00087

Schettini
ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL
TRÊS LAGOAS
DESENVOLVIMENTO PARA TODOS

PROJETO DE ENGENHARIA

INFRAESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

BAIRRO VILA ALEGRE
1ª ETAPA
TRÊS LAGOAS / MS

PROJETO EXECUTIVO

www.schettini.eng.br

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 1 de 107

Schettini ENGENHARIA

www.schettini.eng.br

INFRAESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

PREFEITURA MUNICIPAL TRÊS LAGOAS
DESENVOLVIMENTO PARA TODOS
Schettini ENGENHARIA

BAIRRO VILA ALEGRE
1ª ETAPA
TRÊS LAGOAS / MS

FEVEREIRO / 2024
PROJETO EXECUTIVO

Proprietário: Prefeitura Municipal de Três Lagoas - MS
Elaboração: Schettini Engenharia Ltda

RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO: 39936600720
Assinado de forma digital por RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO:39936600720
Dados: 2024.06.21 15:00:15 -04'00'

Destacamos que as informações aqui fornecidas são cópias espelhadas dos projetos desenvolvidos pela projetista e não podem ser alteradas, sendo exclusivamente para consulta. Todas as informações fornecidas estão resguardadas, para efeito de preservação da autoria e direitos, pela Lei Federal nº 9.610/98, não podendo sofrer alterações de qualquer natureza.

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 2 de 107

Schettini
ENGENHARIA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização das Obras
Figura 2 – Esquema ilustrativo das funções de cada via
Figura 3 – Mapa de Localização da Pedreira.
Figura 4 – Mapa de Localização do Bota-Fora.
Figura 5 – Mapa de Localização da Fábrica de Tubos.
Figura 6 – Mapa de Localização da Usina de CBUQ.
Figura 7 – Mapa de Localização da Jazida de Solos.
Figura 8 - Modelo Digital do Terreno
Figura 9 – Mapa da Isozona 17
Figura 10 – Isozona 17 - Histogramas Mensais
Figura 11 – Isozona 17- IDF
Figura 12 – Cenários de projeto/tráfego.
Figura 13 – Ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis
Figura 14 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base
Figura 15 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base
Figura 16 – Posicionamento das placas na via

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 3 de 107

Schettini
ENGENHARIA

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metas
Quadro 2 – Vias objeto de Implantação
Quadro 3 – Estrutura do Pavimento
Quadro 4 – Distâncias médias de transporte dos insumos – DMT
Quadro 5 – Boletim de Sondagem a Trado do Subleito.
Quadro 6 – Relatório de Sondagens – Furo 01
Quadro 7 – Relatório de Sondagens – Furo 02
Quadro 8 – Relatório de Sondagens – Furo 04
Quadro 9 – Relatório de Sondagens – Furo 05
Quadro 10 – Relatório de Sondagens – Furo 06
Quadro 11 – Relatório de Sondagens – Furo 07
Quadro 12 – Relatório de Sondagens – Furo 10
Quadro 13 – Relatório de Sondagens – Furo 11
Quadro 14 – Relatório de Sondagens – Furo 12
Quadro 15 – Relatório de Sondagens – Furo 14
Quadro 16 – Relatório de Sondagens – Furo 16
Quadro 17 – Relatório de Sondagens – Furo 18
Quadro 18 – Relatório de Sondagens – Furo 20
Quadro 19 – Relatório de Sondagens – Furo 21
Quadro 20 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 10 anos
Quadro 21 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 5 anos
Quadro 22 – Planilha de Dimensionamento do Pavimento
Quadro 23 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização vertical

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 4 de 107

SUMÁRIO

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO 6
1 APRESENTAÇÃO 7
1.1 INTRODUÇÃO 7
1.2 PROJETO PROPOSTO 9
1.3 DADOS DO CONTRATO 13
1.1 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – IMPLANTAÇÃO 14
1.2 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS – IMPLANTAÇÃO 16
1.3 DMT 16
PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES 22
2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES 23
2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 23
2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 26
2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA 33
2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS 37
PARTE 3 – PROJETOS 82
3 PROJETOS 83
3.1 PRELIMINARES 83
3.2 SISTEMA VIÁRIO 83
3.3 PROJETO DE DRENAGEM 85
3.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 94
3.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 99
PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 105
4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 106
4.1 PRELIMINARES 106
4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO 106

RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO:39936600720

Assinado de forma digital por RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO:39936600720
Dados: 2024.06.21 15:00:31 -04'00'

Ricardo Schettini Figueiredo - Eng. Civil. CREA-RJ 52.656/D Visto MS 2.900

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 5 de 107

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 6 de 107

1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Este volume único – RELATÓRIO DE PROJETO – contém os elementos informativos do Projeto Executivo de Infraestrutura Urbana – Pavimentação Asfáltica, Drenagem de Águas Pluviais, Acessibilidade e Sinalização Viária, no ***BAIRRO VILA ALEGRE – 1ª ETAPA*** no município de Três Lagoas, Estado de Mato Grosso do Sul.

1.1.1 Generalidades

A área objeto de intervenção localiza-se na região Leste da cidade e tem acesso principal pela Rua Egídio Thomé e Avenida Capitão Olyntho Mancini. Através das coordenadas geográficas acessa-se ao local: (20°47'57.56"S, 51°40'50.71"O; 20°47'49.93"S, 51°40'30.88"O; 20°48'5.65"S, 51°40'26.67"O; 20°48'14.94"S, 51°40'27.66"O).

