



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SECRETARIA ADJUNTA DE OBRAS RODOVIÁRIAS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA
PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA MT - 438

LOTE - ÚNICO

RODOVIA: MT-438

TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT)

SUBTRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT).

CÓDIGO S.R. E: 438EMT0010 – 438EMT0020 – 438EMT0023

EXTENSÃO: 25,484 km.

VOLUME 3 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

JUNHO/2025



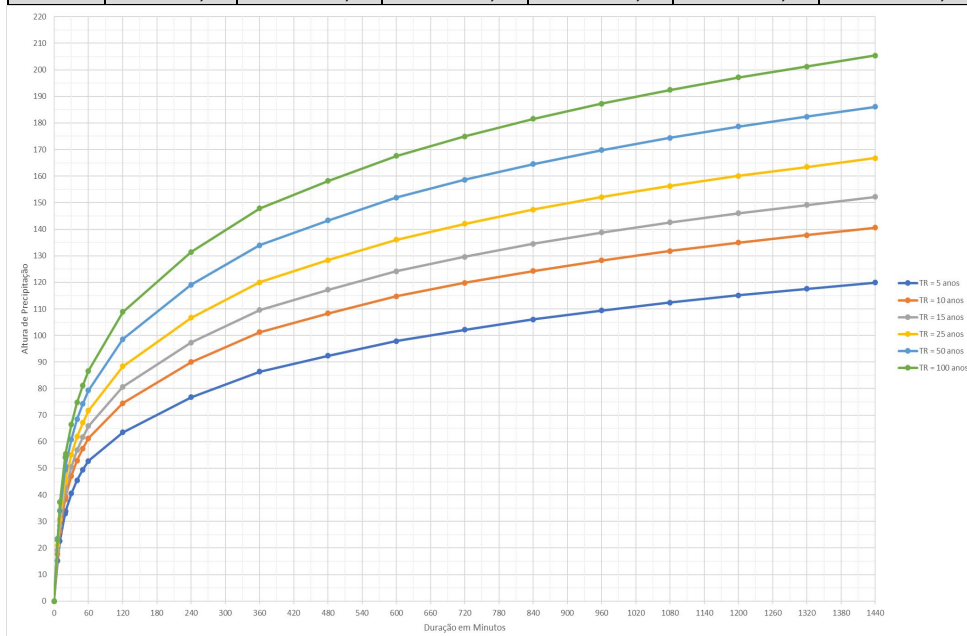
HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497db1c63d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-pub/#/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A



Alturas de precipitação						
Duração (min)	Tempo de recorrência					
	TR = 5 anos	TR = 10 anos	TR = 15 anos	TR = 25 anos	TR = 50 anos	TR = 100 anos
6	15,11	17,72	19,17	21,01	23,45	23,00
10	22,69	26,37	28,33	30,83	34,10	37,27
19	32,93	38,26	41,11	44,74	49,48	54,08
20	33,78	39,24	42,17	45,89	50,75	55,47
30	40,53	47,09	50,60	55,07	60,90	66,56
40	45,54	52,91	56,86	61,88	68,43	74,79
50	49,45	57,45	61,73	67,18	74,30	81,21
60	52,78	61,31	65,88	71,70	79,29	86,67
120	63,57	74,53	80,64	88,38	98,65	108,85
240	76,76	90,00	97,38	106,72	119,13	131,44
360	86,36	101,25	109,55	120,06	134,02	147,87
480	92,36	108,28	117,16	128,39	143,33	158,13
600	97,87	114,75	124,16	136,07	151,89	167,58
720	102,19	119,82	129,64	142,07	158,59	174,98
840	106,03	124,32	134,51	147,40	164,55	181,55
960	109,39	128,25	138,77	152,07	169,76	187,30
1080	112,39	131,77	142,57	156,24	174,41	192,43
1200	115,15	135,00	146,07	160,08	178,69	197,16
1320	117,54	137,82	149,11	163,41	182,41	201,26
1440	119,94	140,63	152,16	166,75	186,14	205,37



Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



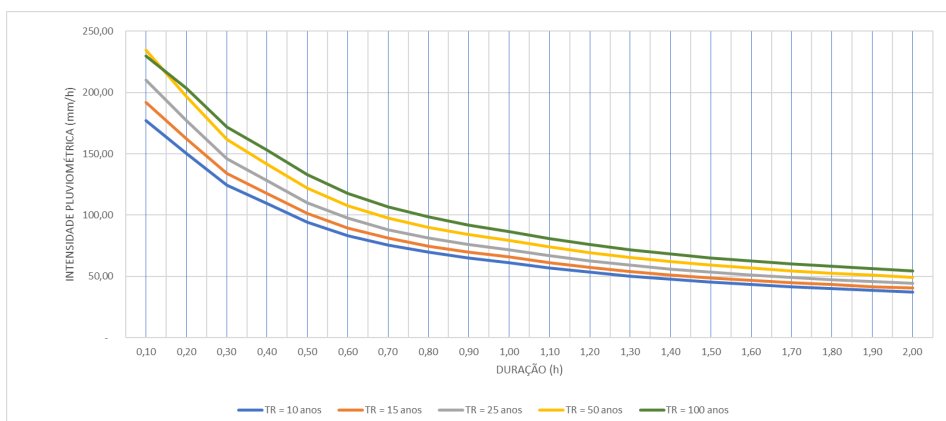
HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-pub/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



Quadro de Intensidade						
Tempo		TR - anos				
		10	15	25	50	100
min	(hs)	I (mm/h)				
6	0,10	177,19	191,72	210,10	234,53	230,01
12	0,20	150,36	162,18	177,12	196,86	203,34
18	0,30	124,20	133,75	145,82	161,69	171,66
24	0,40	109,31	117,54	128,01	141,74	153,09
30	0,50	94,18	101,20	110,13	121,80	133,12
36	0,60	83,22	89,43	97,32	107,63	117,63
42	0,70	75,40	81,01	88,17	97,51	106,57
48	0,80	69,53	74,71	81,31	89,93	98,28
54	0,90	64,97	69,81	75,97	84,02	91,82
60	1,00	61,31	65,88	71,70	79,29	86,67
66	1,10	56,95	61,24	66,70	73,85	80,80
72	1,20	53,30	57,37	62,53	69,31	75,92
78	1,30	50,22	54,08	59,00	65,46	71,78
84	1,40	47,57	51,28	55,98	62,17	68,24
90	1,50	45,28	48,84	53,36	59,31	65,17
96	1,60	43,28	46,71	51,07	56,82	62,48
102	1,70	41,51	44,83	49,04	54,62	60,11
108	1,80	39,94	43,16	47,24	52,66	58,01
114	1,90	38,53	41,67	45,64	50,91	56,12
120	2,00	37,27	40,32	44,19	49,33	54,42



Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://sigadoc.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



5.3.3 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

As características topográficas das bacias de contribuição (área, forma, linha de fundo e declividade) foram obtidas por intermédio de cartas topográficas do IBGE, na escala 1: 100.000. A definição dos coeficientes de escoamento superficial, basearam-se nas tabelas próprias de cada método adotado, após inspeção feita ao trecho.

▪ TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Foi admitida a ocorrência de uma precipitação de longa duração, intensidade constante e distribuição uniforme sobre a superfície de uma bacia hidrográfica. Admitiu-se, também, a precipitação efetiva decorrente como uniforme em toda bacia hidrográfica, ou seja, a altura de precipitação efetiva é a mesma em toda a superfície da bacia hidrográfica.

Em consequência, o escoamento superficial fará com que as vazões à saída da bacia aumentem gradualmente. Decorrido certo tempo, mesmo os escoamentos gerados nas superfícies mais distantes contribuem para a formação dessas vazões à saída da bacia. Quando a máxima vazão causada pelo evento de precipitação atingiu um estado de equilíbrio alcançado, implicou-se em que: o escoamento superficial concentrou-se à saída da bacia; a taxa de água deixando o sistema bacia hidrográfica, por escoamento superficial (vazão à saída), iguala-se à taxa de água entrando no sistema na forma de precipitação efetiva (intensidade de precipitação efetiva).

O tempo necessário ao alcance do equilíbrio de escoamento superficial, no contexto descrito, é conhecido como tempo de concentração. Neste estudo será utilizada a Fórmula de Kirpich Modificada (Manual de Hidrologia Básica do DNIT - 2005), pois estudos realizados em bacias médias e grandes, com dados de enchentes observadas, demonstram que a aplicação do hidrograma unitário triangular do U.S. Soil Conservation Service fornece resultados pertinentes às observações, se forem adotados tempos de concentração 50% maiores do que os calculados pela expressão proposta por Kirpich. Sugere-se, assim a adoção da seguinte fórmula: $TC=1,42 (L^3/H)0,385$.

Sendo:

- TC = tempo de concentração, em horas;
- L = comprimento do curso d'água, em km; e
- H = desnível, em m.

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-pub/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A



Essa fórmula fornece velocidades próximas da média de todas as expressões analisadas. A velocidade média para as bacias pequenas resultou em 4,0 km/h e para as bacias maiores em 4,8 km/h. O manual ainda recomenda a utilização da Fórmula de Kirpich Modificada para qualquer tamanho de bacia.

▪ DEFINIÇÃO DOS TEMPOS DE RECORRÊNCIA.

O tempo de recorrência para o projeto de cada dispositivo de drenagem foi fixado levando-se em conta:

- Importância e a segurança da obra;
- Classe da rodovia;
- Prejuízos econômicos, no caso de interrupção do tráfego;
- Danos às propriedades vizinhas;
- Custos estimados de restauração, na hipótese de destruição;
- Valores adotados em estudos semelhantes a este;
- Normas técnicas e as instruções de serviço da fiscalização.

Assim sendo, os tempos de recorrência adotados foram:

Espécie	Período de Recorrência (anos)
Drenagem Superficial	5 a 10
Drenagem Subsuperficial	10
Bueiros Tubulares	15 (como canal)
	25 (como orifício)
Bueiros Celulares	25 (como canal)
	50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

Quadro 29 – Período de Recorrência de Projetos de Dispositivos

▪ 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: $Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$.

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;

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A





- C = 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.

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.

▪ CÁLCULO DA VAZÃO DAS BACIAS INTERMEDIÁRIAS

Para bacias intermediárias com áreas de até a 10,00 km², utilizar-se-á o método racional acrescido de um coeficiente de retardo expresso do seguinte modo:

- $N = A^{-0,10}$
- A = Área da bacia em km²;

Com a conclusão deste coeficiente a fórmula ficou sendo:

- $Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \cdot n$
-

Observações:

- Considera-se **SOLO TIPO "A"** = O de mais baixo potencial de deflúvio. Terrenos muito permeáveis, com pouco ceta e argila;
- Considera-se **SOLO TIPO "B"** = O solo que tem uma capacidade de infiltração acima da média após o completo umedecimento. Inclui solos arenosos;
- Considera-se **SOLO TIPO "C"** = O solo que tem uma capacidade de infiltração abaixo da média, após a pré-saturação. Contém porcentagem considerável de argila e coloide.
- Considera-se **SOLO TIPO "D"** = O solo de mais alto potencial de deflúvio. Terrenos quase impermeáveis junto à superfície.

a) Procedimento

- $QP = 0,208 \times A \times Pe / Tp$
- QP = Descarga de pico (m³/s);
- A = área da bacia (km²);
- Pe = Precipitação efetivas em mm;
- $D = 2x \sqrt{TC}$, duração do excesso de chuvas (horas)
- $TP = D/2 + 0,6 \times Tc$, tempo de ascensão (horas)
- $Tr = 1,67 \times TP$, tempo de recesso (horas)
- $Tb = 2,67 \times TP$, tempo de base do hidrograma (horas)

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A



▪ FIXAÇÃO DO COEFICIENTE DE ESCOAMENTO

Este estudo consiste em verificar se todas as maneiras possíveis o comportamento do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal e pelo solo e as características físicas da bacia contribuinte (forma, declividade, comprimento do talvegue principal, rede de drenagem e etc.)

A fixação deste coeficiente é de óbvia importância na estimativa das vazões e é aquele que menos se presta a uma avaliação exata.

A avaliação criteriosa depende de uma análise de todos os fatores intervenientes:

- Dados utilizados;
- Fotografias aéreas;
- Cartas da região;
- Relatório de análise geológica;
- Observações locais.

A seguir apresentamos as tabelas que auxiliam na escolha desses coeficientes.

COBERTURA	DECLIVIDADE "D"			
VEGETAL	FORTE (D>12%)	ALTA (12%<D>5%)	MÉDIA (5%<D>2%)	SUAVE (2 %<D>0%)
Sem vegetação	0,85/0,55	0,75/0,50	0,65/0,40	0,55/0, 35
Campo natural (vegetal baixa)	0,70/0,50	0,60/0,40	0,50/0,30	0,45/0, 25
Arbusto cerrado (vegetação média)	0,65/0,45	0,55/0,40	0,45/0,30	0,40/0, 25
Mata (vegetação densa)	0,60/0,40	0,50/0,35	0,40/0,25	0,35/0, 20
Cultivada lavoura (não em curva de nível)	-	0,40/0,35	0,35/0,25	0,30/0, 20

Tabela 10 - Valores de coeficientes de deflúvio C de acordo com a declividade D bacia, a cobertura vegetal e o grau de impermeabilização.

DISCRIMINAÇÃO	D
Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,80 a 0, 90
Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma. Vegetação com relevo ondulado e com declividade moderada	0,60 a 0, 80
Material rochoso ou geralmente não poroso, c/reduzida ou nenhuma vegetação em baixas declividades.	0,50 a 0, 70
Áreas de declividades moderadas, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto fino de material poroso	0,40 a 0, 65

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://sigadoc.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividade variadas	0,35 a 0, 60
Florestas e matas c/árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas	0,25 a 0, 50
Plantações de árvores frutíferas em áreas abertas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas	0,15 a 0, 40
Terrenos cultivados c/plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	0,15 a 0, 40
Terrenos cultivados c/ plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,30

Tabela 11 - Coeficiente de solo-cobertura vegetal ou de Runoff para uso no método racional, áreas rurais.

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceamento em nível	64	73	79	82
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceamento em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceamento em nível	57	70	78	89
	Pobres Normais Boas	68	79	86	89
		49	69	79	94
		39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras Estradas de terra	Normais	59	74	82	86
	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://sigadoc.mt.gov.br/validar/public/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A





Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração.	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densa alta transpiração	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

Tabela 12 – Valores das curvas – Número N.

5.3.4 RESULTADOS OBTIDOS

Para a drenagem superficial, ou seja, mais especificamente para as sarjetas revestidas em concreto e meio-fio, considerou-se a precipitação de 6 minutos de duração da máxima intensidade, para um período de recorrência de 10 anos, obtendo-se 177,19 mm/h para a intensidade de chuva.

DEFLUVIO SUPERFICIAL DIRETO

Denomina-se deflúvio superficial direto o volume de água que escoar da superfície de uma determinada área devido à ocorrência de uma chuva torrencial sobre aquela área. A determinação precisa deste volume de água acarretará, conseqüentemente, condições para que sejam projetadas obras dimensionadas adequadamente, alcançando-se os objetivos pretendidos com a implantação de qualquer sistema de drenagem indicado para a área.

BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

A bacia de contribuição ou de drenagem de um curso de água é o conjunto de terras que fazem a drenagem da água das precipitações para esse curso de água e seus afluentes. A formação da bacia hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que orientam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

Essa área é limitada por um divisor de águas que a separa das bacias adjacentes e que pode ser determinado nas cartas topográficas. As águas superficiais, originárias de qualquer ponto da área delimitada pelo divisor, saem da bacia passando pela seção definida e a água que precipita fora da área da bacia não contribui para o escoamento na seção considerada. Assim, o conceito de bacia hidrográfica pode ser entendido através de dois aspectos: Rede Hidrográfica e Relevo. Em qualquer mapa geográfico as terras podem ser subdivididas nas bacias hidrográficas dos vários rios.

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A



Os principais elementos componentes das bacias hidrográficas são os “divisores de água” – cristas das elevações que separam a drenagem de uma e outra bacia, “fundos de vale” – áreas adjacentes a rios ou córregos e que geralmente sofrem inundações, “sub-bacias” – bacias menores, geralmente de alguma afluente do rio principal, “nascentes” – local onde a água subterrânea brota para a superfície formando um corpo d’água, “áreas de descarga” – locais onde a água escapa para a superfície do terreno, vazão, “recarga” – local onde a água penetra no solo recarregando o lençol freático, e “perfis hidrogeológicos” ou “hidroquímicos” – características da água subterrânea no espaço litológico.

Segue Método Racional e Racional com Coeficiente de Retardo utilizado para determinação dos equipamentos de drenagem:

a) Método Racional

O Método Racional foi empregado no dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial e na determinação da descarga de projeto de bacias hidrográficas com área de até 1,00 km².

A fórmula representativa do Método Racional é: $Q = 0,278 \times C \times I \times A$

Onde:

- Q = descarga em m³/s;
- C = coeficiente de escoamento;
- I = intensidade pluviométrica em mm/h;
- A = área da bacia em km².

b) Método Racional com Coeficiente de Retardo

É o método empregado na determinação da descarga de projeto das bacias hidrográficas com área entre 1,00 km² e 10,00 km².

A vazão máxima provável foi estabelecida a partir do Método Racional com a aplicação do coeficiente de retardo (ϕ).

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \times \phi$$

Onde:

$$\phi = \frac{1}{\sqrt[n]{100A}}$$

- n = 4, para declividades inferiores a 0,5%;
- n = 5, para declividades entre 0,5% e 1,0%;
- n = 6, para declividades superiores a 1%.

c) Bacias com Áreas Superiores a 10 km²

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105 - Página 948





Neste caso foi empregado o método do Hidrograma Triangular Sintético, segundo metodologia desenvolvida por Ven Te Chow. Os tempos de concentração foram calculados pela fórmula de Kirpich, já descrita na alínea (a).

