAS GRANDES BACIAS

Para bacias com áreas entre 4 a 10 km², utiliza-se o Método Racional com coeficiente de retardo.

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

Q = Vazão (m³/s);

C = coeficiente de deflúvio de Burkli - Ziegler;

I = Intensidade de precipitação (mm/h);

A = Área da bacia (ha);

Ø = Coeficiente de retardo;



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



A expressão para o coeficiente de retardo é:

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

. *Para A em km²

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 km², utiliza-se o Método do Hidrograma Triangular Sintético.

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

Onde:

Q = vazão (m³/s);

A = área da bacia em km²;

Tc = tempo de concentração de Kirpich;

qm = precipitação efetiva (acumulada).

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

Onde:

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



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



tempo de concentração da bacia;

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

CN = Curva correspondente ao complexo solo/vegetação.

Tabela de CN - Jabôr

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

$A \leq 30 \text{ Km}^2$		$30 \text{ km}^2 < A < 60 \text{ km}^2$		$A \geq 60 \text{ km}^2$	
i (%)	CN ₁	i (%)	CN ₁	i (%)	CN ₁
≤ 0,5	68	0,25	62	≤ 0,125	56
1,0	70	0,50	64	0,25	58
1,5	72	0,75	66	0,5	60
2,0	74	1,0	68	1,0	65
3,0	76	1,5	71	1,5	70
4,0	78	2,0	77	2,0	80
5,0	80	3,0	81	3,0	85
6,0	82	4,0	84	≥ 4,0	90
7,0	84	5,0	88		
8,0	86	≥ 6,0	90		
9,0	88				
≥ 10,0	90				

Onde:

i = declividade efetiva do talvegue em %

A = área da bacia em Km²

CN ₂	Precipitação(mm)	CN ₃
Região Montanhosa c/ Rocha = 1,1	≥ 177,8	0,6
Região Montanhosa = 1,0	177,8	0,7
Região Ondulada = 0,9	152,4	0,8
Região Plana = 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.

5 DELIMITAÇÃO E ANÁLISE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

A bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda a vazão afluyente é descarregada no exutório ou saída, e constitui um sistema que coleta a chuva e a transforma em vazão.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



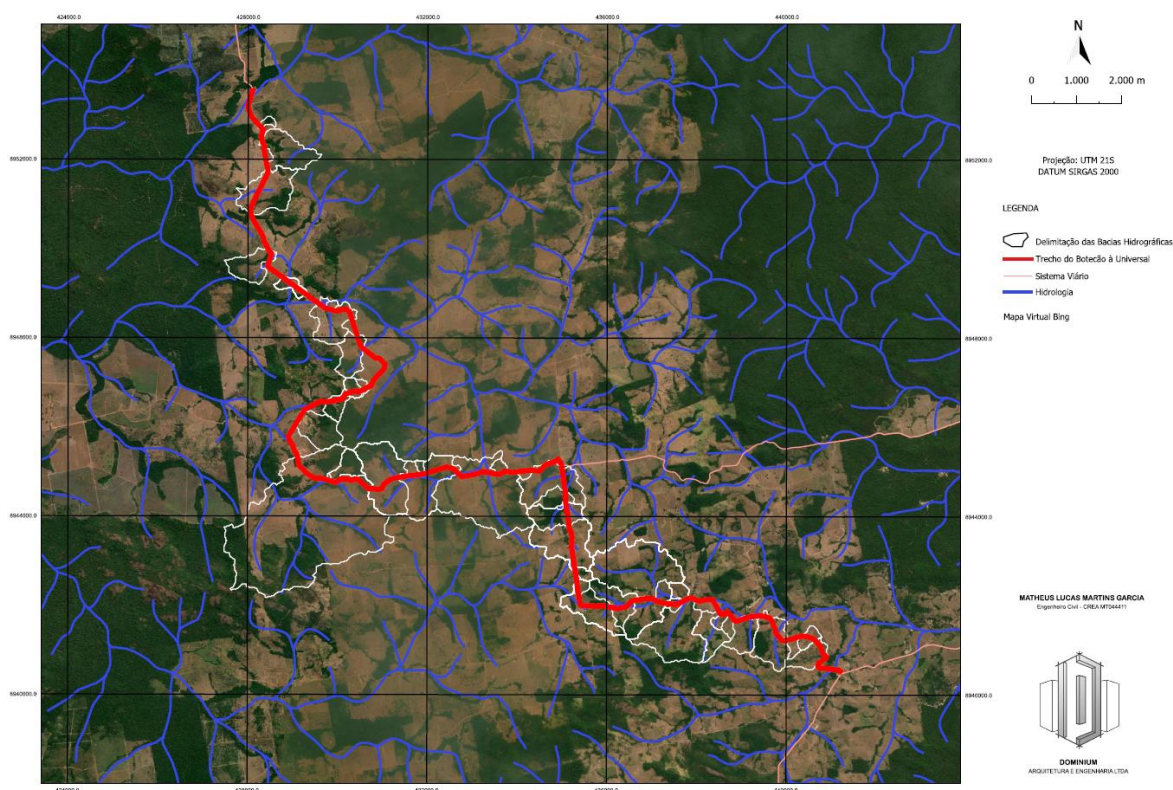
É possível definir características fisiográficas para as bacias, com finalidade de obter os resultados do comportamento hidrológico.