Há séculos, antes da colonização pelo homem branco, vivia na região do leste sul-mato-grossense, onde hoje se localiza a cidade de Três Lagoas, a tribo indígena dos Ofaié. Um grupo da família Macro-jê, os Ofaié descendem das civilizações indígenas do Chaco, na Bolívia. Constituíam-se de coletores, caçadores e pescadores, e eram nômades nas terras localizadas entre os hoje denominados Rio Paraná e a Serra de Maracaju, limitando-se ao norte por volta da latitude do Rio Sucuriú.

A partir do século XVIII, a região de Três Lagoas e seus habitantes, os Ofaié, passaram a sofrer com as visitas dos bandeirantes paulistas, em excursões para reconhecimento de território. Já em 1829, uma expedição enviada por João da Silva Machado, Barão de Antonina, e chefiada por Joaquim Francisco Lopes, visando a expansão dos campos de pecuária do vale do Rio São Francisco, atravessou o Rio Paraná e fez contato com os índios, que eram amigáveis. Também faziam parte dessa entrada Januário Garcia Leal e outros sertanistas.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 7 de 107

Fundada em 1915, sua colonização iniciou-se na década de 1880 por Luís Correia Neves Filho, Antônio Trajano dos Santos e Protásio Garcia Leal. Seu nome origina-se das três lagoas que existem na região. Desde sua criação, demograficamente o município de Três Lagoas tem crescido de maneira linear e progressiva. No censo de 1940 a cidade tinha 15.378 habitantes. Vinte anos depois a população atingia 31.690 habitantes e em 1991 possuía 68.162 habitantes. Já em 2000 totalizava 78.900 habitantes e no último censo havia 101.722 habitantes. De acordo com estimativas do IBGE de 2015, possui uma população de 113.619 habitantes, sendo a terceira cidade mais populosa de Mato Grosso do Sul além de ser o 265º maior município brasileiro e 16º maior município do Centro-Oeste do Brasil. A cidade apresenta uma razoável distribuição de renda e não possui bolsões de pobreza. Trata-se de um centro regional e tem todas as amenidades necessárias em um centro urbano, além de fornecer aos seus cidadãos alta qualidade de vida. A cidade também é a 89ª menos violenta entre os municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes considerando mortes por agressão (homicídios) e em mortes violentas por causas indeterminadas (MVCI), onde registrou 24 assassinatos (21,1 mortes por 100 mil habitantes) segundo estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Com o quarto maior PIB de MS (cerca de 3,4 bi em 2012) e situada em um entroncamento das malhas viária, fluvial e ferroviária do Brasil, possui acesso privilegiado às regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país e a países da América do Sul. Devido a isto, à disposição de energia, água, matéria-prima e mão de obra, a cidade no momento passa por uma fase de transição econômica e rápida industrialização. Apresenta, ainda, grande potencial turístico. Três Lagoas têm recebido bilhões de dólares em investimentos e é esperado que até 2020 se torne a segunda cidade, em termos econômicos e políticos, de Mato Grosso do Sul. Também foi apontada pela Revista Exame como um dos mais promissores polos de desenvolvimento do Brasil. A cidade também ficou com o 227º maior potencial de consumo (IPC Marketing) entre todas as cidades brasileiras em 2014, com índice de 0,062% e no estado ficou em terceiro.

O município de Três Lagoas está localizado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, à leste de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Três Lagoas).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 8 de 107

Localiza-se a uma latitude 20º45'04" sul e a uma longitude 51º40'42" oeste.

Distâncias:

a) 326 km da capital estadual (Campo Grande);
b) 864 km da capital federal (Brasília).

1.1.2 Metas

A meta deste projeto é dotar a área de intervenção das seguintes melhorias:

Quadro 1 – Metas

ITEM	RESUMO	QUANTIDADES		UNID.
		CONTRATO	EXECUTIVO	
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	12,00	12,00	MÊS
1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES	8,00	8,00	M2
1.3	REMOÇÕES, DEMOLIÇÕES E SUPRESSÕES	4.051,39	4.201,23	M2
1.4	DRENAGEM - SERVIÇOS INICIAIS	19.639,34	17.436,93	M3
1.5	DRENAGEM - SERVIÇOS FINAIS	255,58	359,09	UND.
1.6	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - BASE IMPRIMADA	17.365,31	13.573,61	M3
1.7	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - PAVIMENTO	51.666,33	52.435,75	M2
1.8	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	11.948,43	11.071,98	M
1.9	PASSEIO COM ACESSIBILIDADE	3.270,17	4.491,29	M2
1.10	SINALIZAÇÃO VIÁRIA DEFINITIVA HORIZONTAL E VERTICAL E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	791,88	839,07	M2
1.11	SERVIÇOS DE ENGENHARIA	1,00	1,00	UND.

Fonte: o Autor (2024).

1.2 PROJETO PROPOSTO

O município de Três Lagoas foi contemplado com recursos para execução de obras de Pavimentação Asfáltica e Drenagem de Águas Pluviais no Bairro Vila Alegre. Na área em estudo foram englobadas as seguintes vias:

- Av. João Thomés – LD;
- Av. João Thomés – LE;
- Rua A;
- Rua Alaor G. Pereira;
- Rua Alfredo Justino;
- Rua Bom Jesus da Lapa;
- Rua Cel. João G. de Oliveira;
- Rua David de A. de Souza;
- Rua dos Astros;
- Rua dos Maçons;
- Rua Evaristo de Almeida;
- Rua Joaquim Murtinho;
- Rua Rayldo de Oliveira Gomes.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 9 de 107

O traçado foi estudado minuciosamente pela Schettini Engenharia, levando como base o loteamento definido pela Prefeitura Municipal de Três Lagoas. Os estudos que embasaram a definição do novo traçado levaram em conta as vias com largura de 8,00m e 9,00m, bem como calçadas com passeios mínimos de 1,80m.