Segundo Ven Te Chow, a vazão é determinada pelas fórmulas:

$$Q = \frac{0,208.A.P_e}{T_p} \quad T_p = \frac{DE}{2} + 0,6t_c \quad P_e = \frac{(P - 5,08.S)^2}{P + 20,32.S} \quad S = \frac{1.000}{CN} - 10$$

Onde:

- Q = vazão, em m³/s;
- A = área, em km²;
- P_e = precipitação efetiva, função do complexo solo-vegetação, em mm;
- T_p = tempo de ascensão, em horas;
- DE = 2 x (t_c)^{1/2}, sendo DE e t_c em horas;
- P = precipitação máxima diária anual, em função do tempo de recorrência, em anos;
- CN = valor obtido na Tabela III, que depende do complexo solo, cobertura-vegetação, função de três fatores:
 - ✓ grupo de solos;
 - ✓ Condições antecedentes - cobertura vegetal, e;
 - ✓ Uso da terra.

Os grupos de solo são:

- Solo de mais baixo potencial de defluxo: terrenos muito permeáveis, com silte e argila;
- Capacidade de infiltração abaixo da média: após o completo umedecimento, inclui solos arenosos;
- Capacidade de infiltração abaixo da média: após a pré-saturação, contém porcentagem de argila e colóide;
- Mais alto potencial de defluxos, terrenos quase impermeáveis junto à superfície: argilas.

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Os coeficientes de escoamento superficial foram determinados a partir da análise dos parâmetros das bacias seguindo os critérios abaixo relacionados:

- Características hidro morfológicas;
- Tipo de solo;

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A





- Relevô;
- Uso e cobertura vegetal.

Apresentamos a seguir nas tabelas 14 a 17 os valores de coeficientes adotados.

TABELA 14								
MÉTODO RACIONAL - $A \leq 4 \text{ km}^2$								
VALORES DO COEFICIENTE DE RUN-OFF "C"								
NATUREZA DA COBERTURA VEGETAL	0 < A < 10 ha				10 ha < A < 400 ha			
	5%	5% A 10%	10% A 30%	30%	5%	5% A 10%	10% A 30%	30%
Plataformas e Pav. de Estradas	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Terrenos Desnudos ou Erodidos	0,55	0,60	0,65	0,70	0,55	0,65	0,70	0,75
Culturas Correntes e Peq. Bosques.	0,50	0,55	0,60	0,65	0,42	0,50	0,60	0,65
Matas e Cerrados	0,45	0,50	0,55	0,60	0,30	0,36	0,42	0,50
Floresta Comum	0,30	0,40	0,50	0,60	0,18	0,20	0,25	0,30
Floresta Densa	0,20	0,25	0,30	0,40	0,15	0,18	0,22	0,25

TABELA 15						
MÉTODO RACIONAL - $4 < A \leq 10 \text{ km}^2$						
AUTORES: ENG ^o BAPTISTA GARIGLIO E ENG ^o J. PAULO FERRARI PINHEIRO						
VALORES DO COEFICIENTE DE RUN-OFF "C"						
NATUREZA DO SOLO E COBERTURA VEGETAL			$d \leq 5\%$	$5\% < d \leq 10\%$	$10\% < d \leq 20\%$	$d > 20\%$
Rocha	Baixa Permeabilidade	Veg. Rala	0,70	0,75	0,80	0,85
		Veg. Densa	0,65	0,70	0,75	0,80
	Média Permeabilidade	Veg. Rala	0,60	0,65	0,70	0,75
		Veg. Densa	0,55	0,60	0,65	0,70
Solo	Baixa Permeabilidade	Veg. Rala	0,50	0,55	0,60	0,65
	(solo argiloso)	Veg. Densa	0,45	0,50	0,55	0,60
		Florestas	0,40	0,45	0,50	0,55
	Média Permeabilidade (solo argiloso-arenoso)	Veg. Rala	0,35	0,40	0,45	0,50
		Veg. Densa	0,30	0,35	0,40	0,45
		Florestas	0,25	0,30	0,35	0,40

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2f701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A



	Alta Permeabilidade (solo arenoso)	Veg. Rala Veg. Densa Florestas	0,20 0,15 0,10	0,25 0,20 0,15	0,30 0,25 0,20	0,35 0,30 0,25
--	------------------------------------	--------------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

TABELA 16					
MÉTODO DE HIDROGRAMA TRIANGULAR SINTÉTICO - A > 10 KM ²					
VALORES DO COEFICIENTE DE "CN"					
UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos	Com sulcos Retilíneos	77	86	81	94
Cultivados	Em Fileiras Retas	70	80	87	90
Plantações	Em Curvas de Nível	67	77	85	87
Regulares	Terraceado em Nível	64	73	79	82
	Em Fileiras Retas	64	76	84	86
Plantações	Em Curvas de Nível	62	74	82	85
Cereais	Terraceado em Nível	60	71	79	82
	Em Fileiras Retas	62	75	83	87
Plantações	Em Curvas de Nível	60	72	81	84
De Legumes	Terraceado em Nível	57	70	78	89
Ou Campos	Pobres	68	79	86	89
Cultivados	Normais	49	69	79	84
	Boas	39	61	74	80
Superf. Imperm.	Áreas Urbanizadas	100	100	100	100
Pastagens	Pobres em Curvas de Nível	47	67	81	88
	Normais em Curva de Nível	25	59	75	83
	Boas em Curva de Nível	6	35	70	79
Campos	Normais	30	58	71	78
Permanentes	Esparsas (baixa transp.)	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densas (alta transp.)	25	55	70	77
Chácaras	Normais	59	74	82	86

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A



TABELA 16					
MÉTODO DE HIDROGRAMA TRIANGULAR SINTÉTICO - A > 10 km ²					
VALORES DO COEFICIENTE DE "CN"					
UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Estradas	Más	72	82	87	89
De Terra	De Superfície Dura	74	84	90	92
Florestas	Más Esp. (baixa transp.)	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas (alta transp.)	28	52	62	69
	Normais	36	60	70	76

TABELA 17 DE CN	
(FCN1) A < 40 km ²	
d	CN
0,010	70
0,015	72
0,020	74
0,030	76
0,040	78
0,050	80
0,060	82
0,070	84
0,080	85
A > 40 km ² Onde: d = declividade efetiva do talvegue em m/m	
d	CN
> 0,060	100
0,050	95
0,040	90
0,030	85
0,025	80
0,015	70
0,010	65
0,005	60
A = área da bacia em km ²	
(FCN2)	
Região Montanhosa = 1,0	
Região Ondulada = 0,8	
Região Plana = 0,9	
Precipitação em mm (FCN3)	
> 101,6	0,9
101,6	1,0
76,2	1,1
50,8	1,2
25,4	1,3
< 25,4	1,4

$$CN = FCN1 \times FCN2 \times FCN3$$

Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



SINFRACAP202635154A



Apresentamos a seguir:

- Mapa de estudos de Bacias;

5.4 CONCLUSÕES

Após a realização dos estudos e análises apresentados anteriormente definiu-se que as obras de arte correntes existentes serão mantidas e algumas delas necessitarão de reformas.

Apresentamos abaixo Tabela – 01 Cálculo de Vazão; relação das obras de arte correntes já existentes e suas respectivas dimensões:

HASH: 42889e250a0b21a2701d503107b96c435aaf64a7ca08e0d329497cb1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



Rua Professor Guilherme Laje, 33, São Gonçalo - BH
(31) 9 9305-1291 | (31) 9 9734-4636 | (31) 9 9958-6143
kaluengenharia.com.br | contato@kaluengenharia.com.br



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 15/04/2026 às 11:47:27.
Documento Nº: 36134512-4601 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=36134512-4601>



SINFRACAP202635154A

Mapa de Bacias Hidrográficas



- TRAÇADO - VERA_25KM
- Bacias
- Hidrografia
- Microbacia_01 - 7,890km²
- Microbacia_02 - 9,300km²
- Microbacia_03 - 1,440km²
- Microbacia_04 - 2,320km²
- Microbacia_05 - 1,590km²
- Municípios - Mato Grosso

Google Satellite

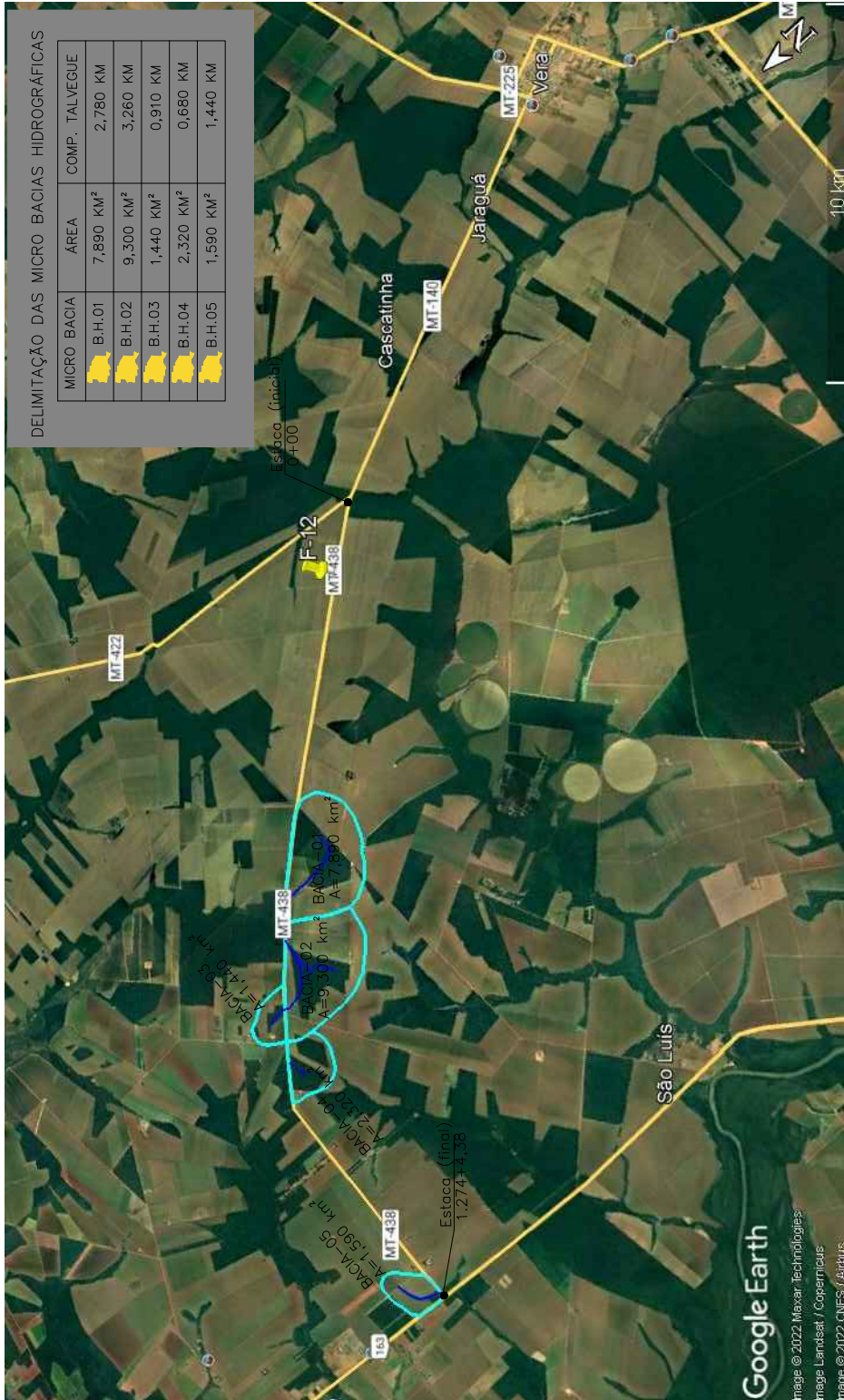
HASH: 42899e250a0b21a27010503
02/04/2026. Juntado em 14/04/2026



SINFRACAP202635154A



DELIMITAÇÃO DA MACRO BACIA HIDROGRÁFICA



LEGENDA:

EIXO DO CURSO D'ÁGUA
EIXO DA RODOVIA
DELIMITAÇÃO DA BACIA

OBSERVAÇÕES:

DATA: 15/04/2026
HORÁRIO: 11:47:27
LOCAL: SÃO LUÍS, MATO GROSSO
PROJETO: DELIMITAÇÃO DA MACRO BACIA HIDROGRÁFICA
DESENHISTA: [Assinatura]

PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA
CONTEÚDO: [Assinatura]

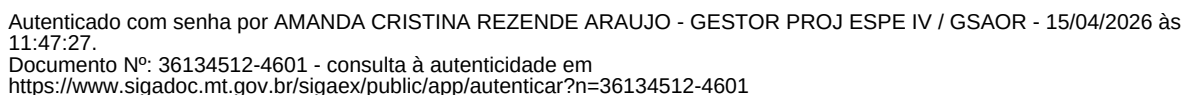
CONCEDENTE: GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
RODOVIA: MT-438 TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT)
SUB-TRECHO: INÍCIO ENTR. MT-140(B) (VERA-MT) - FIM ENTR. BR-163 (SINOP)
CÓDIGO DO S.R.E.: 435000010 43500023 EXTENSÃO: 25,484 km
NÚMERO DE FOLHAS: 01 DE 01
SEGMENTO: Único - Estaca: 0 + 0,00 a 1.274 + 4,38
HID-01



HA BH: 428B9C550602142701650310766C055447C0B6C4329497831C6B0C1C Documento assinado digitalmente, válido em <https://regulacoes.ssp.mt.gov.br/fornece-pdfs/validarHQD-GWAR-PHFC-SSM/>. Assinado por: BARBARA WIRFA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Emitido em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105

**SIGA** [illegible]



6. ESTUDOS GEOLÓGICOS

6.1 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

O trecho em estudo está localizado na Estrada **RODOVIA: MT-438, LOTE – Único, TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT); SUBTRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT); SEGMENTO: ESTACA 0+0,0 a ESTACA 1.274+4,538; CÓDIGO S.R. E: 438EMT0010 – 438EMT0020 – 438EMT0023; EXTENSÃO: 25,484 km** trecho localizado na bacia do Rio Teles Pires.

6.2 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO

O trecho em questão está localizado na mesorregião do Norte Mato-Grossense, é o maior das cinco mesorregiões do estado de Mato Grosso. É formada pela união de 55 municípios agrupados em oito microrregiões, pertencente a Bacia Amazônica; o principal rio que corta o município é Rio Teles Pires ou São Manuel.

6.2.1 RELEVO

Segundo o Projeto RADAM-BRASIL, o trecho em questão desenvolve-se em sua maior parte na região de Depósitos Sedimentares Quaternários Interioranos da Superfície do Alto Rio Xingu.

No leste do Planalto Dissecado dos Parecis, mais precisamente na área Inter fluvial Arinos-Teles Pires e na bacia do alto Xingu, também se observa o caimento da superfície para norte, conforme ocorre na extremidade sul desta seção (Serra Daniel) e a norte da serra do Cuiabá. Em direção norte e nordeste, a altimetria cai para aproximadamente 400 m, no limite norte da Folha. Como exemplo está à área próxima à localidade de Vera, que apresenta nos topos dos interflúvios altitude de 440 m, e nos fluxos de vale 400 m. Neste trecho do planalto, repete-se a situação das Chapadas dos Parecis e dos Guimarães. O material também é argila-arenoso e concessionário e acompanha o caimento da superfície ao longo dos topos dos interflúvios.

Assim teríamos toda região sedimentar do Planalto dos Parecis, constituída por Latossolos e Areias Quartzosas onde basicamente há três tipos de uso, que são pastagem, lavoura e exploração de madeira. Ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém e trechos da Cuiabá-Porto Velho, sobre Latossolos, se concentra a maior parte do uso

HASH: 42899e25a0b021a2701d503107b96cd35aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



com lavoura. No lado oeste do planalto onde predominam as Areias Quartzosas, o uso se restringe à pastagem com o aproveitamento das espécies nativas que compõem o estrato graminoso das Savanas, finalmente na porção nordeste, nas bacias dos altos rios Xingu, Teles Pires e Arinos, com vegetação de Floresta, a economia está em grande parte relacionada à exploração de madeira, com exceção de pequenas áreas ao norte nas proximidades das cidades Vera e Sorriso, onde estão sendo implantadas lavouras de café. No restante do planalto, e principalmente ao longo das rodovias já mencionadas, o arroz se constitui na principal cultura utilizada.

6.2.2 TEMPERATURA

As temperaturas mínimas diárias ficam por volta de 19 °C, raramente caindo abaixo de 20 °C ou ultrapassando 22 °C. O dia cuja temperatura mínima tem média mais baixa é 12 de julho, com 18 °C. Como referência, setembro, o mês mais quente do ano, em geral as temperaturas variam entre 22 °C e 34 °C. Por outro lado, julho, o mês mais frio do ano, elas variam de 19 °C a 32 °C. Quando comparados o mês mais seco tem uma diferença de precipitação 309 mm em relação ao mês mais chuvoso. As temperaturas médias, durante o ano, variam 3.1°C.