As bacias hidrográficas existentes no trecho do projeto foram delimitadas com base na carta topográfica do Exército Brasileiro. Houve a verificação das bacias com a imagem de satélite da Bing, onde foram feitos alguns ajustes para se adequar à realidade do local.





ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



5.1 DADOS DAS BACIAS

Ao todo, foram identificados 37 pontos de interferência ao longo do trecho em estudo, cada um associado à respectiva delimitação de sua microbacia. A seguir, são apresentadas as informações referentes a cada uma dessas microbacias.

DADOS MICROBACIAS - TRECHO DO BOTEÇÃO À UNIVERSAL								
ESTRUTURA	LATITUDE	LONGITUDE	ÁREA (km ²)	COMPRIMENTO TALVEGUE (km)	DESNÍVEL (m)	DECLIVIDADE (%)	VAZÃO TR 20 ANOS (m ³ /s)	MÉTODO
BUEIRO 01	09°34'53,14" S	57°32'19,67" O	0,3216	0,21	26	12%	3,84	RACIONAL
BUEIRO 02	09°34'36,25" S	57°32'37,68" O	0,1542	0,93	27	3%	1,84	RACIONAL
BUEIRO 03	09°34'27,71" S	57°32'57,62" O	0,7482	0,73	23	3%	8,93	RACIONAL
BUEIRO 04	09°34'23,72" S	57°33'18,97" O	0,3201	0,23	14	6%	3,82	RACIONAL
BUEIRO 05	09°34'20,45" S	57°33'29,89" O	0,0822	0,47	24	5%	0,98	RACIONAL
BUEIRO 06	09°34'17,39" S	57°33'38,25" O	0,3826	0,37	24	6%	4,57	RACIONAL
BUEIRO 07	09°34'10,25" S	57°33'55,27" O	2,0541	1,15	20	2%	12,26	RACIONAL
BUEIRO 08	09°34'11,65" S	57°34'05,24" O	0,0822	0,61	8	1%	0,98	RACIONAL
BUEIRO 09	09°34'13,27" S	57°34'14,58" O	0,5135	2	20	1%	4,09	RACIONAL
BUEIRO 10	09°34'12,56" S	57°34'19,42" O	0,0823	0,36	15	4%	0,98	RACIONAL
BUEIRO 11	09°34'9,85" S	57°34'24,46" O	1,2869	0,59	51	9%	7,68	RACIONAL



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



BUEIRO 12	09°34'13,04" S	57°34'43,73" O	1,2670	0,53	5	1%	7,56	RACIONAL
BUEIRO 13	09°34'16,04" S	57°34'53,32" O	0,7626	0,71	8	1%	7,58	RACIONAL
BUEIRO 14	09°33'51,39" S	57°35'22,33" O	0,0834	0,70	8	1%	1,33	RACIONAL
BUEIRO 15	09°33'25,81" S	57°35'25,81" O	0,3284	0,61	15	2%	1,96	RACIONAL
BUEIRO 16	09°33'04,06" S	57°35'28,58" O	0,0818	0,64	12	2%	0,98	RACIONAL
BUEIRO 17	09°32'58,27" S	57°35'29,25" O	0,0802	0,62	12	2%	0,96	RACIONAL
BUEIRO 18	09°32'50,46" S	57°35'29,00" O	0,0786	0,61	12	2%	0,94	RACIONAL
BUEIRO 19	09°32'36,37" S	57°35'31,65" O	0,0988	0,65	15	2%	0,98	RACIONAL
BUEIRO 20	09°32'36,43" S	57°36'24,13" O	0,4125	1,12	11	1%	4,10	RACIONAL
BUEIRO 21	09°32'36,84" S	57°36'31,57" O	0,7823	1,18	9	1%	7,78	RACIONAL
BUEIRO 22	09°32'38,42" S	57°37'16,01" O	0,0422	0,09	4	4%	0,67	RACIONAL
BUEIRO 23	09°32'39,47" S	57°37'26,45" O	1,2302	0,69	4	1%	12,23	RACIONAL
BUEIRO 24	09°32'43,73" S	57°38'20,12" O	0,1882	0,32	2	1%	1,87	RACIONAL
BUEIRO 25	09°32'42,52" S	57°38'23,74" O	0,2074	0,48	6	1%	2,06	RACIONAL
BUEIRO 26	09°32'25,18" S	57°38'45,02" O	0,2128	0,37	2	1%	2,12	RACIONAL
BUEIRO 27	09°31'52,65" S	57°38'41,43" O	0,3814	0,60	22	4%	3,79	RACIONAL
BUEIRO 28	09°31'45,72" S	57°38'23,59" O	0,2106	0,18	5	3%	2,09	RACIONAL
BUEIRO 29	09°31'38,21" S	57°37'59,37" O	0,0954	0,51	18	4%	0,95	RACIONAL
BUEIRO 30	09°31'34,84" S	57°37'54,84" O	0,1190	0,46	16	3%	0,95	RACIONAL
BUEIRO 31	09°31'04,13" S	57°37'59,02" O	0,3930	0,91	5	1%	3,91	RACIONAL
BUEIRO 32	09°30'36,96" S	57°38'24,25" O	0,4734	0,72	6	1%	3,77	RACIONAL
BUEIRO 33	09°29'56,19" S	57°39'05,27" O	0,4914	0,92	8	1%	4,89	RACIONAL
BUEIRO 34	09°29'28,40" S	57°39'19,03" O	0,761	0,53	21	4%	7,57	RACIONAL
BUEIRO 35	09°29'15,02" S	57°39'15,99" O	0,258	0,42	5	1%	2,05	RACIONAL
BUEIRO 36	09°28'34,11" S	57°39'11,87" O	0,527	0,48	6	1%	4,19	RACIONAL
BUEIRO 37	09°28'25,84" S	57°39'10,73" O	0,057	0,35	4	1%	0,91	RACIONAL