A estrutura do pavimento proposta possui o revestimento em CBUQ, com base em Bica Corrida, cuja graduação presente na jazida nos ensaios realizados está exposta nos próximos capítulos. Para o dimensionamento da espessura presente na estrutura do pavimento, foi verificado a Hierarquização viária, classificando as vias, fator este que influenciou diretamente no número N empregado nos cálculos.

O presente projeto propõe a execução de soluções de drenagem para a região estudada.

O traçado da drenagem foi estudado minuciosamente pela Schettini Engenharia, sendo submetido a Prefeitura Municipal de Três Lagoas em etapas anteriores para aprovação e diretrizes. Os estudos que embasaram a definição deste levaram em conta a topografia local, a análise da bacia hidrográfica contribuinte, bem como as interferências existentes, como redes de esgoto e gasodutos. Desta forma, a escolha adotada apresentou os melhores índices de comparação técnica x econômica.

A drenagem projetada possui três pontos de interligação distintos. O primeiro deles, realizado por meio do trecho T – 52, interligando em drenagem prevista em outra etapa, que posteriormente desagua em bacia de amortecimento a ser executada em etapas futuras. O segundo, por meio do trecho T – 157, foi proposto interligando na drenagem existente no cruzamento da Avenida Capitão Olinto Mancine com a Rua A. Por último, o trecho T – 62, que lança seus deflúvios no trecho 86 previsto em outro pleito.

Como citado anteriormente, o projeto buscou adequar o traçado de forma que não ocorresse conflito com as redes existentes. Porém, em casos que não foi possível o desvio de traçado, fica a cargo a Prefeitura Municipal de Três Lagoas o remanejamento das redes de esgoto de forma a permitir a execução e perfeito funcionamento do sistema de drenagem projetado.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 10 de 107

É importante esclarecer que foi adotado o PEAD (Polietileno de Alta Densidade) como material utilizado para os sistemas de drenagem, por este se apresentar como uma opção mais econômica e viável tecnicamente, levando em conta as baixas declividades do município de Três Lagoas.

Para permitir a acessibilidade na via a implantar, serão seguidas as normas específicas para estas, sendo a NBR 9050 e os decretos municipais em vigência.

As obras previstas estão dispostas em 40 desenhos técnicos e são apresentadas as metodologias de dimensionamento, de cálculos e as especificações técnicas devidamente explanadas nos próximos capítulos.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 11 de 107

Figura 1 – Mapa de localização das Obras



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 12 de 107

1.3 DADOS DO CONTRATO

Apresentam-se, a seguir, os dados referentes à contratação do presente serviço:

a) Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS LAGOAS - MS;
b) Contratada: SCHETTINI ENGENHARIA LTDA;

Rua Dr. Paulo Machado, 1092
CEP. 79021-300
Jardim Autonomista
Campo Grande / MS

Schettini Engenharia
E-mail: schettini@schettini.eng.br
Fone/Fax: (67) 3042.0681

Ricardo Schettini Figueiredo
E-mail: ricardo@schettini.eng.br
Contato: (67) 99981.7595

Márcio Machado Medeiros
E-mail: marcio.medeiros@schettini.eng.br
Contato: (67) 9983.3984

Morony Vello de Souza
E-mail: morony.souza@schettini.eng.br
Contato: (67) 99961.0005

Paulo Roberto Machado da Silva
E-mail: paulo.silva@schettini.eng.br
Contato: (67) 99297.1149

Márcio Estevam Marques Figueiredo
E-mail: marcio.figueiredo@schettini.eng.br
Contato: (67) 99981.0474

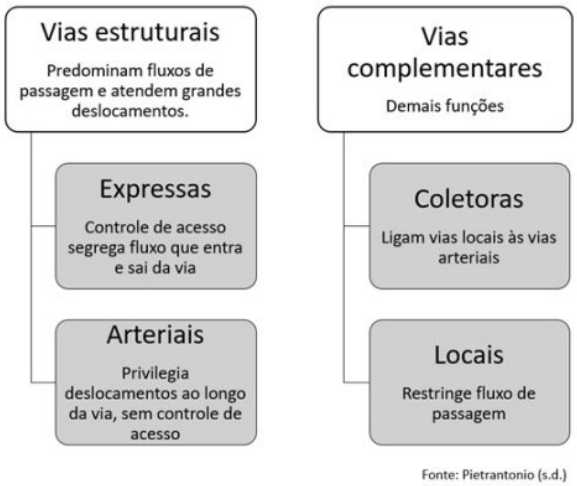
Lucas Mariano Medeiros
E-mail: lucas.medeiros@schettini.eng.br
Contato: (67) 99640.8651

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 13 de 107

1.1 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – IMPLANTAÇÃO

As obras de implantação serão delineadas ao longo das vias discriminadas no Quadro 2.

Figura 2 – Esquema ilustrativo das funções de cada via



Fonte: Pietrantonio (2013).

Cada tipo de via possui seu número N específico, o que resultou, por meio dos dimensionamentos explícitos nos próximos capítulos, em dimensões de base e se necessário sub-base.