6.2.3 HIDROGRAFIA

Localizado na Bacia Amazônica, o principal rio que corta o município é Rio Teles Pires ou São Manuel. A Bacia do Alto e Médio Rio Teles Pires apresenta os rios Teles Pires e Verde como seus principais cursos d'água. Tem suas nascentes nos municípios de Paranatinga, Planalto da Serra, Nova Brasilândia e Rosário Oeste (Rio Teles Pires) e Nova Mutum e Santa Rita do Trivelato (Rio Verde). Toda a bacia de estudo está inserida na área de 22 municípios do Estado de Mato Grosso, a saber: Alta Floresta, Carlinda, Nova Guarita, Colider, VERA, Nova Santa Helena, Itaúba, Cláudia, Sorriso, Paranatinga, Nova Ubiratã, Vera, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Santa Rita do Trivelato, Rosário Oeste, Planalto da Serra, Nova Brasilândia, Tapurah, Ipiranga do Norte, Sinop e Boa Esperança do Norte.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca09e0d329497b1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A

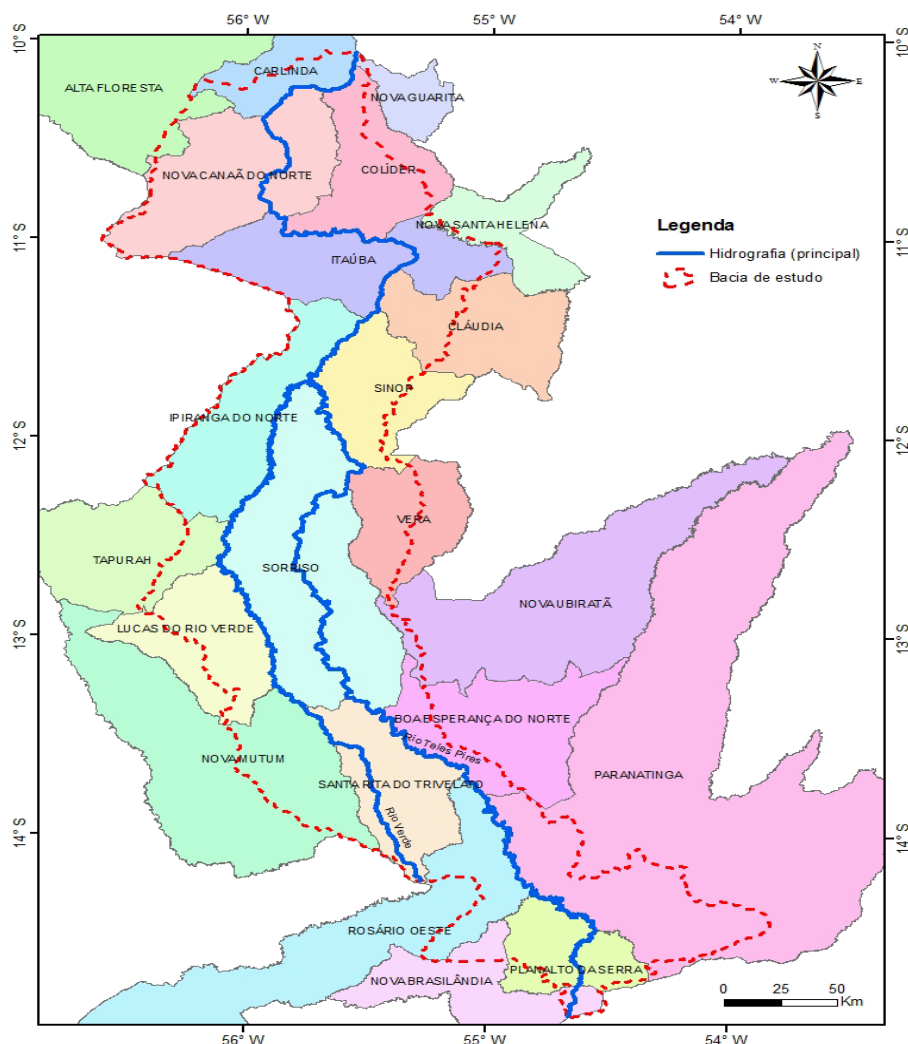


Figura 1 – Municípios sob influência da bacia de estudo (SEPLAN/MT).

6.2.4 CLIMA

O clima é Equatorial quente e úmido, com 3 meses de seca, de junho a agosto, e chuvas de setembro a maio. A precipitação anual é de 2.500 mm, com intensidade máxima em dezembro e janeiro. O clima da bacia, segundo mapeamento climático em escala 1:250.000 disponível no Zoneamento Socioeconômico-ecológico de Mato Grosso, define 8 subunidades climáticas dentre as 2 unidades climáticas identificadas

HASH: 42898e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



31 99305-1291
31 99125-8305

31 99734-4636
31 99958-6143



kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br



Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRA-PRO-2026/06105



no estado de Mato Grosso (Unidade I – Clima equatorial continental com estação seca definida; Unidade II – Clima tropical continental alternadamente úmido e seco).

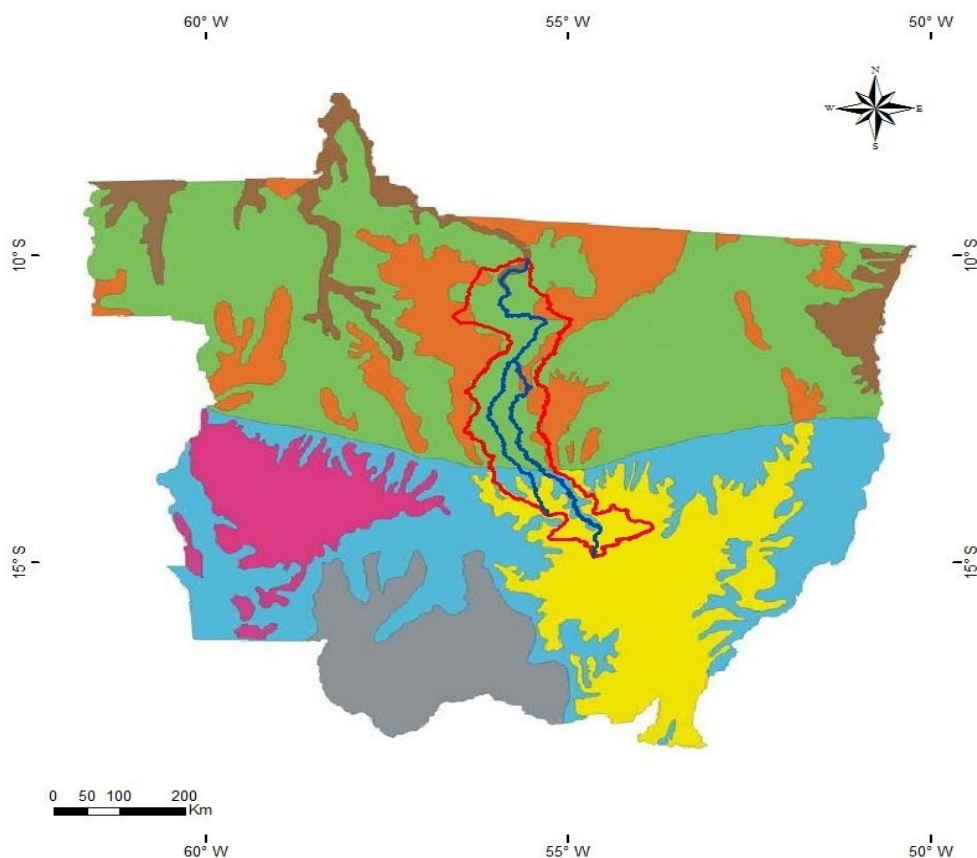


Figura 2 - Mapa climático de Mato Grosso proposto pelo ZSEE em 1999 (Adaptado de Maitelli, 2005).

Legenda:



A bacia hidrográfica apresenta maior área sobre a unidade I atingindo principalmente as subunidades I-B e I-C e uma pequena fração da subunidade I-A na parte mais a jusante do rio Teles Pires.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435a6a47ca08e0d329497b1cfd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.





Já a unidade II dispõe as subunidades IIB, II-C, II-D e II-E na área de abrangência da Bacia do Alto e Médio Rio Teles Pires.

A unidade climática I apresenta temperatura e precipitação maiores do que a unidade climática II caracterizando o maior movimento de água durante os processos do ciclo hidrológico para a região controlada pelos sistemas equatoriais.

UNIDADES CLIMÁTICAS								
ZONAS	I			II				
	Clima Equatorial Continental com Estação Seca Definida (3 a 5 meses)			Clima Tropical Continental Alternadamente Úmido e Seco (6 meses de período seco)				
Circulação atmosférica	Climas controlados por sistemas equatoriais continentais (60 a 70%) e tropicais continentais (20 a 30%)			Climas controlados por sistemas tropicais continentais (50 a 60%) e equatoriais continentais (20 a 30%) e extra tropicais (10 a 20%)				
Gênese								
Sub-unidades	I - A	I - B	I - C	II - A	II - B	II - C	II - D	II - E
Altitude	90 - 200	200 - 400	400 - 800	85 - 200	200 - 400	400 - 600	600 - 800	800 - 1.000
Temperatura anual (°C)								
Média anual	27,3 - 25,7	26,8 - 24,3	25,3 - 23,3	25,4 - 24,3	25,6 - 23,2	24,3 - 22,2	23,6 - 21,2	22,1 - 20,3
Janeiro	26,1 - 25,3	25,6 - 24,3	24,6 - 23,4	25,6 - 24,9	25,6 - 24,9	24,3 - 23,2	23,6 - 22,3	22,6 - 21,4
Julho	27,2 - 24,3	26,7 - 22,5	24,7 - 21,5	23,5 - 21,3	23,5 - 21,1	22,5 - 20,1	22,1 - 18,1	20,0 - 17,2
Precipitação (mm)								
Total anual	1.800 a 2.700	1.800 a 2.200	2.200 a 2.600	1.200 a 1.500	1.300 a 1.800	1.500 a 1.800	1.600 a 1.800	1.600 a 1800
Trimestre mais chuvoso	JFM	JFM	JFM	DJF	DJF	DJF	DJF	DJF

6.2.5 VEGETAÇÃO

A maior parte da superfície de Mato Grosso é coberta pela floresta equatorial, com árvores muito altas e copadas, como a andiroba, o angelim, o pau-roxo e a seringueira. É um verdadeiro prolongamento da Floresta Amazônica em Mato Grosso. Ao sul de Cuiabá, domina o cerrado, vegetação formada por árvores de até 10m de altura, espalhadas entre numerosos e variados arbustos.

No Pantanal, há diversos tipos de vegetação, que variam de acordo com o terreno. Predomina, porém, a cobertura de gramínea, excelente pastagem para o gado. Entre as vertentes dos rios: rio Xingu e Rio Tapajós, no norte do Estado, a vegetação também não é uniforme, passando da mata seca e da floresta, mais densa às margens dos rios, ao campo, verdadeiro tapete de ervas, praticamente desprovidos de arbustos. A zona de florestas compreende 47% da área do estado, os cerrados 39% e os campos 14%.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.





O trecho quase em sua totalidade é constituído por cobertura natural de floresta Estacional Savana/Ombrofila-Floresta, mais especificadamente por floresta semidecidual, submontana, dossel emergente.

A floresta estacional semidecidual constitui vegetação típica do bioma mata atlântica, estando condicionada pela dupla estacionalidade climática, perdendo parte das folhas (20 a 50%) nos períodos secos. É constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pêlos), tendo folhas adultas esclerófilas ou membranáceas decíduais. O grau de decidualidade, ou seja, a perda das folhas é dependente da intensidade e duração de basicamente duas razões: as temperaturas mínimas máximas e a deficiência do balanço hídrico.

Uma savana é uma região plana cuja vegetação predominante é a gramínea, salpicada por algumas árvores esparsas e arbustos isolados ou em pequenos grupos. Normalmente, as savanas são zonas de transição entre bosques e prados. A savana é o bioma típico das regiões de clima tropical com estação seca (Aw e As na classificação de Köppen-Geiger).

6.2.6 GEOLOGIA

A Geologia local é caracterizada por coberturas não dobradas do Fanerozóico, formação Prainha. Coberturas dobradas do Proterozóico, com granitóides associados - Formação Iriri, além dos Complexos Metamórficos Arqueanos e Pré-Cambriano Indiferenciado - Complexo Basal.

A área do alto rio Teles Pires está situada sobre uma faixa de dobramentos da formação Raizama, formação Araras, grupo Bauru e grupo Cuiabá. Já a região do médio curso do rio Teles Pires está sobre influência de uma estrutura geológica sedimentar da formação Diamantino, formação Salto das Nuvens, formação Ronuro, unidade Dardanelos e uma extensa área com cobertura detrítico-lateríticas ferruginosas. O baixo rio Teles Pires é caracterizado pela concentração de rochas ígneas e metamórficas

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A

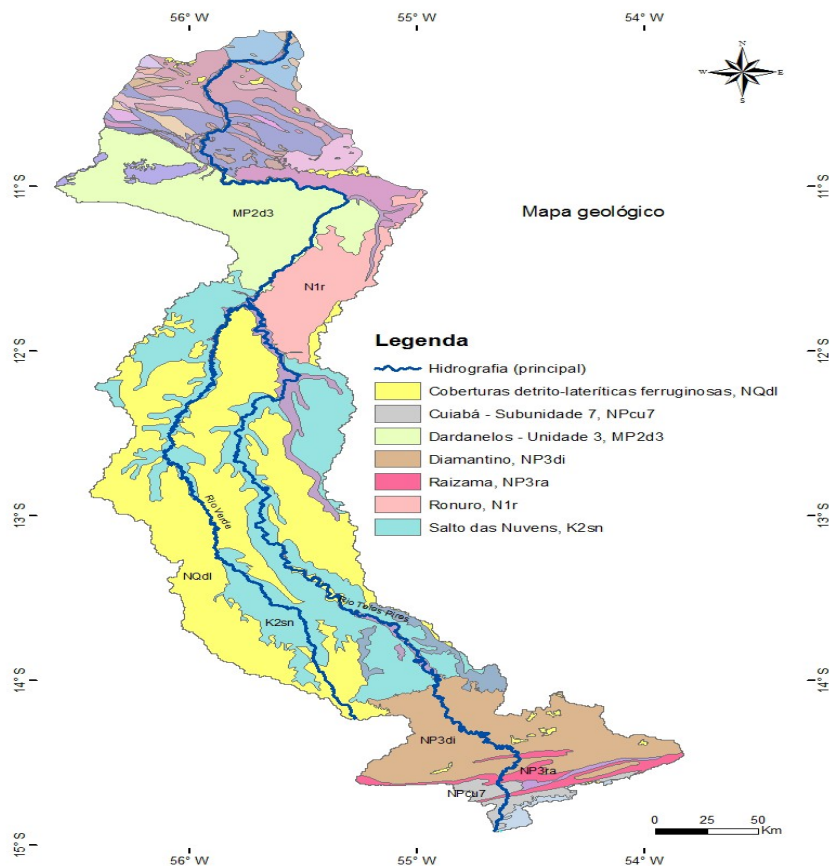


Figura 3 – Mapa geológico da Bacia do Alto e Médio Rio Teles Pires (CPRM, 2004).

Formação Raizama (NP3ra) – Constitui-se de arenitos ortoquartzíticos brancos, médios a grossos, com níveis conglomeráticos, passando a arenitos feldspáticos e arcoseanos de cores branca, rósea e violácea, granulometria média, submaturados, com estratificações plano-paralela.

Formação Diamantino (NP3di) – Constitui-se de frequentes intercalações de folhelhos, siltitos arcoseanos e arcóseos, em vários ciclos sucessivos, conformando camadas com espessuras variadas.

Formação Salto das Nuvens (K2sn) – Representadas por conglomerados petromíticos de matriz argilo-arenosa intercalados por lentes de arenitos vermelhos de granulometria variável desde muito fina a conglomerática.

Formação Ronuro (N1r) – Sedimentos pouco consolidados, representado por areia, silte, argila e cascalho além de lateritas.

HA SH: 42899e250a0b21a2f701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.





Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (NQdl) – Sedimentos associados às áreas de baixa altitude.

Grupo Cuiabá, subunidade 7 (NPcu7) – Constituído por metaparaconglomerados petromíticos, matriz areno-argilosa, com clastos de quartzo, quartzito, calcário, rochas máficas e graníticas e raras intercalações de filitos.

Dardanelos – unidade 3 (MP2d3) – Formado predominantemente por arenitos de granulação fina a média.

6.2.7 GEOMORFOLOGIA

A formação geomorfológica do local é caracterizada por Coberturas dobradas do Proterozóico, com granitóides associados - Formação Iriri, além dos Complexos Metamórficos Arqueanos e Pré-Cambriano Indiferenciado - Complexo Basal.

A área da Bacia do Alto e Médio Rio Teles Pires tem como unidade de relevo o Planalto e Chapada dos Parecis com presença de sistemas de aplanamento (médio rio Teles Pires). A montante encontra-se a Província Serrana em Serras Residuais do Alto Paraguai e Depressão Interplanáltica de Paranatinga (sistemas de faixas e blocos dobrados). A jusante predomina-se a depressão do norte de Mato Grosso com algumas aparições de sistemas de blocos dobrados (adaptado de MIRANDA & AMORIM,2001).

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435a6a47ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



31 99305-1291
31 99125-8305

31 99734-4636
31 99958-6143



kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br



Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRACAP202635154A



posicionamento na base do relevo regional, as baixas altitudes e a presença de relevos residuais.

Sistema de dissecação em colinas e morros (CI-Mr) – São as áreas onde as formas de relevo são predominantemente modeladas pelos entalhes: fluvial, associado aos trabalhos dos canais perenes, com a esculturação das vertentes e aprofundamento dos vales; e pluvial, promovido pelas chuvas, onde as águas que escoam nos canais temporários causam o aprofundamento, principalmente próximo às cabeceiras de drenagem. O sistema de dissecação em colinas e morros é composto pelas formas que ocorrem nas áreas de transição entre os sistemas de aplanamento, caracterizando preferencialmente por áreas dissecadas em rebordos erosivos, que podem encontrar-se escalonados em patamares que podem ser estruturais ou coluvionares.

Sistemas lacustre, palustre, depressões úmidas (Du) – áreas onde a drenagem é indefinida, em posições interfluviais de topos tabulares, localizadas em posição de cimeira, com baixas declividades. As canalizações das águas não ocorrem, interferindo no fluxo superficial, ficando toda água proveniente da precipitação disponível para infiltração.

Sistema de planície aluvionar Braided (Pbr) – O padrão de canal Braided (entrelaçado) está associado à presença de bancos de areia e ilhas, onde o regime dos rios é permanente e com grande variação de descarga.