A seguir está um resumo das obras de artes correntes (bueiros) existentes e o calculado para cada ponto de interferência, com observações em determinados locais.

DIMENSIONAMENTO BUEIROS - TRECHO DO BOTEÇÃO À UNIVERSAL			
ESTRUTURA	DIÂMETRO Ø (m) EXISTENTE	DIÂMETRO Ø (m) CALCULADO	OBSERVAÇÕES
BUEIRO 01	TUBO 0,80	BSTC 1,00	
BUEIRO 02	TUBO 0,60	BSTC 0,80	
BUEIRO 03	TUBO 0,80	BDTC 1,00	
BUEIRO 04	TUBO 0,80	BSTC 1,00	
BUEIRO 05	TUBO 0,60	BSTC 0,60	MANTER TUBO - IMPLANTAR PONTA DE ALA
BUEIRO 06	TUBO 0,80	BSTC 1,00	



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS
CNPJ - 01.321.850/0001-54



BUEIRO 07	TUBO 0,80	BDTC 1,20	
BUEIRO 08	Tronco de madeira	BSTC 0,60	
BUEIRO 09	TUBO 0,80	BDTC 0,80	
BUEIRO 10	TUBO 0,60	BSTC 0,60	MANTER TUBO - IMPLANTAR PONTA DE ALA
BUEIRO 11	BDTC 0,80	BDTC 1,00	
BUEIRO 12	BDTC 0,80	BDTC 1,00	
BUEIRO 13	TUBO 1,00	BDTC 1,00	
BUEIRO 14	TUBO 0,60	BSTC 0,80	
BUEIRO 15	TUBO 0,80	BSTC 0,80	MANTER TUBO - IMPLANTAR PONTA DE ALA
BUEIRO 16	Tronco de madeira	BSTC 0,60	
BUEIRO 17	Tronco de madeira	BSTC 0,60	
BUEIRO 18	Tronco de madeira	BSTC 0,60	
BUEIRO 19	TUBO 0,60	BSTC 0,60	MANTER TUBO - IMPLANTAR PONTA DE ALA
BUEIRO 20	BDTC 0,60	BDTC 0,80	
BUEIRO 21	BDTC 0,80	BDTC 1,00	
BUEIRO 22	TUBO 0,60	BSTC 0,60	MANTER TUBO - IMPLANTAR PONTA DE ALA
BUEIRO 23	BDTC 0,80	BDTC 1,20	
BUEIRO 24	Tronco de madeira	BSTC 0,80	
BUEIRO 25	TUBO 0,60	BSTC 0,80	
BUEIRO 26	TUBO 0,60	BSTC 0,80	
BUEIRO 27	TUBO 0,60	BSTC 1,00	
BUEIRO 28	TUBO 0,60	BSTC 0,80	
BUEIRO 29	TUBO 0,60	BSTC 0,60	MANTER TUBO - IMPLANTAR PONTA DE ALA
BUEIRO 30	TUBO 0,60	BSTC 0,60	MANTER TUBO - IMPLANTAR PONTA DE ALA
BUEIRO 31	TUBO 0,60	BSTC 1,00	
BUEIRO 32	TUBO 0,60	BDTC 0,80	
BUEIRO 33	TUBO 0,60	BSTC 1,00	
BUEIRO 34	TUBO 0,80	BDTC 1,00	
BUEIRO 35	Tronco de madeira	BSTC 0,80	
BUEIRO 36	TUBO 0,80	BDTC 0,80	
BUEIRO 37	Tronco de madeira	BSTC 0,60	



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as informações necessárias para esclarecer eventuais dúvidas encontram-se descritas neste memorial e nas pranchas do projeto. Caso, após a leitura deste documento, ainda haja dúvidas quanto à execução das instalações, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos. Ressalta-se que quaisquer alterações nos projetos somente poderão ser realizadas mediante autorização expressa do autor.

Apiacás/MT, 24 de novembro de 2025.

MATHEUS LUCAS MARTINS GARCIA

Engenheiro Civil
CREA MT044411

JULIO CESAR DOS SANTOS

Prefeito Municipal
Apiacás/MT