Quadro 2 – Vias objeto de Implantação

VIAS		Avenida João Thomés - LD	Avenida João Thomés - LE	Rua Alfredo Justino	Rua Coronel João G. de Oliveira	Rua Bom Jesus da Lapa
EXTENSÃO (m)		592,120	701,130	475,150	534,720	537,640
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000

VIAS		Rua David de Alexandria de Souza	Rua Evaristo de Almeida	Rua dos Maçons	Rua Raydo de Oliveira Gomes	Rua Alaor Garcia Pereira
EXTENSÃO (m)		513,650	330,250	663,240	663,550	455,750
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000

VIAS		Rua Alfredo Justino - 01	Rua Joaquim Murtinho	Rua dos Astros	Rua A	TOTAL
EXTENSÃO (m)		154,320	295,350	236,190	143,460	**6.296,520**
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	9,000	9,000	9,000	9,000	

Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 14 de 107

A pavimentação foi prevista com emprego de Bica Corrdia e revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).

Quadro 3 – Estrutura do Pavimento

Vias	ESTRUTURA DO PAVIMENTO			Material para Base	Hierarquização Viária
	LARGURAS	ESPESSURAS			
	Pista (m)	Capa (cm)	Base (cm)		
Avenida João Thomés - LD	8,00	**4,0**	**17,0**	Bica Corrida	Via Coletora
Avenida João Thomés - LE	8,00	**4,0**	**17,0**	Bica Corrida	Via Coletora
Rua Alfredo Justino	8,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua Coronel João G. de Oliveira	8,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua Bom Jesus da Lapa	8,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua David de Alexandria de Souza	8,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua Evaristo de Almeida	8,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua dos Maçons	8,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua Raydo de Oliveira Gomes	8,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua Alaor Garcia Pereira	8,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua Alfredo Justino - 01	9,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua Joaquim Murtinho	9,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua dos Astros	9,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local
Rua A	9,00	3,0	15,0	Bica Corrida	Via Local

Fonte: o Autor (2024).

Por critério da projetista, a pavimentação em CBUQ presente neste relatório se enquadrou como Via Local, com número N característico de 2x 10^4 e Via Coletora, com número N característico de 8 x 10^5.

A estrutura supracitada foi prevista com emprego de bica corrida na camada de base, cujo ensaios necessários para garantir as características físicas do material estão explícitos no item 2.4 – ENSAIOS GEOTÉCNICOS.

Os métodos utilizados para o dimensionamento do pavimento, bem como os critérios adotados estão expostos nos próximos capítulos.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 15 de 107

1.2 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS – IMPLANTAÇÃO

O projeto de drenagem previsto para esta etapa compreende a implantação de 54 trechos de galerias tubulares, inseridos nas Bacia Hidrográfica do Bairro Vila Alegre.

As seções hidráulicas adotadas são:

Tubulares em concreto nos diâmetros: 0,40m; 0,60m; 0,80m; 1,00m; 1,20m e 1,50m.

1.3 DMT

Realizaram-se estudos do DMT – Distância Média de Transporte – levando em consideração as jazidas licenciadas disponíveis para a obra em relação a cada serviço específico. O critério de medida se trata da distância entre a jazida citada e o centro do objeto de estudo.

Quadro 4 – Distâncias médias de transporte dos insumos – DMT

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS LAGOAS - MS
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
LOCAL : BAIRRO VILA ALEGRE - 1ª ETAPA
MUNICÍPIO : TRÊS LAGOAS / MS

QUADRO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE DOS INSUMOS - DMT

PRODUTO	DMT (km) MÉDIA	ORIGEM 1		ORIGEM 2		ORIGEM 3		ORIGEM 4		ORIGEM 5	
		LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km
Tubos/Paver/Piso tatil	146	ARAÇATUBA	146								
Jazida de solo	6	TRÊS LAGOAS	6								
Depósito provisório	1	LOCAL	1								
Depósito de expurgo SEM reciclagem (1)	2	TRÊS LAGOAS	2								
Areeiro/Obra	20	TRÊS LAGOAS	20								
CM-30_RR-1C_RR-2C_RC-1CE	340	CAMPO GRANDE	340								
CAP 30/45	340	CAMPO GRANDE	340								
Usina de CBUQ	1,5	TRÊS LAGOAS	1,5								
Pedreira/Obra	19	TRÊS LAGOAS	19								

Fonte: o Autor (2024).

As próximas imagens demonstram os mapas (jazida x obra) de cada local indicado no projeto.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 16 de 107

Figura 3 – Mapa de Localização da Pedreira.



Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 17 de 107

Figura 4 – Mapa de Localização do Bota-Fora.



Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 18 de 107

Figura 5 – Mapa de Localização da Fábrica de Tubos.



Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 19 de 107

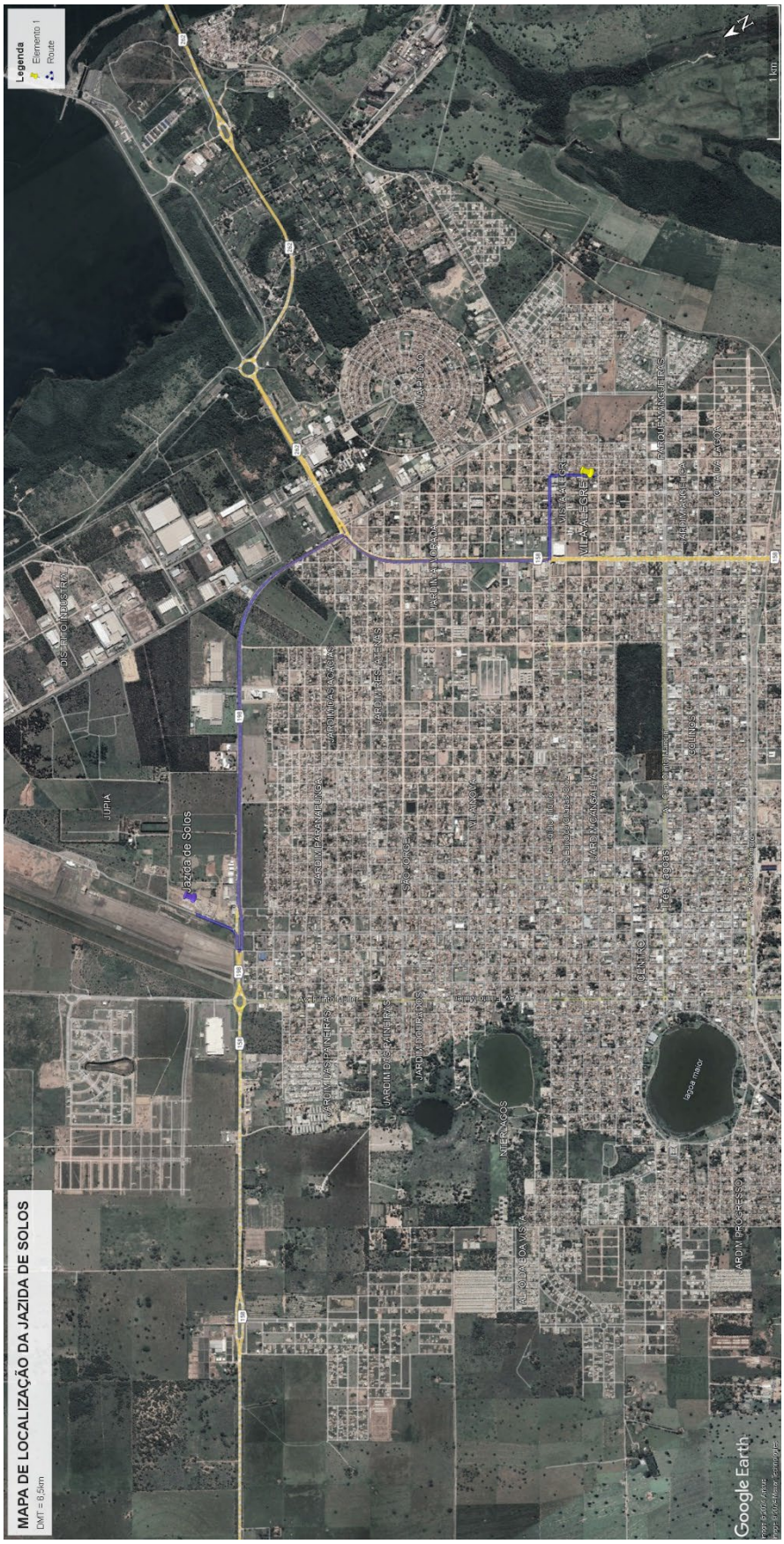
Figura 6 – Mapa de Localização da Usina de CBUQ.



Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 20 de 107

Figura 7 – Mapa de Localização da Jazida de Solos.



Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 21 de 107

PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 22 de 107

2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

2.1.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de topografia realizados para desenvolvimento do presente projeto.

2.1.2 Preliminares

Os Estudos Topográficos foram programados e desenvolvidos visando à obtenção dos elementos básicos, discriminados a seguir:

a) Planialtimetria das vias implantadas;
b) Planialtimetria das áreas previstas para implantação de vias e redes de drenagem;
c) Cadastramentos dos loteamentos ao longo das vias a serem pavimentadas;
d) Cadastramentos das edificações a serem objeto de remoção, determinadas pelos planos e projetos para a área;
e) Delimitação de matas e áreas de preservação.

2.1.3 Metodologia

- **Poligonais**

No presente projeto não foi locado no campo os eixos das obras a serem construídas, tendo em vista a necessidade de um cadastro completo das faixas com benfeitorias e instalações marginais, para a definição das propostas de traçados, remanejamentos e acessos.

Assim, foram lançadas várias poligonais fechadas, visto ao longo do projeto existem vários locais pontuais, e para cada local foi executado um levantamento topográfico. Através do emprego do GPS, foram coletados os dados planialtimétricos dos vértices e processados no software Topograph TG98 SE, observando-se as tolerâncias de erros padronizados pela ABNT (NBR 13133).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 23 de 107

Anexo, apresentam-se as planilhas de coordenadas dos vértices das poligonais, com os respectivos relatórios de fechamento.

- **Levantamentos**

Para a consecução dos serviços topográficos foram coletados, através do coletor interno da estação total, o máximo de pontos que caracterizassem o relevo e acidentes locais, bem como pontos para o cadastramento de benfeitorias, do sistema de drenagem, postes de energia, vias, acessos e marcos de loteamentos.

Promoveram-se no local o cadastramento total 8.280 pontos notáveis em 55,04 ha efetivamente levantados, no que resultou uma densidade de mais de 150 pontos por ha, ou seja, a área estaria sendo coberta por uma malha inferior a 20 m x 20 m. Isto posto, o trabalho desenvolvido está classificado como Levantamento Planialtimétrico Cadastral – classe I – PAC, segundo a NBR 13.133/94.