Sistema de planície fluvial (Pf) – Corresponde as áreas que tem como gênese processos de agradação preponderantemente fluvial, com desenvolvimento local e de formato alongado acompanhando o canal fluvial. Geralmente estão associados a rios de menor porte, onde, em função da escala de mapeamento, não é possível identificar o padrão dos rios, ou efetivamente estão ligadas a rios poucos sinuosos.

Sistema de planície aluvionar meandriforme (Pmd) – Corresponde a depósitos sedimentares dos canais fluviais meandantes, que possuem gênese associada ao baixo gradiente das superfícies regionais. Esse padrão de relevo é composto por planícies aluviais elaboradas pelos rios atuais. As planícies meândricas possuem todo o sistema hidrográfico e fisiográfico em formação.

Sistemas de faixas dobradas (Sd) – São os relevos que tem a conformação morfológica condicionada pela presença de estruturas dobradas, se dispondo em sucessivos sinclinais e anticlinais.

Sistemas de blocos falhados (Sf) – São áreas onde a disposição das formas de relevo, falhas e fissuras sofrem interferência de esforços tectônicos.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



6.2.8 ESTRATIGRAFIA

Na região afloram granito essencialmente. A coluna estratigráfica regional é a seguinte:

Os solos predominantes na Bacia do Alto e Médio Rio Teles Pires são: Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho Escuro (médio curso do rio Teles Pires); Argissolo Vermelho-Amarelo a jusante da bacia e Cambissolo a montante do rio Teles Pires. Ainda, existe a presença de outros solos distribuídos nas regiões de dobras e planícies fluviais.

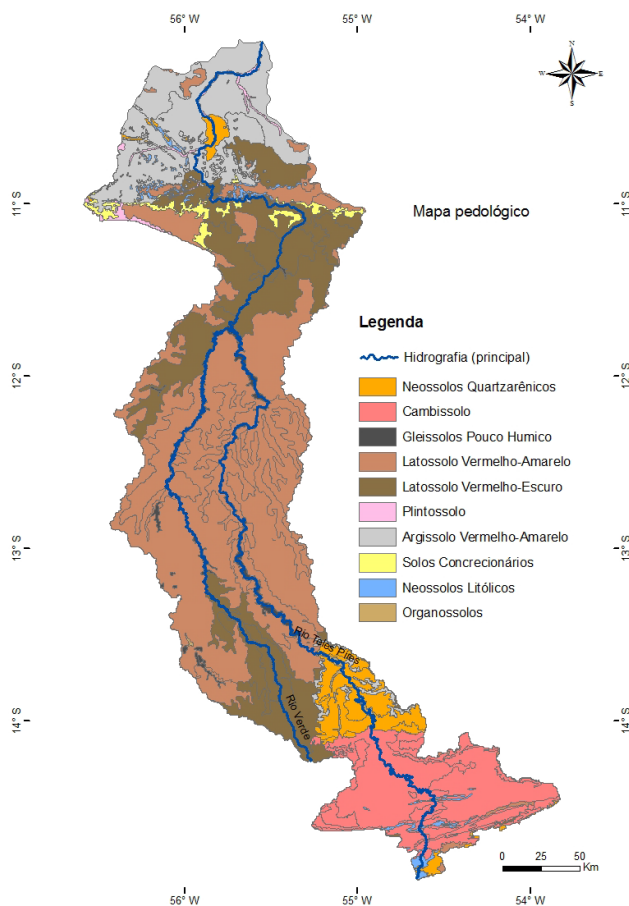


Figura 5 – Mapa pedológico da Bacia do Alto e Médio Rio Teles Pires (A legenda expõe o tipo de solo predominante por unidade) (ZSEE/SEPLAN/MT, 2009; EMBRAPA, 1999).

Neossolos Quartzarênicos - São solos minerais arenosos, fortemente drenados, normalmente profundos ou muito profundos, essencialmente quartzosos, virtualmente

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aaf64a7ca08e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.





destituídos de minerais primários, pouco resistentes ao intemperismo. Possuem baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes, excessiva drenagem e grande propensão ao desenvolvimento de erosão profunda (voçorocas e ravinas). Ocorrem em relevos de plano a ondulado e originam-se de arenitos e, raramente, de sedimentos arenosos quaternários. São solos pobres com textura arenosa o que os condiciona a uma baixa retenção de umidade e de eventuais nutrientes aplicados. Pode ser usado com espécies pouco exigentes em nutrientes e ainda para pastagens nativas ou plantadas, mas o melhor uso nesse tipo de solo é a preservação da vegetação natural.

Cambissolo - Em face da grande diversidade de propriedades e também de relevo, *não se pode generalizar o uso e as limitações destes solos. De um modo geral, são solos bastante susceptíveis à erosão. A maior parte da área destes solos tem relevo ondulado, forte ondulado ou montanhoso, onde as limitações são decorrentes da susceptibilidade à erosão. Quando ocorrem em áreas de relevo plano e suavemente ondulado e que não apresentam pedregosidade ou rochiosidade há a facilidade de uso para agricultura, mas necessitam sempre de controle da erosão, correção da acidez e adubação, tendo em vista que os solos são álicos ou distróficos.*

Gleissolo Pouco Húmico - São solos minerais hidromórficos, com horizontes glei abaixo do horizonte superficial (A ou H com menos de 40 cm) e cores de redução (normalmente cinzentas ou azuladas) em decorrência da presença de ferro em sua forma reduzida (Fe+2). São mal drenados, encharcados, ocorrem em áreas baixas, com textura variável de média a muito argilosa, com argila de atividade baixa. São originários de sedimentos do quaternário recente, geralmente aluvionares. As limitações decorrem da má drenagem, com presença de lençol freático alto e dos riscos de inundação que são freqüentes, impedindo o uso de máquinas e necessitando de drenagem para a sua utilização. Após drenagem e correção das deficiências químicas, sobretudo nos solos álicos e distróficos, prestam-se para pastagens, capineiras, e diversas culturas, principalmente cana-de-açúcar, banana e olericultura.

Latossolo Vermelho-Amarelo - São solos bem drenados, caracterizados pela ocorrência de horizonte B latossólico de cores vermelhas a vermelho-amareladas, com teores de Fe₂O₃ iguais ou inferiores a 11% e normalmente maiores que 7%, quando a textura é argilosa ou muito argilosa. São solos que tem boa drenagem interna, boa aeração e ausência de impedimentos físicos à mecanização e penetração de raízes.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://sigadoc.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



argila de atividade baixa e horizonte A dos tipos moderado e chernozêmico e textura média/argilosa em sua maioria. A presença de cascalho e os caracteres plântico e epiconcrecionário, bem como as fases pedregosas e rochosas foram verificados, particularmente, nos solos derivados de rochas do Complexo Xingu. São originários da intemperização de material litológico diverso. De maneira geral, pode-se dizer que os Argissolos são solos bastante susceptíveis à erosão, sobretudo quando há maior diferença de textura do A para a B, presença de cascalhos e relevo mais movimentado com fortes declividades. Quando isso ocorre, não são recomendados para agricultura, prestando-se para pastagem e reflorestamento ou preservação da flora e fauna. Do contrário, quando localizados em áreas de relevo plano e suavemente ondulado, livres de cascalhos, pedras e outros impedimentos físicos, estes solos podem ser usados para diversas culturas, desde que sejam feitas correções da acidez e adubação, principalmente quando se tratar de solos distróficos ou álicos.

Solos Concrecionários - São solos minerais, profundos, caracterizados por apresentar um horizonte B textural e presença de concreções de ferro, ao longo do perfil, em quantidade maior que 50% por volume. O horizonte A é quase sempre do tipo moderado e a fertilidade natural é baixa. Geralmente ocorrem em superfícies aplanadas dos planaltos elevados, relacionados a superfície peneplanizada terciária, sob vegetação de cerrado e floresta. Sua limitação ao uso agrícola se dá em função da grande quantidade de concreções lateríticas consolidadas na massa do solo, o que dificulta o uso de máquinas agrícolas e a penetração de raízes. É considerado um solo pobre, com baixa saturação de bases. A sua utilização é mais apropriada para pastagens e preservação de fauna e flora.

Neossolos Litólicos - São solos minerais não hidromórficos, pouco desenvolvidos, muito rasos ou rasos, com horizonte A sobre a rocha ou sobre horizonte C. Possuem textura variável, sendo em maior proporção arenosa ou média, podendo ocorrer em textura argilosa e raramente siltosa. Sua origem é proveniente tanto de rochas ígneas, como sedimentares e metamórficas, desde básicas a ácidas, sua cobertura vegetal pode ser: de campos, de cerrado e de floresta. Geralmente estão relacionados a fortes declividades, como encostas de morros e bordas de chapadas. As principais limitações ao uso agrícola decorrem da pequena espessura do perfil de solo, da freqüente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no seu perfil e da grande susceptibilidade à erosão, principalmente nas áreas de relevo acidentado onde esse tipo de solo ocorre mais frequentemente.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497cb1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A



Organossolos - Esse tipo de solo tem a propriedade de ajudar a manter as partículas do solo na forma de agregados.

Uso da terra e vegetação - A área de abrangência na porção nordeste, nas bacias dos altos rios Xingu, Teles Pires e Arinos, com vegetação de Floresta, a economia está em grande parte relacionada à exploração de madeira, com exceção de pequenas áreas ao norte nas proximidades das cidades Vera e Sorriso, onde estão sendo implantadas lavouras de café. No restante do planalto, e principalmente ao longo das rodovias já mencionadas, o arroz se constitui na principal cultura utilizada.

HASH: 42889e250a0b21a2701d503107b96c435a6a4a7ca08e0d329497cb1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



31 99305-1291
31 99125-8305



31 99734-4636
31 99958-6143



kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br



Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRACAP202635154A



7. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos foram realizados com base nos Termos de Referência da SINFRA, Elaboração de Projeto Final de Engenharia Rodoviária para Melhoramentos e Pavimentação de Rodovias, por solicitação da Prefeitura Municipal de Vera –MT.

Os estudos foram realizados visando fornecer subsídios aos projetos de terraplenagem, pavimentação e drenagem do trecho da **RODOVIA: MT-438, LOTE – Único, TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT); SUBTRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT); SEGMENTO: ESTACA 0+0,0 a ESTACA 1.274+4,538; CÓDIGO S.R. E: 438EMT0010 –438EMT0020 – 438EMT0023; EXTENSÃO: 25,484 km:**

- Sondagens e estudos do subleito;
- Sondagens e estudos de materiais para terraplenagem;
- Sondagens e estudos dos materiais para pavimentação;
- Sondagens com penetrômetro dinâmico nos locais de solos compressíveis.

7.1 SONDAgens E ESTUDOS DO SUBLEITO

A sondagem do subleito foi executada e consistiu das seguintes etapas:

Face à pequena declividade do terreno natural, tanto longitudinal como transversal, do trecho, o projeto de terraplenagem previu a manter a plataforma, elevando-se o greide em quase todo o trecho e com a utilização de materiais provenientes de caixas de empréstimos laterais em forma de valetões, localizadas ao longo e em ambos os lados, dessa nova plataforma.

Para atender essa solução do projeto de terraplenagem, foi elaborado um plano de sondagem, que foi aprovado pela Prefeitura Municipal de Vera, Secretaria Municipal do Gabinete, com a seguinte orientação.

- Sondagem com espaçamento longitudinal de 60 m, posicionadas alternadamente no lado esquerdo e no lado direito, em relação ao eixo do projeto. O afastamento transversal dessas sondagens em relação ao eixo de projeto foi de 10 m.

No restante do trecho a sondagem foi executada conforme o Manual de Implantação Básica de Rodovia - 3ª Edição - Publicação IPR – 742 – DNIT, e constou basicamente de:

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.

31 99305-1291
31 99125-8305

31 99734-4636
31 99958-6143



kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br



Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRACAP202635154A



- Nos locais de cortes: execução de furos de sondagem com espaçamento máximo de 80 m, obedecendo a seguinte quantidade de furos por corte:

EXTENSÃO DO CORTE	NÚMERO MÍNIMO DE FUROS DE SONDAGENS
Até 100 m	1
101 a 160 m	2
161 a 240 m	3
241 a 320 m	4
Superior a 320 m	5

Quadro 01 – Quantidade de Furos por Corte

- Nos segmentos de aterros com altura inferior a 1 m ou ainda em segmentos cujos perfis longitudinais acompanham o terreno natural ou o greide da rodovia implantada, o espaçamento máximo entre furos foi de 200 m;
- A profundidade do furo de sondagem para fins de coletas de amostras foi de 1,00 m abaixo do greide de projeto;
- Nos furos de sondagens do subleito e dos cortes para verificação do lençol freático, em que foram observados materiais com excesso de umidade, ou presença de água e ou presença de rocha, foram feitas anotações desses furos de sondagens e passadas para os setores de drenagem e de terraplenagem;
- Elaboração do boletim de sondagem para cada furo realizado, onde constam: o número do furo, o número da etiqueta, a posição do furo em relação ao eixo e a classificação expedita dos materiais quanto à textura e cor.

As amostras coletadas foram objeto dos seguintes ensaios de laboratório:

- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Granulometria por peneiramento;
- Compactação e ISC.

Para uma melhor visualização das características geotécnicas dos materiais do subleito, foi elaborado um gráfico linear, contendo (granulometria, limite de liquidez, índice de plasticidade, índice de grupo e expansão e CBR, com as energias do Proctor normal, que está sendo

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1c1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.

31 99305-1291
31 99125-8305

31 99734-4636
31 99958-6143



kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br



Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRACAP202635154A



apresentado no final deste capítulo.

A análise nos valores do ISC permitiu definir o valor de 11% para o projeto do pavimento de todo o trecho. Esse valor, juntamente com o número "N", define uma estrutura econômica de pavimento.

Para os locais onde ocorrem solos com expansão > 2 %, está sendo prevista a substituição por solos com espessura de 60 cm abaixo do greide de terraplenagem.

Para os locais onde ocorrem solos com ISC < 11 %, está sendo prevista a substituição por solos com ISC ≥ 9%, com espessuras dimensionadas em função do ISC de projeto e do ISC do solo local.

A indicação dos solos a serem empregados na terraplenagem foi feita com base nos resultados dos ensaios realizados nas amostras coletadas ao longo do trecho, conforme mostrado no quadro a seguir.

ENSAIOS		INDICAÇÃO
CBR	EXPANSÃO	
menor que 11%	menor que 4%	corpo de aterro
	maior que 4%	bota fora
maior ou igual a 11%	menor que 2%	camada final

Quadro 02 – Resultados dos Ensaios das Amostras Coletadas

A terraplenagem foi orientada de maneira que nos locais em que o do CBR do subleito apresentou valor menor que 11,0%, foi previsto para esses locais, a elevação do greide, com isso se evitou a realização de rebaixo do subleito.

Apresentamos a seguir fotos da coleta de Material e na sequência os resultados obtidos após a análise feita através de ensaios de Controle Tecnológico.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aaf64a7ca09e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



31 99305-1291
31 99125-8305

31 99734-4636
31 99958-6143

kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br

Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRA-PRO-2026/06105

SIGA



7.2 SONDAgens E ESTUDOS DE MATERIAIS PARA TERRAPLENAGEM

Para compor as camadas finais de terraplenagem, foram utilizados solos provenientes dos alargamentos dos cortes, e de caixas de empréstimos definidas ao longo do trecho que são apresentadas no quadro a seguir. Tendo sempre o cuidado de se utilizar os solos com $ISC \geq 9\%$ e expansão ≤ 2 .

ESTACA		LADO	TIPO DE MATERIAL	UTILIZAÇÃO
INICIAL	FINAL			
115+0,00	228+0,00	Esquerdo / Direita	Argila Arenosa Variegada	Terraplanagem
249+0,00	436+0,00	Esquerdo / Direita	Argila Arenosa Variegada	Terraplanagem
524+0,00	700+0,00	Esquerdo / Direita	Argila Arenosa Variegada	Terraplanagem
827+0,00	1214+0,00	Esquerdo / Direita	Argila Arenosa Variegada	Terraplanagem

Quadro 03 – Localização das caixas de Empréstimo

As amostras de solos coletadas da caixa de empréstimo foram submetidas aos seguintes ensaios de laboratório:

- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Granulometria por peneiramento;
- Compactação e ISC com a energia do Proctor Internormal.

7.3 ESTUDOS DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO

a) Material Granular

- Jazida – J-1 (Faz. Diamantino)

- Trata-se de uma ocorrência de Cascalho Laterítico Amarelo, cobertura vegetal formada por cerrado, e pasto seu volume é estimado superior 400.000,00 m³; sendo volume útil, 303.385,50 m³ e volume de expurgo 174.487,50 m³

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435a6a47ca08e0d329497b1c1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.

31 99305-1291 31 99734-4636
31 99125-8305 31 99958-6143

kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br

Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais





- Localizada na Fazenda Diamantino, Acesso pela Estaca 339+10,00
- Coordenadas geográficas: DATUM: SIRGAS 2000 - O: 55°23'16.54" - S: 12° 8'8.47".
- Está distante cerca de 2,300 km, da estaca 339+10,000

As características geotécnicas desse material "in-natura", de acordo com os Critérios e normas para Projeto de Pavimentação, apresentam características satisfatórias para o emprego em base e sub-base.

Na sequência serão apresentados:

- Quadro Resumo dos Ensaios;
- Quadro Estatísticos dos Materiais;
- Croquis de Localização das Ocorrências.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435a6a4a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.