2.1.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

Os elementos básicos coletados no campo, tais como: marcos, vértices de poligonais, pontos cadastrados etc., foram descarregados em microcomputador, por meio do software Topograph TG98 SE, e processados os dados das irradiações para a geração do modelo digital do terreno – MDT, considerando a distância máxima de 39 metros para a triangulação.

Como resultado do MDT, obteve-se a planta planialtimétrica, com curvas de nível de metro em metro, sendo posteriormente exportada para o software AutoCAD 2011, visando à ilustração dos elementos cadastrados.

Devido às características do software de topografia, tornou-se necessário a utilização de outro, específico para desenho, facilitando a confecção da planta planialtimétrica cadastral.

Para a geração de perfis longitudinais, seções transversais e vistas em três dimensões, necessários para os projetos viários e dos equipamentos públicos, tornam-se de fácil operação através do MDT desenvolvido para a área.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 24 de 107

Figura 8 - Modelo Digital do Terreno



Fonte: AutoCAD (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 25 de 107

2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

2.2.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de hidrologia realizados para desenvolvimento do presente projeto.

2.2.2 Preliminares

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos permitem avaliar a suficiência de vazão dos dispositivos de drenagem existentes e para o dimensionamento de outros que se fizerem necessários. Define também a caracterização climática e pluviométrica, bem como, possibilitam a determinação do índice pluviométrico anual, que caracteriza o fator climático.

Evidentemente, tais elementos permitem a definição do prazo de execução e estimativa do rendimento dos equipamentos, nestas condições climatológicas, necessárias à fixação das produções horárias das equipes, e em última análise, a determinação dos custos.

A seguir, apresentam-se as planilhas de coordenadas dos vértices das poligonais, com os respectivos relatórios de fechamento.

2.2.3 Metodologia

Para o estudo estatístico das precipitações registradas em pluviômetros são mais usuais dois processos para a organização das séries históricas. No primeiro, chamado das séries anuais, são selecionados os valores das precipitações máximas de cada ano hidrológico, ignorando-se os eventos de segunda ou menor grandeza, embora possam ultrapassar os valores máximos de outros anos. No segundo processo, denominado das séries parciais, são selecionados os valores das precipitações acima de uma determinada grandeza, sendo as alturas definidas mais em termos da sua grandeza do que da sua ocorrência.

Segundo Ven Te Chow *(Handbook of Applied Hydrology*,1962), as séries de duração parcial, devem ser usadas se os segundos valores no ano afetarem o projeto. Todavia, esta premissa deve ser levada em consideração quando as séries estatísticas são de intensidade pluviométrica, pois nesses casos é

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 26 de 107

possível observar-se individualmente as chuvas intensas. Assim sendo, neste trabalho utilizou-se o processo das séries anuais para a análise de frequência das chuvas registradas.

2.2.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

De posse da série histórica dos dados pluviométricos do posto pluviométrico 2051009, estação Jupiá, no município de Três Lagoas (MS), e dos respectivos processamentos estatísticos para o período 1978 a 2008, utilizou-se a formulação de Gumbel – Ven Te Chow.

Através da análise das curvas de intensidade-duração-frequência IDF contidas na publicação Chuvas Intensas no Brasil do engenheiro Otto Pfasfsteter (1982), Jorge Jaime Taborga Torrico, também engenheiro, constatou que a proporcionalidade entre as relações de precipitações de 6 minutos/24 horas e 1 hora/24 horas, para diversas regiões brasileiras, traduzindo-as sob forma de mapa de isozonas ou zonas de mesma relação pluviométricas, em sua publicação Práticas Hidrológicas (1975).

Posto assim, nesse capítulo apresentam-se as informações necessárias para a caracterização hidrológica da área de projeto. A Schettini Engenharia desenvolveu nova IDF para Três Lagoas, bem como novos histogramas.

Vale ressaltar que, no Histograma Anual – Precipitação Máxima Diária se observa uma tendência descensional para o período 1978 / 2008.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 27 de 107