31 99305-1291
31 99125-8305

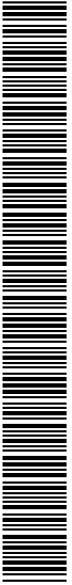
31 99734-4636
31 99958-6143

 kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br

 Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



KALU ENGENHARIA										QUADRO RESUMO DE ENSAIOS												
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA RODOVIA: MT-438 TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT) SUBTRECHO: ESTACA 0+00 A ESTACA 1.274+4,38										MATERIAL:				ESTUDO: SUBLEITO								
										RODOVIA: MT-438 TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT)				LOTE:								
										SUBTRECHO: ESTACA 0+00 A ESTACA 1.274+4,38				DATA: 14/03/2022								
REG.	FURO	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA					IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R		CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		
Nº	Nº			DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200		Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.		I.S.C.	
01	ST-01	5+10	LD	0,08	1,76	32,3	12,4	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	98,2	64,4	7	A-6	12	18,41	1,492	0,14	13,19	ARGILA SILTOSA AMARELA
02	ST-02	17+00	EX	0,07	1,14	67,0	23,8	100,0	100,0	99,2	95,0	91,5	83,1	64,8	14	A-7-5	12	24,64	1,444	0,28	10,76	ARGILA SILTOSA AMARELA
3	ST-03	28+10	LE	0,11	1,63	44,2	22,7	100,0	100,0	99,4	97,4	93,4	79,4	52,6	9	A-7-6	12	25,69	1,412	0,23	10,10	SILTE ARGILO-ARENOSO AMARELO
4	ST-04	40+3,00	LD	0,08	1,54	49,9	22,3	100,0	100,0	100,0	99,5	97,0	85,7	57,6	11	A-7-6	12	26,72	1,516	0,24	9,70	ARGILA SILTO-ARENOSA AMARELA
05	ST-05	53+0,00	EX	0,06	1,74	54,4	21,9	100,0	100,0	100,0	99,9	96,0	81,0	59,9	12	A-7-5	12	25,27	1,523	0,26	11,24	ARGILA ARENOSA AMARELA
06	ST-06	62+12,0	LE	0,06	1,58	44,4	20,0	100,0	100,0	100,0	99,9	96,4	81,7	61,5	10	A-7-6	12	21,67	1,467	0,33	10,06	ARGILA ARENO-SILTOSA AMARELO
07	ST-07	75+5,0	LD	0,07	1,47	40,5	19,3	100,0	100,0	100,0	99,9	96,5	82,7	62,6	9	A-7-6	12	24,08	1,556	0,42	9,34	ARGILA ARENOSA AMARELA
08	ST-08	86+10,0	EX	0,06	1,49	58,1	21,9	100,0	100,0	100,0	99,4	96,5	92,3	70,6	15	A-7-5	12	20,37	1,545	0,16	9,11	ARGILA ARENOSA AMARELA
09	ST-09	98+7,00	LE	0,06	1,53	30,7	11,2	100,0	100,0	99,9	99,5	96,7	91,9	51,1	4	A-6	12	14,73	1,793	0,17	9,01	ARGILA ARENOSA AMARELA
10	ST-10	110+0,00	LD	0,03	1,63	35,1	9,5	100,0	100,0	100,0	99,7	99,5	98,1	70,5	7	A-4	12	23,26	1,487	0,13	8,52	ARGILA ARENOSA AMARELA
11	ST-11	119+18,0	EX	0,07	1,60	41,1	21,1	100,0	100,0	100,0	99,3	95,9	84,3	55,5	9	A-7-6	12	15,63	1,556	0,15	12,24	ARGILA SILTO-ARENOSO VERMELHA
12	ST-12	130+10,0	LE	0,06	1,48	42,5	24,0	100,0	100,0	100,0	99,4	96,3	81,8	45,6	7	A-7-6	12	23,18	1,456	0,61	11,86	SILTE ARGILO-ARENOSO VERMELHO
13	ST-13	141+10,0	LD	0,05	1,50	48,7	22,1	100,0	100,0	100,0	99,4	96,6	81,1	42,4	5	A-7-6	12	22,65	1,478	0,61	12,62	ARGILA SILTO-ARENOSA VERMELHA
14	ST-14	150+0,0	EX	0,05	1,61	56,1	21,8	100,0	100,0	100,0	99,2	95,1	74,9	24,3	1	A-2-7	12	22,43	1,550	0,47	11,36	ARGILA ARENO-SILTOSA AMARELA
15	ST-15	162+0,0	LD	0,03	1,64	44,3	21,2	100,0	100,0	100,0	87,6	73,7	63,9	58,2	10	A-7-6	12	21,99	1,487	0,44	12,07	ARGILA SILTOSA AMARELA
16	ST-16	173+14,0	LE	0,03	1,60	35,2	8,6	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	98,1	73,0	8	A-4	12	22,56	1,460	0,18	8,71	ARGILA SILTOSA AMARELA
17	ST-17	185+10,0	EX	0,04	1,67	46,5	24,6	100,0	100,0	100,0	87,5	80,7	69,3	60,8	12	A-7-6	12	22,97	1,554	0,42	12,23	ARGILA SILTOSA AMARELA
18	ST-18	198+5,0	LE	0,08	1,45	45,3	21,2	100,0	100,0	100,0	99,0	96,5	76,3	63,2	11	A-7-6	12	21,20	1,470	0,55	12,67	ARGILA SILTO ARENOSA AMARELA
19	ST-19	210+0,0	LD	0,07	1,49	49,1	21,0	100,0	100,0	100,0	98,9	96,2	75,7	61,4	11	A-7-6	12	21,30	1,494	0,64	11,66	ARGILA SILTO ARENOSA AMARELA
20	ST-20	215+0,0	EX	0,03	1,52	45,1	21,1	100,0	100,0	100,0	96,2	93,8	74,0	60,6	10	A-7-6	12	21,62	1,469	0,60	12,34	ARGILA SILTO ARENOSA AMARELA
21	ST-21	221+0,0	LD	0,08	1,64	36,3	16,5	100,0	100,0	100,0	93,2	84,3	66,3	32,1	1	A-2-6	12	19,14	1,625	0,22	14,66	ARGILA ARENOSA VERMELHA
Controle Tecnológico (Kalu)										Controle de Qualidade												
										KALU										DATA:		
																						



KALU ENGENHARIA										QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																			
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA RODOVIA: MT-438 TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT) SUBTRECHO: ESTACA 0+00 A ESTACA 1.274+4,38										MATERIAL: ESTUDO: SUBLEITO																			
										LOTE:																			
										DATA: 14/03/2022																			
REG.	FURO	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA					IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R		CLASSIFICAÇÃO DO SOLO									
Nº	Nº			DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200		Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.		I.S.C.								
22	ST-22	235+0,0	LE	0,11	1,73	40,4	11,4	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	98,1	77,7	9	A-7-6	12	22,37	1,552	0,55	9,52	ARGILA ARENOSA AMARELA							
23	ST-23	249+0,0	EX	0,18	1,71	48,1	18,3	100,0	100,0	100,0	98,6	95,0	73,9	61,0	10	A-7-6	12	23,26	1,488	0,34	10,38	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
24	ST-24	268+0,0	EX	0,04	1,51	36,3	16,5	100,0	100,0	100,0	94,4	89,1	58,6	39,6	3	A-6	12	19,61	1,609	0,15	13,60	ARGILA ARENOSA VERMELHA							
25	ST-25	280+0,0	LD	0,08	1,71	45,6	20,5	100,0	100,0	100,0	97,5	95,7	74,5	54,7	9	A-7-6	12	22,54	1,473	0,23	10,66	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
26	ST-26	296+0,0	LE	0,04	1,72	45,6	20,5	100,0	100,0	100,0	98,0	87,8	61,5	35,1	2	A-7-6	12	23,61	1,521	0,24	12,38	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
27	ST-27	310+0,0	EX	0,04	1,67	43,2	19,4	100,0	100,0	100,0	93,9	81,5	62,0	36,7	2	A-7-6	12	22,62	1,542	0,24	12,84	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
28	ST-28	324+0,0	LD	0,02	1,65	40,0	20,9	100,0	100,0	100,0	95,0	83,8	49,8	36,8	3	A-6	12	23,32	1,535	0,16	12,20	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
29	ST-29	339+0,0	LE	0,09	1,63	39,2	19,0	100,0	100,0	100,0	95,2	85,1	59,5	33,4	2	A-2-6	12	21,69	1,557	0,16	12,10	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
30	ST-30	351+0,0	EX	0,03	1,68	41,0	18,5	100,0	100,0	100,0	95,1	84,6	58,3	31,4	1	A-2-7	12	22,89	1,574	0,24	12,95	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
31	ST-31	368+0,0	LE	0,07	1,75	44,3	23,4	100,0	100,0	100,0	95,1	85,5	56,3	38,3	4	A-7-6	12	21,66	1,587	0,19	12,37	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
32	ST-32	383+0,0	LD	0,05	1,70	48,9	21,8	100,0	100,0	100,0	95,2	85,8	57,2	39,5	4	A-7-6	12	22,12	1,588	0,18	11,59	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
33	ST-33	402+0,0	EX	0,07	1,67	40,0	19,9	100,0	100,0	100,0	95,7	86,5	56,8	38,6	3	A-7-6	12	22,54	1,518	0,24	11,79	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
34	ST-34	418+0,0	LE	0,06	1,61	41,8	19,3	100,0	100,0	100,0	95,2	84,8	52,4	43,9	5	A-7-6	12	20,97	1,556	0,19	13,62	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
35	ST-35	436+0,0	LD	0,09	1,69	36,6	12,0	100,0	100,0	99,9	99,8	99,7	98,2	70,6	8	A-6	12	21,70	1,554	0,22	10,40	ARGILA SILTO ARENOSA VERMELHA							
36	ST-36	449+0,0	EX	0,10	1,66	64,7	24,1	100,0	100,0	100,0	99,9	96,5	88,2	77,8	18	A-7-5	12	29,27	1,442	0,82	5,12	SILTE ARGILOSO AMARELO							
37	ST-37	455+0,0	LE	0,07	1,70	66,7	22,8	100,0	100,0	99,2	95,2	91,8	83,7	66,2	14	A-7-5	12	25,96	1,445	0,63	9,28	SILTE ARGILOSO AMARELO							
38	ST-38	467+0,0	LD	0,11	1,57	44,3	9,5	100,0	100,0	99,4	97,5	93,8	80,7	55,7	5	A-5	12	22,43	1,453	0,16	8,55	SILTE ARGILOSO AMARELO							
39	ST-39	481+0,0	EX	0,07	1,47	46,8	14,1	100,0	100,0	100,0	99,5	97,3	87,4	62,7	8	A-7-5	12	22,36	1,467	0,25	8,50	SILTE ARGILOSO AMARELO							
40	ST-40	494+0,0	LE	0,09	1,53	41,6	15,4	100,0	100,0	100,0	99,8	95,2	77,8	53,1	6	A-7-6	12	21,10	1,490	0,3	10,55	ARGILA ARENOSA AMARELA							
41	ST-41	510+0,0	LD	0,05	1,55	50,9	26,5	100,0	100,0	100,0	99,8	95,5	78,3	54,7	12	A-7-6	12	21,35	1,530	0,34	10,09	ARGILA ARENOSA AMARELA							
42	ST-42	524+0,0	EX	0,02	1,75	48,5	24,4	100,0	100,0	100,0	99,9	96,0	79,4	55,2	11	A-7-6	12	20,06	1,473	0,17	10,48	ARGILA ARENOSA AMARELA							
Controle Tecnológico (Kalu)										Controle de Qualidade										DATA:									
										KALU																			



HASH: 42-889e250a021a2701d503107b96cd35aa64a7ca0be0d0329497c61d3d0c1c Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/HXQD-GWAP-PHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS R

02/04/2026. Emitado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.

Controle de Qualidade

DATA:

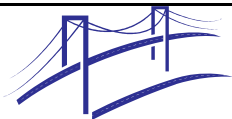
KALU

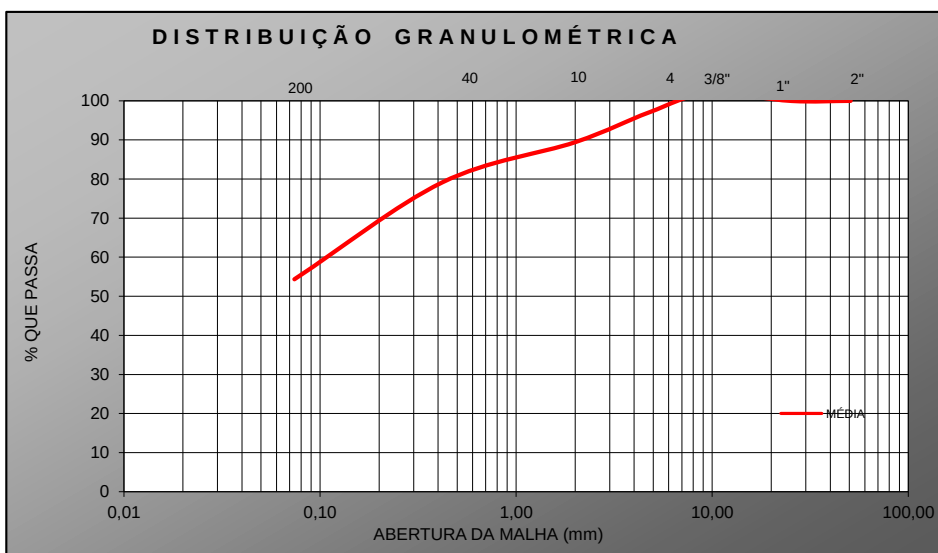


HASH: 42899e250a012a2701d503107b6cd35aa6447ca09a0a329497cb1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA W IARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105

		ESTUDO ESTATÍSTICO					
RODOVIA: MT-438		CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA					
MATERIAL: ARGILA ARENOSA VARIEGADA					LOTE:		
ESTUDO: SUBLEITO - "IN-NATURA"							
ESTUDO ESTATÍSTICO							
Discriminação dos Ensaios	Média Aritimética	Desvio Padrão	Estatística Superior	Estatística Inferior	X Máximo	X Mínimo	
Ensaios de Caracterização							
Peneiras	2"	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1"	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	3/8"	100,0	0,2	100,0	99,9	100,0	99,8
	n° 4	97,5	3,0	97,9	97,1	100,0	95,0
	n° 10	93,0	5,8	93,8	92,2	97,8	88,2
	n° 40	76,8	13,2	78,7	74,9	87,7	65,9
	n° 200	56,5	13,0	58,4	54,7	67,2	45,8
LL	45,8	10,1	47,2	44,4	54,1	37,5	
IP	18,6	5,5	19,3	17,8	23,1	14,1	
IG	8	4	9	8	12	5	
Ensaios Mecânicos							
N° de Golpes	12						
Hótima	21,90	2,02	22,18	21,61	23,56	20,23	
D. máxima	1,524	0,051	1,532	1,517	1,567	1,482	
Expansão	0,31	0,17	0,34	0,29	0,45	0,17	
CBR	11,50	1,93	11,78	11,23	13,09	9,91	

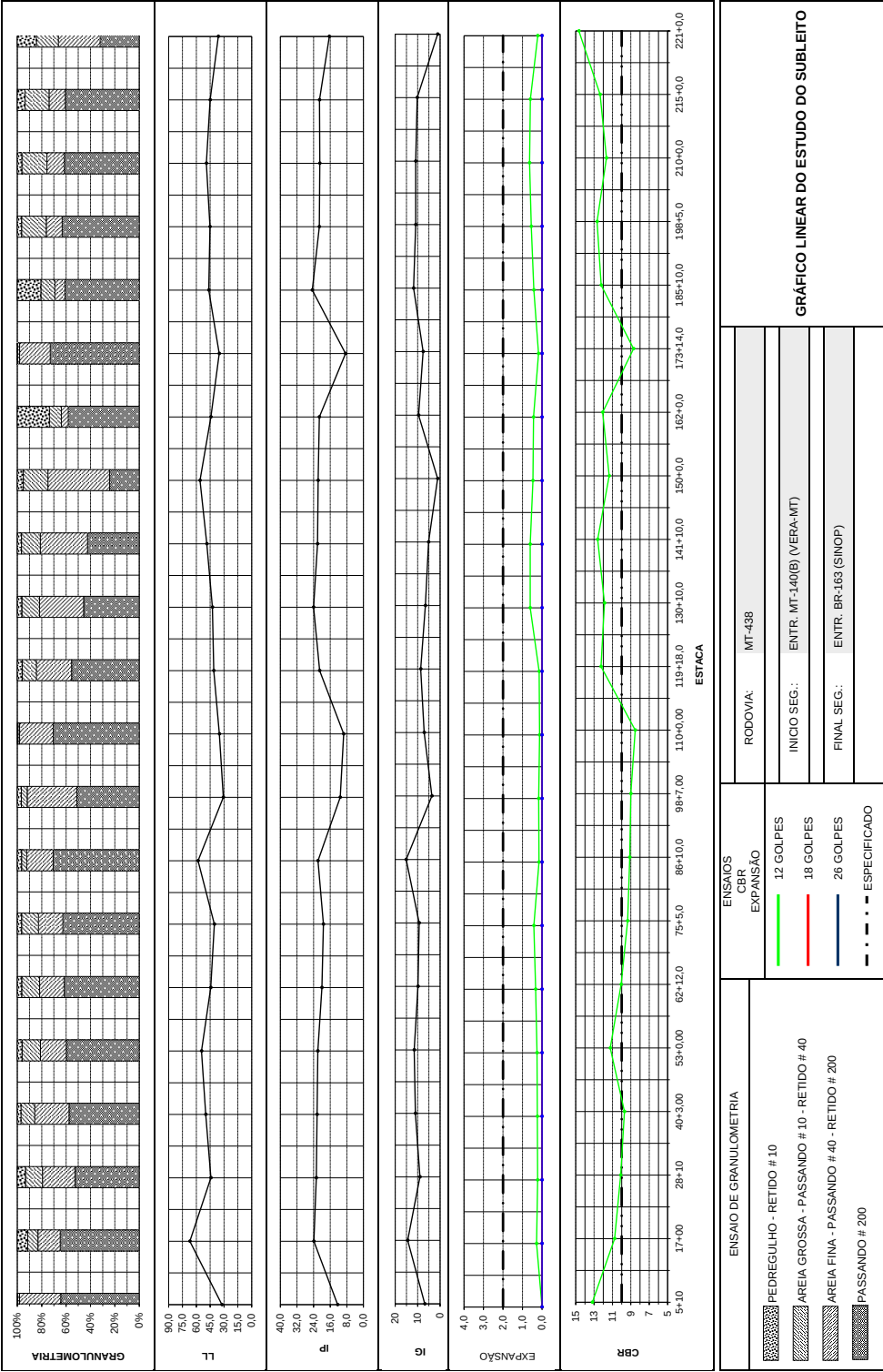


HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A

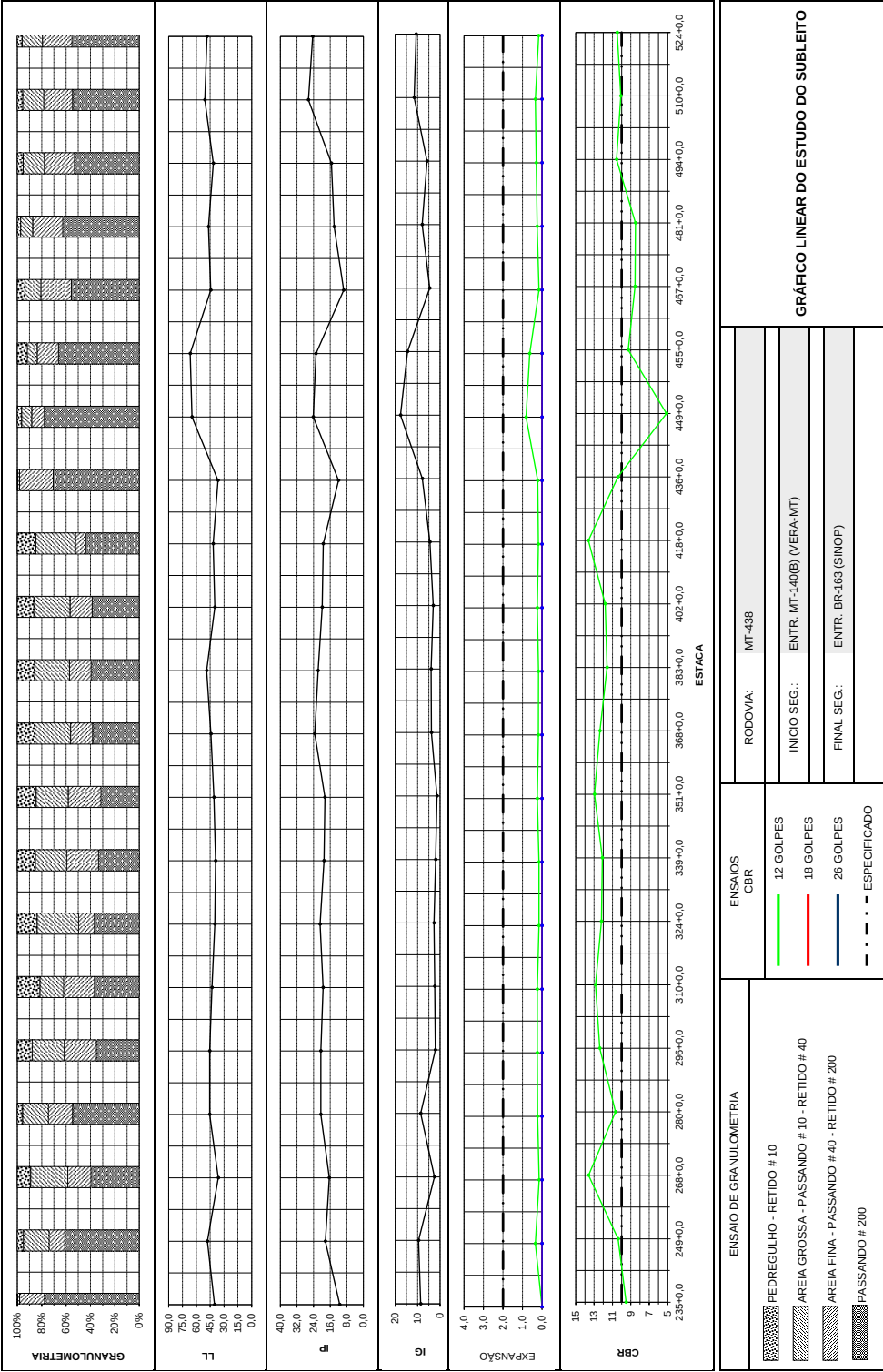




HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca0860d329497b1c1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



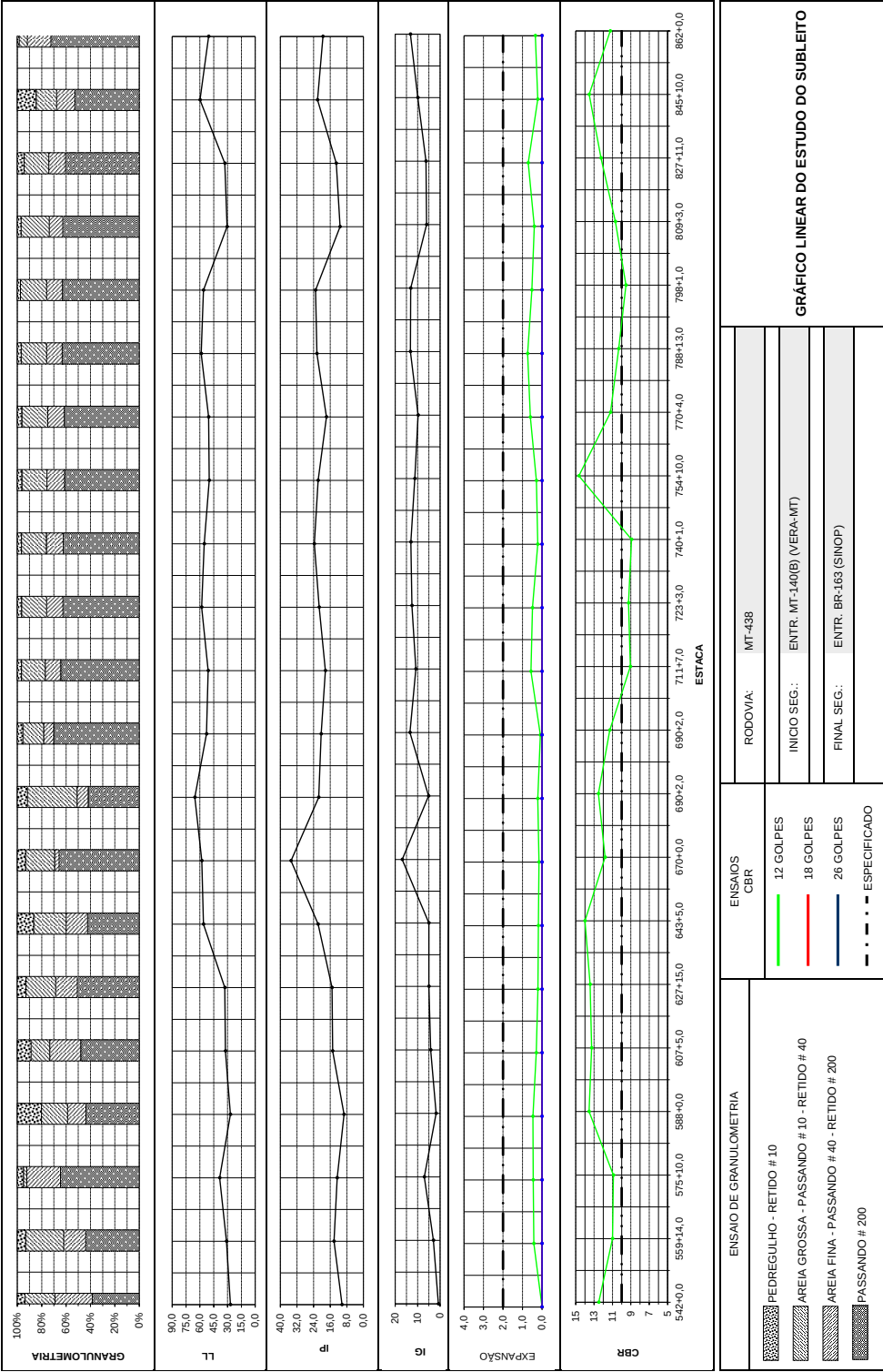
SINFRACAP202635154A



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca0860d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



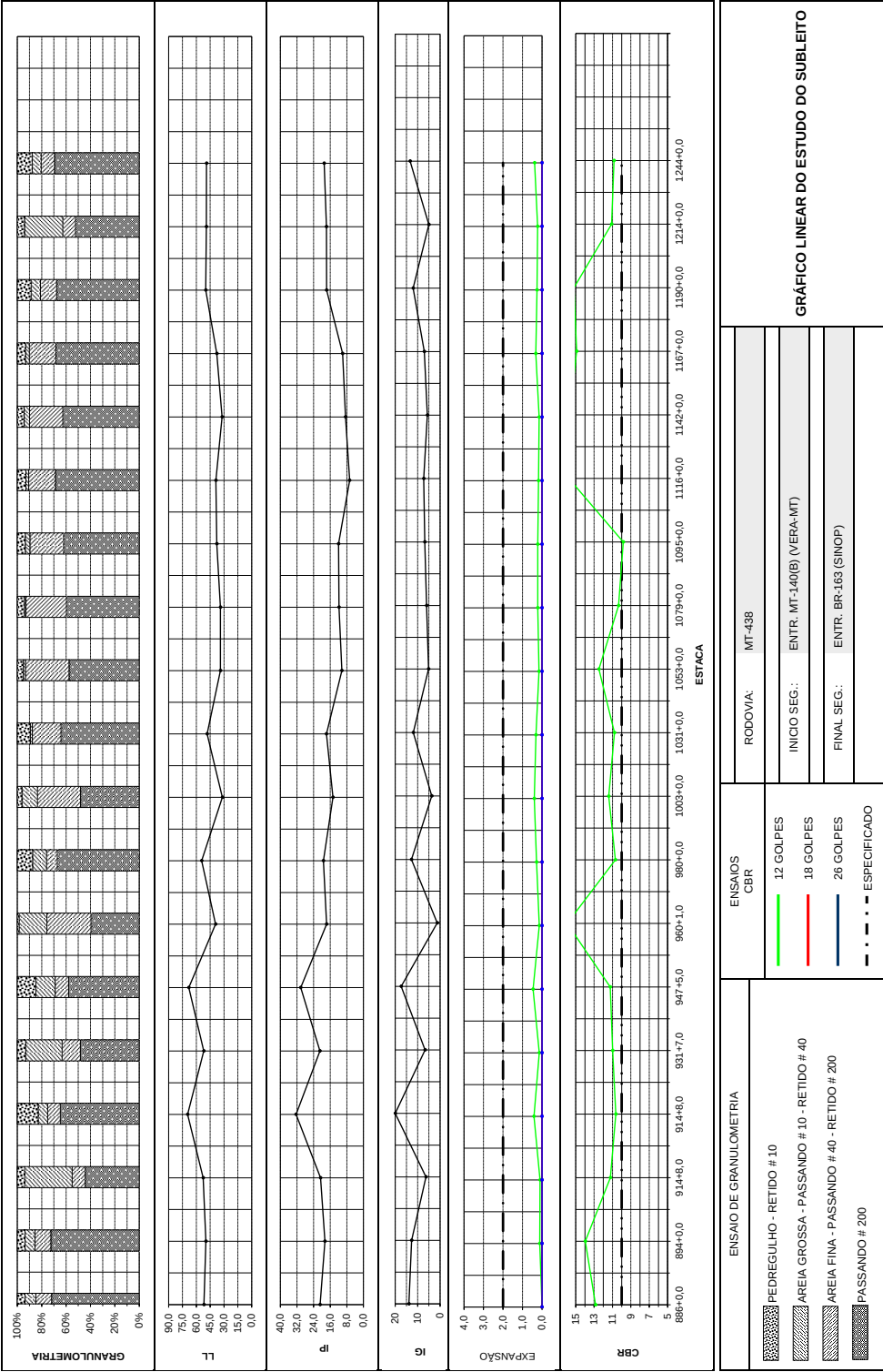
SINFRACAP202635154A



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96cd35aa64a7ca0860d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca0860d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202635154A



b) Pedreira

Foram localizadas 3 (três) pedreiras eqüidistante ao trecho, sendo as 3 (três) comerciais. A descrição de cada uma é feita a seguir:

- Pedreira P-1 (Birtamix), pedreira de Calcario, distante 352,0 km da estaca 0+0,00, lado direito da Rodovia BR-364, de propriedade da BRITAMIX IND. E COM. DE CALCARIO E BRITA LTDA – NOBRES-MT. Esta pedreira é comercial; Endereço: BR 364 KM568, ZONA RURAL DE NOBRES - MT, 78.460-000
- Telefone: (65) 3376-2531.

O quadro a seguir mostra os resultados dos ensaios realizados nas amostras coletadas na pedreira.

PEDREIRA	ADESIVIDADE		ABRASÃO "LOS ANGELES"	ÍNDICE DE FORMA
	CAP-50/70	EMULSÃO RR-2C		
P-1 (Britamix)	SATISFATÓRIA	SATISFATÓRIA	23,42% - F."B"	0,77

Quadro 05 – Características da Pedreira P1

Na sequência serão apresentados:

- Croquis de Localização das Ocorrências.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435a6a4a7ca08e0d329497b1cd3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissosces.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.

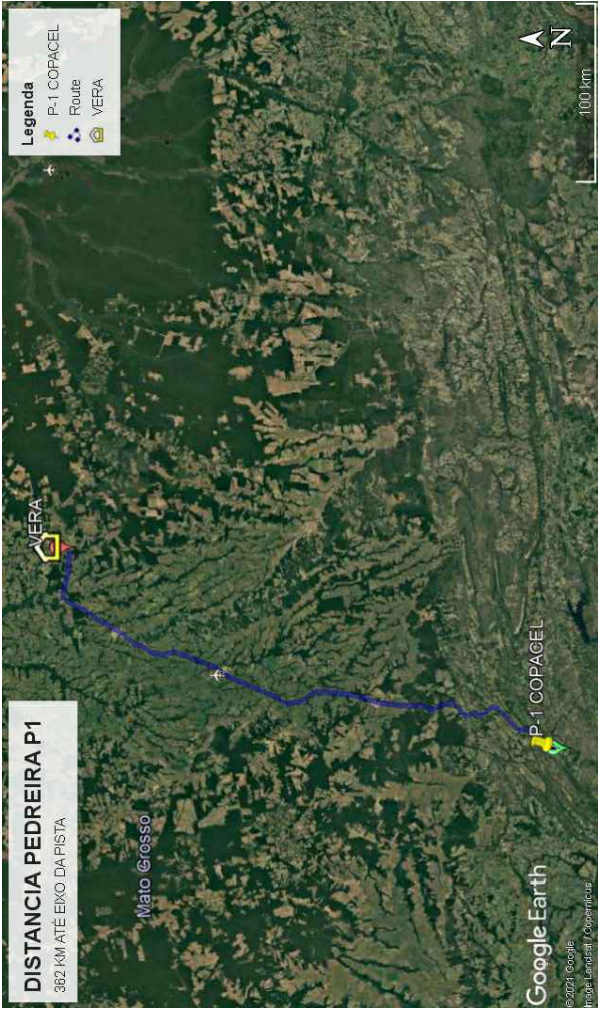


SINFRACAP202635154A



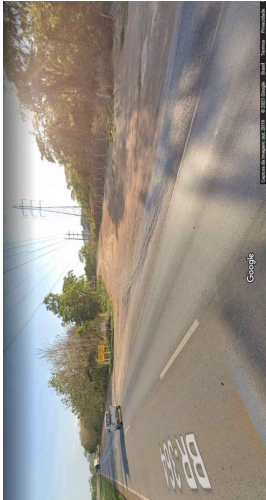
SINFRACAP202635154A

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO
(Sem Escala)



DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NÚMERO REFERÊNCIA	PEDREIRA 01
MATERIAL	ROCHA CALCÁRIA
ACESSO	ZONA RURAL, NOBRES – MT
DISTÂNCIA DO EIXO	359,50 KM
PROPRIETÁRIO	BRITANIX IND. E COM. DE CALÇADO E BOTA LTDA
ENDEREÇO	RODOVIA BR 364 KM 568, ZONA RURAL
MUNICÍPIO	NOBRES-MT
UTILIZAÇÃO	TSD – CONCRETO
RESULTADOS	
ABRASÃO LOS ANGELES	FAIXA
	B
ADESIVIDADE	%
	23,42
SLOPE	GRADIENT
	-
SATISFATORIO	