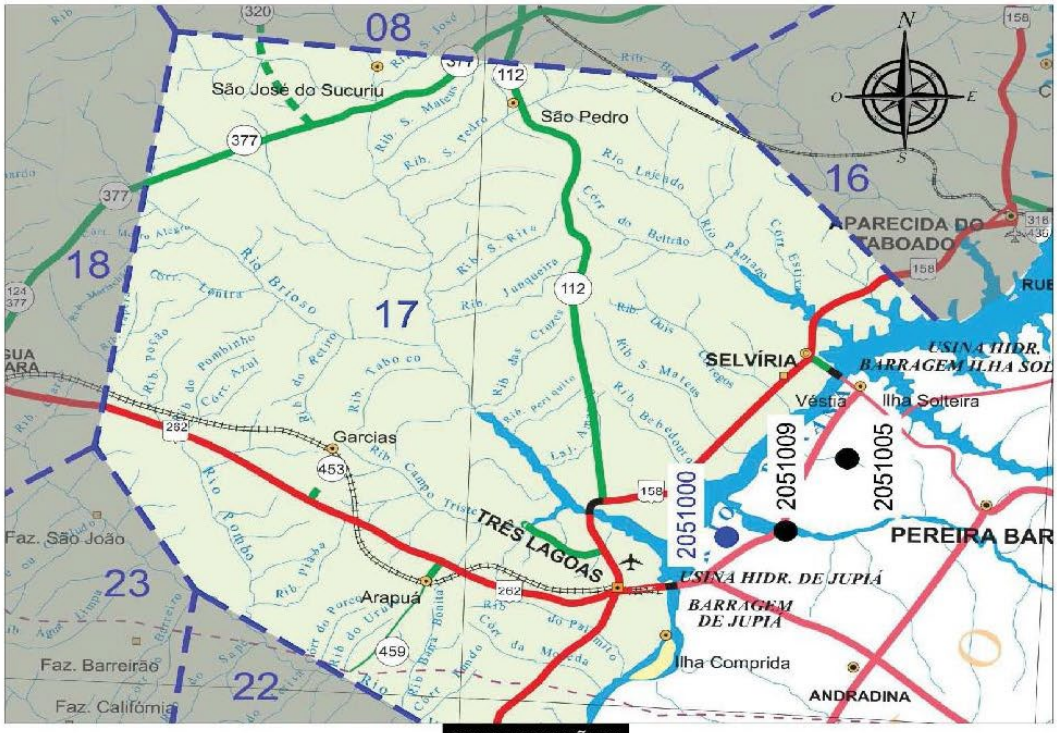
Figura 9 – Mapa da Isozona 17

ISOZONA:	17

$I = B \cdot Tr^d \div (tc + c)^b$			
b =	0,791	c =	13
B =	1.155,98	d =	0,155
		e =	0,0019

Número	Nº de Observação	Latitude	Longitude	Altitude
02051009	27 Anos	0	0	0

Mapa de Localização da Isozona



CONVENÇÕES

RODOVIAS	FEDERAL	ESTADUAL
DUPLICADA		
PAVIMENTADA		
EM PAVIMENTAÇÃO		
IMPLANTADA		
FEDERAL, ESTADUAL E ESTADUAL TRANSITÓRIA	BR	MS / MS BR
ISOZONA		
DELIMITAÇÃO DA ISOZONA		
NUMERAÇÃO DA ISOZONA	00	

CIDADES OU VILAS	
(100.001 a 200.00 hab.)	
(20.001 a 100.000 hab.)	
(5.001 a 20.000 hab.)	
(até 5.000 hab.)	
OUTRAS LOCALIDADES	
PONTO DE INTERESSE	
EST. PLUVIOM. UTILIZADA	0000000
EST. PLUVIOM. NÃO UTILIZADA	0000000

Município	População (*)	Demografia (hab/km²)	Altitude (m)
SELVÍRIA	6.481	1,93	357
TRÊS LAGOAS	101.791	9,97	319

(*) Dados disponível pelo site do IBGE, referentes ao censo de 2010.

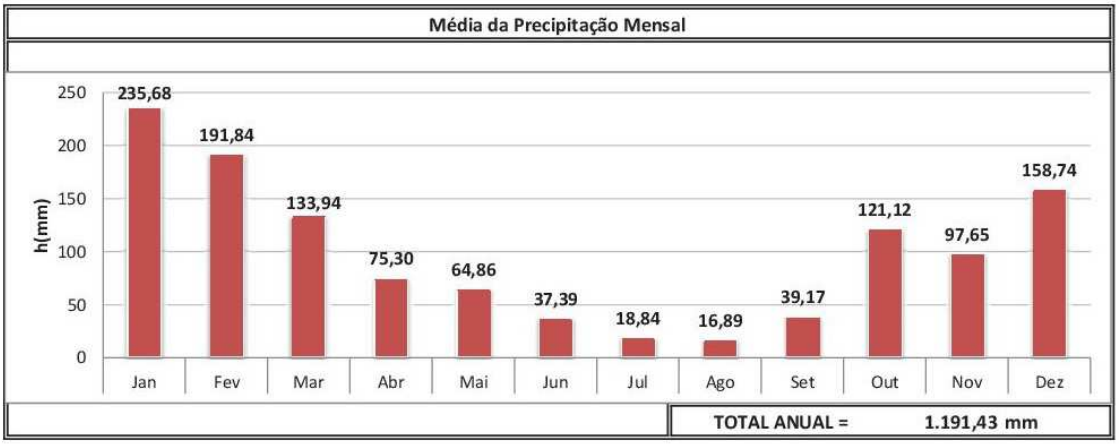
Mapa Político Rodoviário: Secretaria de Estado de Obras Públicas e de Transportes - SEOP / MS; Ed. 2014

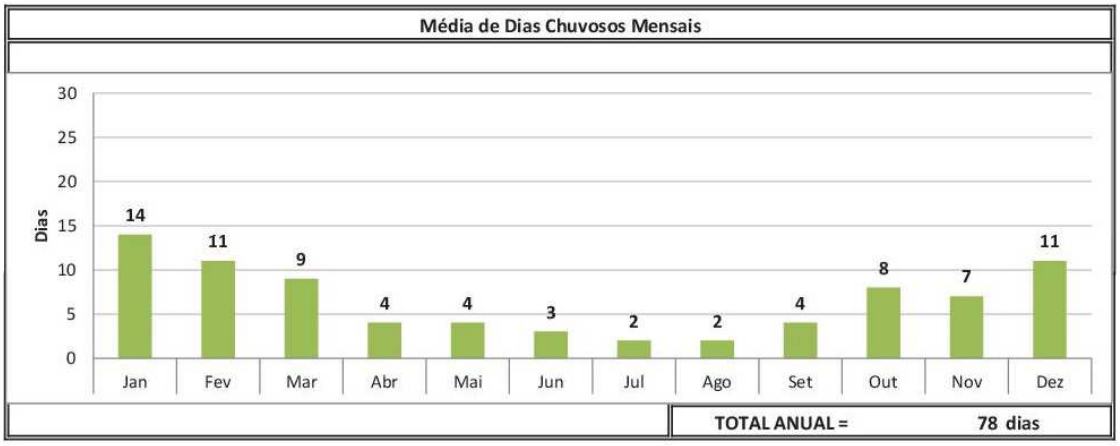
Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 28 de 107