COORDENADAS	
PEDREIRA P01 – ZN 21 L – BRASIL / IBGE	
LATITUDE	14°44'12,13" S
LONGITUDE	56°19'14,24" O



ACESSO PEDREIRA BR-364 KM568



LOCALIZAÇÃO

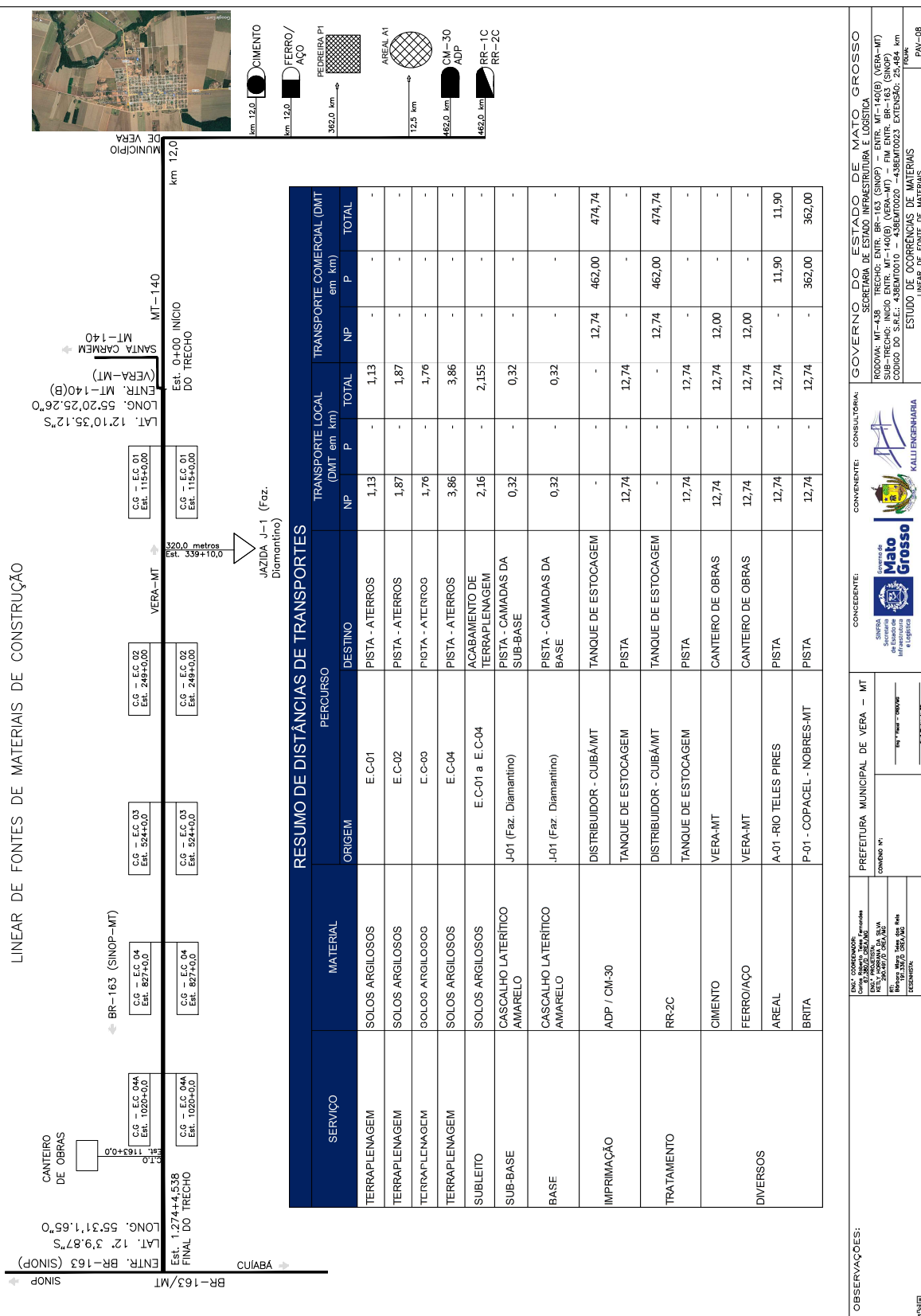
OBSERVAÇÕES:	PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA – MT		CONCEDENTE:	CONVENIENTE:	CONSULTORIA:	GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO SECRETARIA DE ESTADO INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
	CONDIÇÃO Nº:					
	SINFRACAP 202635154A					
	SINFRACAP 202635154A					
ENCL. COORDENADAS UTM: 87.300.0, 202.635.154					RODOVIA: MT-438 – TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) – ENTR. MT-140(B) (VERA-MT) SUB-TRECHO: INÍCIO ENTR. MT-140(B) (VERA-MT) – FIM ENTR. BR-163 (SINOP) CÓDIGO DO S.R.E.: 438MT0020 – 438MT0023 EXTENSÃO: 25,48 km	
ENCL. PROJEÇÃO: NAD 83						
ENCL. DATA: 2026						
ENCL. DATA: 2026						
ENCL. DATA: 2026		ENCL. DATA: 2026		ENCL. DATA: 2026		ESTUDO DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAS
ENCL. DATA: 2026		ENCL. DATA: 2026		ENCL. DATA: 2026		CODIGO E CARACTERISTICA DE OCORRÊNCIA – P1
ENCL. DATA: 2026		ENCL. DATA: 2026		ENCL. DATA: 2026		PAV-05



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 15/04/2026 às 11:47:27.
Documento Nº: 36134512-4601 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=36134512-4601>

SIGA 

SINERACAP202635154A



Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS

Licença de Operação		
LO Nº: 325449/2021	VÁLIDA ATÉ: 25/10/2024	
PROCESSO Nº: 185304/2006	DATA DE PROTOCOLO: 08/08/2005	
<i>A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE-SEMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar nº 38 de 21 de Novembro de 1.995 e alterada pela Lei Complementar nº 232 de 21 de Dezembro de 2005, que dispõe sobre o Código Ambiental de Mato Grosso, concede a presente licença.</i>		
DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE OU EMPREENDIMENTO COPACEL - INDUSTRIA E COMERCIO DE CALCARIO E CEREALIS LTDA		
ATIVIDADE LICENCIADA: Extração de calcário/dolomita e beneficiamento associado		
LOCALIZAÇÃO: RODOVIA BR 163-364, KM 468, BAIRRO ZONA RURAL Coordenadas geográficas: DATUM: SIRGAS2000 - W: 56:17:10,03 - S: 14:40:18 25	MUNICÍPIO: Nobres/MT CEP: 78.460-000	
NOME / RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO COPACEL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CALCÁRIO E CEREALIS LTDA. CNPJ/CPF: 00.951.459/0001-70		
ATIVIDADE PRINCIPAL: Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado		
RESTRIÇÕES: <i>- As condições no processo de licenciamento ambiental e na legislação em vigor. "É obrigatória a manutenção do parecer técnico no local de atividade licenciada juntamente com a licença emitida, bem como a comprovação do cumprimento das condicionantes e solicitações existentes, caso haja".</i> <i>- A renovação da licença ambiental deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias de expiração de seu prazo de validade, ficando na respectiva licença, ficando este automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do setor técnico competente da SEMA (Lei nº 5820/17).</i> <i>"Esta Licença deverá estar acompanhada de cópia do Título Autorizativo expedido pelo ANMP".</i>		
DOCUMENTOS ANEXOS E CONDIÇÕES GERAIS DE VALIDADE DESTA LICENÇA: - Conforme Parecer Técnico nº: 151677 / CMIN / SUIMIS / 2021 - Esta Licença de Operação refere-se às áreas requeridas junto ao DNPM sob os processos Nº 814.943/1974		
LOCAL E DATA Cuiabá 26/10/2021	Superintendente de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços Valmi Simão de Lima	Coordenador de Mineração Sheila K. J. de Souza-MAT 130435

Obs: Esta Licença Ambiental deve ser afixada em local de fácil acesso e visualização

SIMLAM



HASH: 02889c550a021a2701650310796cd55a447cad9cc325497d31c1c6b0c1c. Documento assinado digitalmente, válido em https://legisacoes.spsao.mt.gov.br/boavista/pdf/validarHQQ-GWAF-FHFC-SSW. Assinado por: BARBARA WIANA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Emitido em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105





- Pedreira P-2 (Santa Helena), pedreira de Granito, Localizada (zona Rural); proximidades da Rodovia BR-163/MT. Propriedade do TRANSTERRA MINERAÇÃO, telefone para contato (66) 3907-9017; 3907-90178 - Santa Helena - MT. Esta pedreira é comercial

PEDREIRA	ADESIVIDADE		ABRASÃO "LOS ANGELES"	ÍNDICE DE FORMA
	CAP-50/70	EMULSÃO RR-2C		
P-2 (Santa Helena)	SATISFATÓRIA	SATISFATÓRIA	22,0% - F."B"	0,81

Quadro 07 – Características da Pedreira P2

- Pedreira P-03 (Santa Helena), pedreira de Granito, distante 221,0 km da estaca 0+0,00, lado esquerdo da Rodovia BR-163/MT, km 957 A
Pedreira Comercial, Porem Arrendada a Construtora Vilasa

PEDREIRA	ADESIVIDADE		ABRASÃO "LOS ANGELES"	ÍNDICE DE FORMA
	CAP-50/70	EMULSÃO RR-2C		
P-3 (Santa Helena)	SATISFATÓRIA	SATISFATÓRIA	22,0% - F."B"	0,81

Quadro 06 – Características da Pedreira P3

Apresentamos a seguir o Croqui e Característica de Ocorrência da Pedreira P-2 e P-3.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435a6a4a7ca08e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.





c) Areia

Areal A-1 (Areal Rio Teles Pires / Sinop), localizado no leito do Rio Teles Pires, distante cerca de 12,5 km da estaca 1253+10,00 (final do trecho), lado direito, sendo em Rodovia Br 163 Km 804, pavimentada e 0,50 km em rodovia não pavimentada. Explorado comercialmente por Mineração Caiabi LTDA, na cidade de Sinop, com telefone para contato 66 3544-1245, com produção diária.

Os resultados dos ensaios realizados são sintetizados no quadro apresentado a seguir:

OCORRÊNCIAS			MÉDIA
ENSAIOS	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)	# 1/2"	100,0
		# 3/8"	99,2
		# N° 4	95,6
		# N° 10	87,3
		# N° 30	66,5
		# N° 40	47,6
		# N° 50	16,1
		# N° 100	1,3
		# N° 200	0,6
	IMPUREZA ORGÂNICA		< 300 PPM
	EQUIVALENTE DE AREIA		98,04%

Quadro 07 – Resultados dos Ensaios Realizados

Na sequência serão apresentados:

- Croquis de Localização das Ocorrências.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435a6a47ca08e0d329497b1c1d3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



31 99305-1291
31 99125-8305

31 99734-4636
31 99958-6143



kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br



Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRACAP202635154A



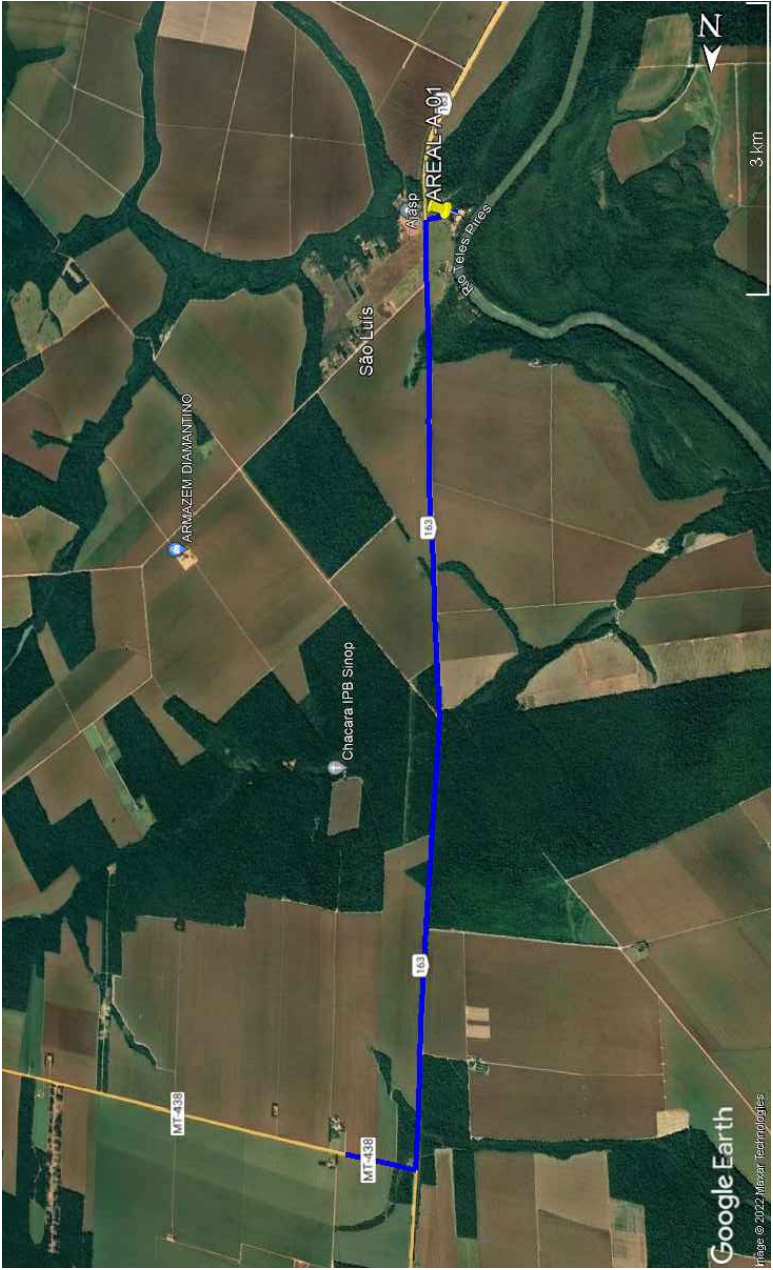
SINFRACAP202635154A

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO
(Sem Escala)

DADOS SOBRE A OCORRÊNCIA	
NUMERO REFERENCIA	AREAL - A01 (COMERCIAL)
MATERIAL	AREIA
ACESSO	BR-163 / MT
DISTANCIA DO EIXO	24,64 KM
PROPRIETARIO	Mineração Corabi LTDA
ENDEREÇO	Rod. BR163 km 804- FONE 66 3544-1245
MUNICIPIO	SINOP - MT
UTILIZAÇÃO	CONCRETO

COORDENADAS	
AREAL A-01 - ZN 21 L - B R A S I L / I B G E	
LATITUDE	LONGITUDE
12° 9'56,66"S	55°31'2,94"O

TEOR MATERIA ORGANICA		ENSAIOS	
		< 300 P.P.M	
		X	✓
		X MIN.	X MAX.
EQUIVALENTE DE AREIA		98,04	1,35
3/8"		99,20	0,82
N°4		95,60	1,71
N°10		87,30	2,70
N°16		80,60	3,70
N°30		66,50	3,28
N°40		47,60	3,43
N°50		16,10	2,44
N°100		1,30	0,78
N°200		0,60	0,64
		0,42	0,54



OBSERVAÇÕES:	ENC. COORDENADOR: OBRAS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE RELA. INTERNA DE SILVA RELA. EXTERNA DE SILVA RELA. EXTERNA DE SILVA RELA. EXTERNA DE SILVA RELA. EXTERNA DE SILVA	PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA - MT CONVÊNIO Nº:	CONCEDENTE: SINFRACAP Secretaria de Infraestrutura e Logística	CONVENIENTE: CONSULTORIA KALLI ENGENHARIA	GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO SECRETARIA DE ESTADO INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA RODOVIA: MT-438 TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140 (B) (VERA-MT) SUB-TRECHO: INÍCIO ENTR. MT-140 (B) (VERA-MT) - FIM ENTR. BR-163 (SINOP) CÓDIGO DO S.R.C.: ASSEMTO010 ASSEMTO020 - 438MT0023 EXTENSÃO: 25,54 km ESTUDO DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAS CROQUI E CARACTERÍSTICA DE OCORRÊNCIA /AREAL A-01
--------------	---	---	--	---	--

HASH: 428B9C250A021A2701650310756C4D5A4A7C40B0C4329497831C4B0C1C Documento assinado digitalmente, válido em <https://sigadoc.mt.gov.br/validar-pdf/validar-hq02-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por BARBARA WARRA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.

Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS

Licença Prévia

LP Nº: 315266/2022	VÁLIDA ATÉ: 12/09/2024
PROCESSO Nº: 503850/2021	DATA DE PROTOCOLO: 27/10/2021
A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE-SEMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar nº 38 de 21 de Novembro de 1.995 e alterada pela Lei Complementar nº 232 de 21 de Dezembro de 2005, que dispõe sobre o Código Ambiental de Mato Grosso, concede a presente licença.	
DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE OU EMPREENDIMENTO: MINERAÇÃO CAIABI LTA -ME	
ATIVIDADE LICENCIADA: Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	
LOCALIZAÇÃO: RODOVIA BR 163, KM 804, LOTE 01, BAIRRO ANA, LEITO DO RIO TELES PIRES, VALE DO CELESTE, ZONA RURAL, DIVISA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE SORRISO, VERA E SINOP. Coordenadas geográficas: DATUM: SIRGAS2000 - W: 55:31:02,40 - S: 12:09:06,72	MUNICÍPIO: Sinop/MT CEP: 78550-000
NOME / RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO: MINERAÇÃO CAIABI LTDA - ME CNPJ/CPF: 11.536.821/0001-63	
ATIVIDADE PRINCIPAL: Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	
RESTRIÇÕES: AS CONTIDAS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO E NA LEGISLAÇÃO EM VIGOR. É OBRIGATÓRIA A MANUTENÇÃO DO PARECER TÉCNICO NO LOCAL DA ATIVIDADE LICENCIADA JUNTAMENTE COM A LICENÇA EMISSA, BEM COMO A COMPROVAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS CONDIÇÕES, CASO HAJA.	
DOCUMENTOS ANEXOS E CONDIÇÕES GERAIS DE VALIDADE DESTA LICENÇA: - Conforme Parecer Técnico nº: 157171 / CMIN / SUIMIS / - Esta Licença Prévia refere-se às áreas requeridas junto ao DNPM sob os processos Nº 866048/2012	
LOCAL E DATA Cuiabá 11/04/2022	Secretaria Adjunta de Licenciamento Ambiental e Recursos Hídricos Lilian Ferreira dos Santos
	Superintendente de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços Valmi Simão de Lima

Obs: Esta Licença Ambiental deve ser afixada em local de fácil acesso e visualização

SIMAM

HA BH: 12889625060212701650310796cd55aa447cad9ec4329497d31c5b0c1c Documento assinado digitalmente, válido em https://regulacoes.sispaq.mt.gov.br/forbree-pd/validarHQQ-GWAF-FHFC-SSW. Assinado por BARBARA WAFRA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Emitido em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



Superintendência de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS

Licença de Instalação

LI Nº: 74082/2022	VÁLIDA ATÉ: 12/09/2024
PROCESSO: Nº:503850/2021	DATA DE PROTOCOLO: 27/10/2021
A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE-SEMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar nº 38 de 21 de Novembro de 1.995 e alterada pela Lei Complementar nº 232 de 21 de Dezembro de 2005, que dispõe sobre o Código Ambiental de Mato Grosso, concede a presente licença.	
DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE OU EMPREENDIMENTO MINERAÇÃO CAIABI LTDA - ME	
ATIVIDADE LICENCIADA: Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	
LOCALIZAÇÃO: RODOVIA BR 163, KM 804, LOTE 01, BAIRRO ANA, LEITO DO RIO TELES PIRES, VALE DO CELESTE, ZONA RURAL, DIVISA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE SORRISO, VERA E SINOP. Coordenadas geográficas: DATUM: SIRGAS 2000 - W: 55:31:02,40 - S: 12:09:06,72	MUNICÍPIO: Sinop/MT CEP: 78550-000
NOME / RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO MINERAÇÃO CAIABI LTDA - ME CNPJ/CPP: 11.535.821/0001-63	
ATIVIDADE PRINCIPAL: Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	
RESTRIÇÕES: AS CONTIDAS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO E NA LEGISLAÇÃO EM VIGOR. É OBRIGATÓRIA A MANUTENÇÃO DO PARECER TÉCNICO NO LOCAL DA ATIVIDADE LICENCIADA JUNTAMENTE COM A LICENÇA EMITIDA, BEM COMO A COMPROVAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS CONDIÇÕES, CASO HAJA.	
DOCUMENTOS ANEXOS E CONDIÇÕES GERAIS DE VALIDADE DESTA LICENÇA: - Conforme Parecer Técnico nº: 157171 / CMIN / SUIMIS / - Esta Licença de Instalação refere-se às áreas requeridas junto ao DNPM sob os processos Nº 866048/2012	
LOCAL E DATA Cuiabá 11/04/2022	Superintendente de Infraestrutura, Mineração, Indústria e Serviços Valmi Sindo de Lima
	Coordenador de Mineração Sheila K. J. de Souza-MAT 130435

Obs: Esta Licença Ambiental deve ser afixada em local de fácil acesso e visualização

SIMILAM



HASH: 02889c50a0212701650310796cd55a447c08ec0329497031c1c80c1c. Documento assinado digitalmente, válido em https://regulacoes.sisapi.mt.gov.br/flowbee/pdi/validar/HQD-GWAF-FHFC-SSW. Assinado por: BARBARA WIANA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Emitido em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105





8. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

8.1 INTRODUÇÃO

Os Estudos Topográficos que foram realizados no trecho em estudo seguiram integralmente as instruções de serviço IS-204 e 205 do DNIT, como também as recomendações do termo de referência – Anexo do contrato para Elaboração de Projeto Executivo de Implantação, Pavimentação da **RODOVIA: MT-438, LOTE – Único, TRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT); SUBTRECHO: ENTR. BR-163 (SINOP) - ENTR. MT-140(B) (VERA-MT); SEGMENTO: ESTACA 0+0,0 a ESTACA 1.274+4,538; CÓDIGO S.R. E: 438EMT0010 – 438EMT0020 – 438EMT0023; EXTENSÃO: 25,484 km.**

Os serviços de campo e escritório foram realizados de acordo as normas e especificações constantes; manual de Implantação Básica de Rodovia - 3ª Edição - Publicação IPR – 742 – DNIT, as exigências do cliente e a observância das boas técnicas.

Este trecho encontra-se parcialmente implantado e a sua locação foi executada pelo processo convencional, procurando sempre que possível atender os seguintes aspectos definidos na elaboração da diretriz do traçado que foram:

- Manter o eixo locado sempre que possível no eixo da plataforma existente, quando tiver largura suficiente para receber a plataforma projetada, deslocá-la para os bordos quando as mesmas forem estreitas.
- Adequar todo o trecho dentro das características mínimas exigidas de modo a se obter menor volume de terraplenagem.

8.2 EXECUÇÃO DO ESTUDO

Os Estudos Topográficos tiveram início logo após a definição da diretriz do traçado através do levantamento convencional e consta dos seguintes serviços:

- ✓ Locação do eixo e Sistemas de Referência;
- ✓ Nivelamento e Contranivelamento;
- ✓ Levantamento das seções transversais;
- ✓ Amarrações dos pontos notáveis;
- ✓ Levantamento cadastral da faixa de domínio;
- ✓ Levantamento de ocorrência de materiais;
- ✓ Levantamento dos locais de obras correntes.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aaf64a7ca08e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



31 99305-1291
31 99125-8305

31 99734-4636
31 99958-6143



kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br



Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRACAP202635154A



8.2.1– LOCAÇÃO DO EIXO E SISTEMA DE REFERÊNCIA

O processo utilizado foi o de locação direta com o emprego de estação total com leitura de 1". O eixo traçado foi materializado pela implantação de piquetes de madeira de lei colocado de 20 em 20 metros nas tangentes e de 10 em 10 metros nas Curvas com raio inferior a 600m, bem como PC, PT, TS, SC, CS, ST, cruzamentos de vias, acidentes topográficos etc.

Estes piquetes foram testemunhados por estacas de madeira de lei, implantados à esquerda do estaqueamento, com o número escrito de cima para baixo e voltado para o piquete.

O controle do alinhamento foi feito através de GPS, com receptores de precisão geodésica, através de coordenadas UTM.

8.2.2 NIVELAMENTO E CONTRANIVELAMENTO

O Nivelamento e Contranivelamento do eixo foram executados com níveis automáticos e miras centimétricas, para sua realização foi implantado uma rede de RN's, que serviu de apoio ao nivelamento do eixo locado, estes foram materializados em marcos de concreto e ou na base de linha de alta tensão existente, ao longo do trecho, geralmente no limite ou fora da faixa de domínio, a cada 500,00m.

8.2.3 IMPLANTAÇÃO DE AMARRAÇÕES E REDE DE REFERÊNCIA DE NÍVEIS (RN'S)

As amarrações foram implantadas com o objetivo de permitir a reconstituição do eixo locado "A posteriori".

As amarrações foram feitas nos piquetes correspondentes aos PI, PC, PT e divisão de lotes, materializados por ponto de segurança definidos por marcos de concreto, com pino de metal em seu topo, alinhados em forma de "v" de modo que a cada dois marcos estabeleçam um alinhamento, cuja interseção se dê no ponto amarrado.

Ao longo do segmento foi implantada uma rede de RN's que serviram de apoio ao nivelamento e contranivelamento do eixo locado.

8.2.4 - LEVANTAMENTO DE SEÇÕES TRANSVERSAIS

As seções transversais foram levantadas em todos os piquetes do eixo locado.

Foram executadas de maneira a abranger toda a faixa de domínio, sendo cadastrados bordos, pés de aterros, valetas, erosões, cercas e etc.

Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



8.2.5 LEVANTAMENTO CADASTRAL DA FAIXA DE DOMÍNIO

Foi executado um cadastramento mais abrangente de todos os elementos inclusive os que por ventura possam vir a interferir com a referida obra projetada.

Assim o levantamento cadastral consistiu de:

- Levantamento das divisas;
- Levantamento das benfeitorias existentes;
- Anotação dos proprietários;
- Levantamento dos postes e demais obstáculos posicionados dentro da faixa de domínio;

8.2.6 LEVANTAMENTO DAS OCORRÊNCIAS PARA A PAVIMENTAÇÃO

As jazidas estudadas para fornecer o material para o pavimento foram levantadas da seguinte forma:

- Localização e espaçamento dos furos de sondagem na área estudada;
- Determinação da localização e distância ao eixo de projeto.

Com estes dados foi elaborado croqui da área e do seu acesso, a fim de determinar a distância de transporte até o eixo.

8.2.7 - APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS

Os resultados dos estudos topográficos são apresentados nas plantas e perfis constantes do projeto geométrico, incluído no Volume 2 – Projeto de Execução e os demais elementos correspondentes aos estudos topográficos constam no volume Anexo 3D – Notas de Serviço e Cálculo de Volumes.

Apresentamos a seguir a Planilha de Marcos Geodésicos implantados ao longo do trecho e na sequência suas referidas monografias.

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435a64a7ca09e0d329497b1cf3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquistacoes.seplag.mt.gov.br/flowdee-publi/validar/HXQD-GWAR-FHFC-SSNV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



31 99305-1291
31 99125-8305

31 99734-4636
31 99958-6143



kaluengenharia.com.br
contato@kaluengenharia.com.br



Rua Professor Guilherme, 33, São Gonçalo
Belo Horizonte - Minas Gerais



SINFRACAP202635154A

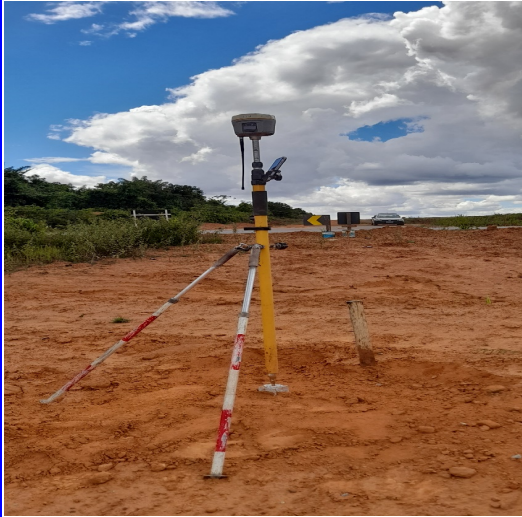
 				RODOVIA MT-338 - VERA (MT) PLANILHA MARCOS GEODÉSICOS			
MARCO	Coordenadas UTM - SIRGAS 2000 (MC -57°)		Coordenadas geográficas - SIRGAS 2000		Modelo de Ondulação Geoidal: hgeo_HNOR		
	E	N	LAT	LONG	Altitude Elipsoidal (m)	Ondulação Geoidal (m)	Altitude Ortométrica (m)
M-1	8.653.346,961	680.596,304	-12°10'36,38847"	-55°20'24,47496"	341,163	-6,58	347,743
M-2	8.653.394,690	680.579,086	-12°10'34,83870"	-55°20'25,05415"	344,456	-6,58	351,036
M-3	8.654.337,723	679.865,728	-12°10'04,29197"	-55°20'48,84044"	364,423	-6,63	371,053
M-4	8.655.166,589	679.254,802	-12°09'37,43952"	-55°21'09,21425"	367,759	-6,67	374,429
M-5	8.655.919,040	678.697,386	-12°09'13,06271"	-55°21'27,80175"	367,467	-6,70	374,167
M-6	8.656.836,469	678.011,568	-12°08'43,34174"	-55°21'50,66793"	368,266	-6,75	375,016
M-7	8.657.718,107	677.336,440	-12°08'14,78270"	-55°22'13,17200"	369,410	-6,79	376,200
M-8	8.658.408,494	676.818,718	-12°07'52,41628"	-55°22'30,43115"	367,795	-6,82	374,615
M-9	8.659.146,976	676.260,058	-12°07'28,49221"	-55°22'49,05282"	366,995	-6,85	373,845
M-10	8.659.928,848	675.648,189	-12°07'03,16588"	-55°23'09,44173"	370,373	-6,89	377,263
M-11	8.660.856,424	674.949,769	-12°06'33,11391"	-55°23'32,72021"	369,628	-6,93	376,558
M-12	8.661.428,532	674.460,031	-12°06'14,58943"	-55°23'49,02718"	369,029	-6,95	375,979
M-13	8.661.504,448	674.404,202	-12°06'12,12954"	-55°23'50,88817"	369,062	-6,96	376,022
M-14	8.662.315,111	673.789,641	-12°05'45,86506"	-55°24'11,36834"	366,442	-6,99	373,432
M-15	8.662.958,060	673.245,313	-12°05'25,04467"	-55°24'29,49259"	358,840	-7,02	365,860
M-16	8.663.752,897	672.472,734	-12°04'59,32394"	-55°24'55,19291"	355,672	-7,05	362,722
M-17	8.664.426,040	671.758,453	-12°04'37,55180"	-55°25'18,94093"	363,985	-7,08	371,065
M-18	8.664.937,842	671.198,396	-12°04'21,00077"	-55°25'37,55762"	366,964	-7,09	374,054
M-19	8.665.051,569	671.070,639	-12°04'17,32354"	-55°25'41,80369"	366,928	-7,10	374,028
M-20	8.665.798,860	670.162,274	-12°03'53,17300"	-55°26'11,98120"	370,718	-7,12	377,838
M-21	8.666.385,726	669.394,879	-12°03'34,21620"	-55°26'37,46595"	372,396	-7,14	379,536
M-22	8.666.926,081	668.623,496	-12°03'16,77301"	-55°27'03,07292"	371,978	-7,15	379,128
M-23	8.667.168,809	667.539,634	-12°03'09,07220"	-55°27'38,95571"	371,850	-7,13	378,980
M-24	8.667.173,514	666.698,861	-12°03'09,07222"	-55°28'06,75652"	370,599	-7,10	377,699
M-25	8.667.171,993	666.560,902	-12°03'09,14677"	-55°28'11,31783"	370,615	-7,10	377,715
M-26	8.667.171,675	665.602,088	-12°03'09,33067"	-55°28'43,02086"	368,812	-7,07	375,882
M-27	8.667.172,398	664.639,245	-12°03'09,48042"	-55°29'14,85743"	369,160	-7,04	376,200
M-28	8.667.171,567	663.625,092	-12°03'09,68889"	-55°29'48,39044"	370,099	-7,01	377,109
M-29	8.667.167,598	662.568,278	-12°03'10,00592"	-55°30'23,33364"	365,886	-6,98	372,866
M-30	8.667.162,099	661.691,080	-12°03'10,33989"	-55°30'52,33762"	354,992	-6,96	361,952
M-31	8.667.157,650	661.413,019	-12°03'10,53364"	-55°31'01,53107"	352,786	-6,95	359,736

HASH: 42899e250a0b21a2701d503107b96c435aa64a7ca08e0d329497d1c3d0c1c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/validar-pub/#/validar/HXQD-GWAR-FHCC-SNVV>. Assinado por: BARBARA WIARA TELES DOS REIS em 02/04/2026. Juntado em 14/04/2026 16:22:15 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/06105



GEO EARTH ENGENHARIA & TOPOGRAFIA		KALU ENGENHARIA	
SERVIÇO: Implantação de Marcos Geodésicos		DATA: Fevereiro de 2022	
MARCO: M-1	COORDENADAS SIRGAS 2000 - M.C.: - 57° WGr		
	UTM	GEOGRÁFICA	
LOCALIZAÇÃO	Este: 8653346,961	Lat: -12°10'36,38847"	
Estado: MT	Norte: 680596,304	Long: -55°20'24,47496"	
Município: Vera	h: 341,163 m (elipsoidal)	Fuso: 21	
Localidade: MT-338	N : -6,58 m (ondulação geoidal*)	*hgeo HNOR_Imbituba	
Aparelho: GPS TPS T10 (L1/L2)	H: 347,743 m (ortométrica)		
Descrição do Marco: Marco de concreto com chapa padrão e dispositivo de centragem forçada.			
RT: Rodrigo Moreira Costa - Engenheiro Agrimensor - CREA-MG 211330/D - Geo Earth Engenharia e Topografia LTDA - www.geoeearth.com.br			
CROQUI			
			
FOTO DO LOCAL		FOTO DO MARCO	
			



SINFRA-PRO-2026/06105



GEO EARTH ENGENHARIA & TOPOGRAFIA		KALU ENGENHARIA	
SERVIÇO: Implantação de Marcos Geodésicos		DATA: Fevereiro de 2022	
MARCO: M-2	COORDENADAS SIRGAS 2000 - M.C.: - 57° WGr		
	UTM	GEOGRÁFICA	
LOCALIZAÇÃO	Este: 8653394,690	Lat: -12°10'34,83870"	
Estado: MT	Norte: 680579,086	Long: -55°20'25,05415"	
Município: Vera	h: 344,456 m (elipsoidal)	Fuso: 21	
Localidade: MT-338	N : -6,58 m (ondulação geoidal*)	*hgeo HNOR_Imbituba	
Aparelho: GPS TPS T10 (L1/L2)	H: 351,036 m (ortométrica)		
Descrição do Marco: Marco de concreto com chapa padrão e dispositivo de centragem forçada.			
RT: Rodrigo Moreira Costa - Engenheiro Agrimensor - CREA-MG 211330/D - Geo Earth Engenharia e Topografia LTDA - www.geoeearth.com.br			
CROQUI			
FOTO DO LOCAL		FOTO DO MARCO	



SINFRACAP202635154A



GEO EARTH ENGENHARIA & TOPOGRAFIA		KALU ENGENHARIA	
SERVIÇO: Implantação de Marcos Geodésicos		DATA: Fevereiro de 2022	
MARCO: M-3	COORDENADAS SIRGAS 2000 - M.C.: - 57° WGr		
	UTM	GEOGRÁFICA	
LOCALIZAÇÃO	Este: 8654337,723	Lat: -12°10'04,29197"	
Estado: MT	Norte: 679865,728	Long: -55°20'48,84044"	
Município: Vera	h: 364,423 m (elipsoidal)	Fuso: 21	
Localidade: MT-338	N : -6,63 m (ondulação geoidal*)	*hgeo HNOR_Imbituba	
Aparelho: GPS TPS T10 (L1/L2)	H: 371,053 m (ortométrica)		
Descrição do Marco: Marco de concreto com chapa padrão e dispositivo de centragem forçada.			
RT: Rodrigo Moreira Costa - Engenheiro Agrimensor - CREA-MG 211330/D - Geo Earth Engenharia e Topografia LTDA - www.geoeearth.com.br			
CROQUI			
			
FOTO DO LOCAL		FOTO DO MARCO	
			

BARBARA WIARA
TELES DOS
REIS:11553571673

Assinado de forma digital por
BARBARA WIARA TELES DOS
REIS:11553571673
Dados: 2026.04.02 17:31:38
-03'00'

175



SINFRA-PRO-2026/06105