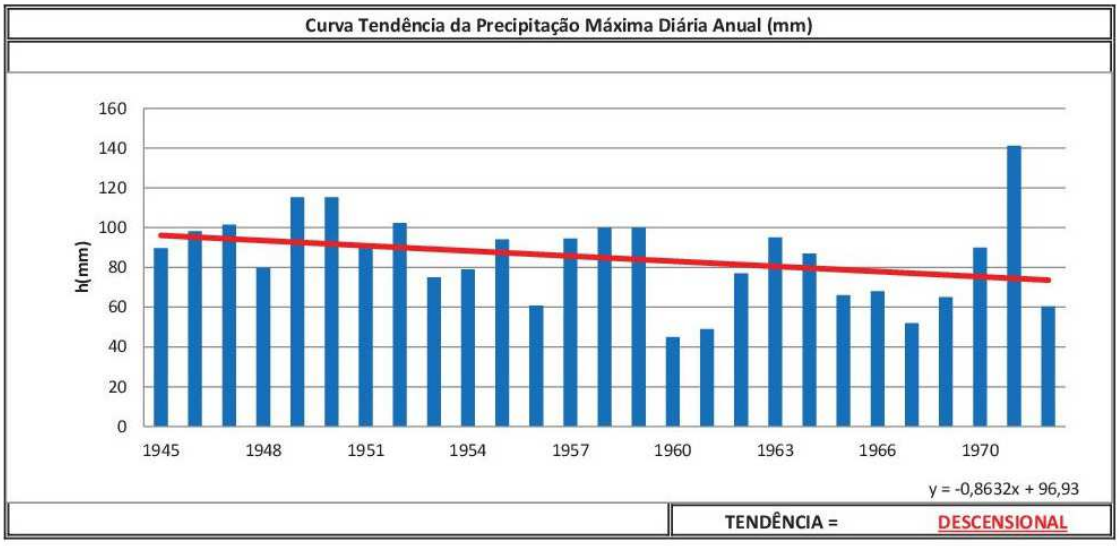
Figura 10 – Isozona 17 - Histogramas Mensais

Histogramas Mensais	ISOZONA: 17





Histograma Anual



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 29 de 107

Figura 11 – Isozona 17- IDF

Gráfico de IDF - Intensidade, Duração e Frequência	ISOZONA: 17

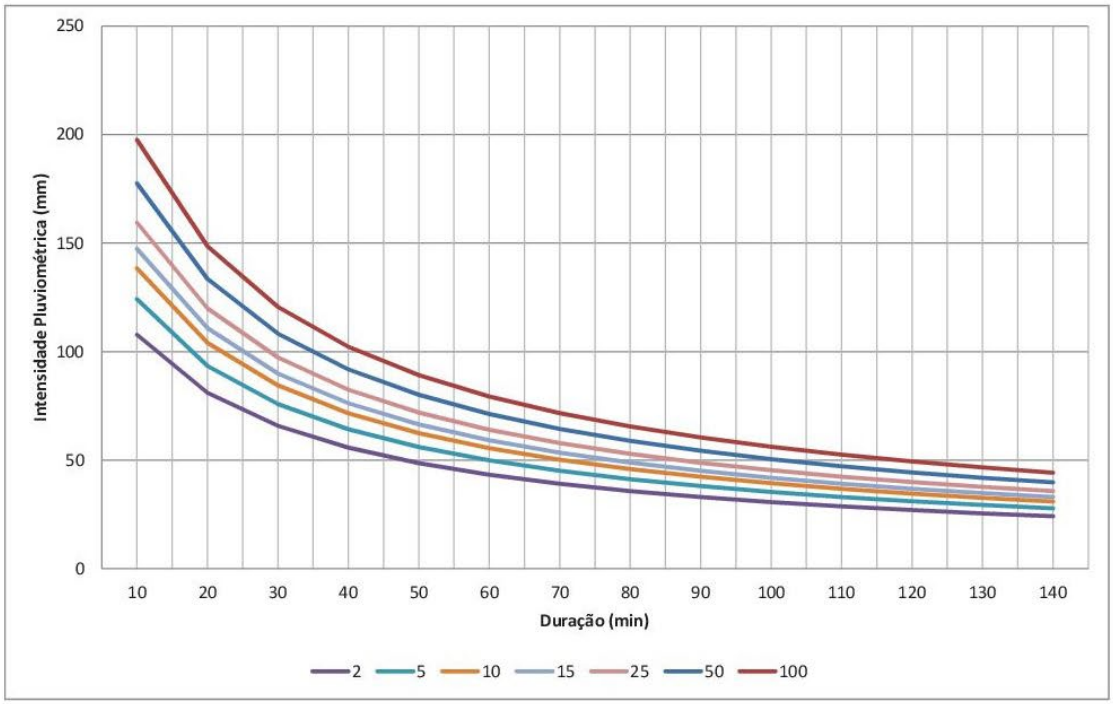
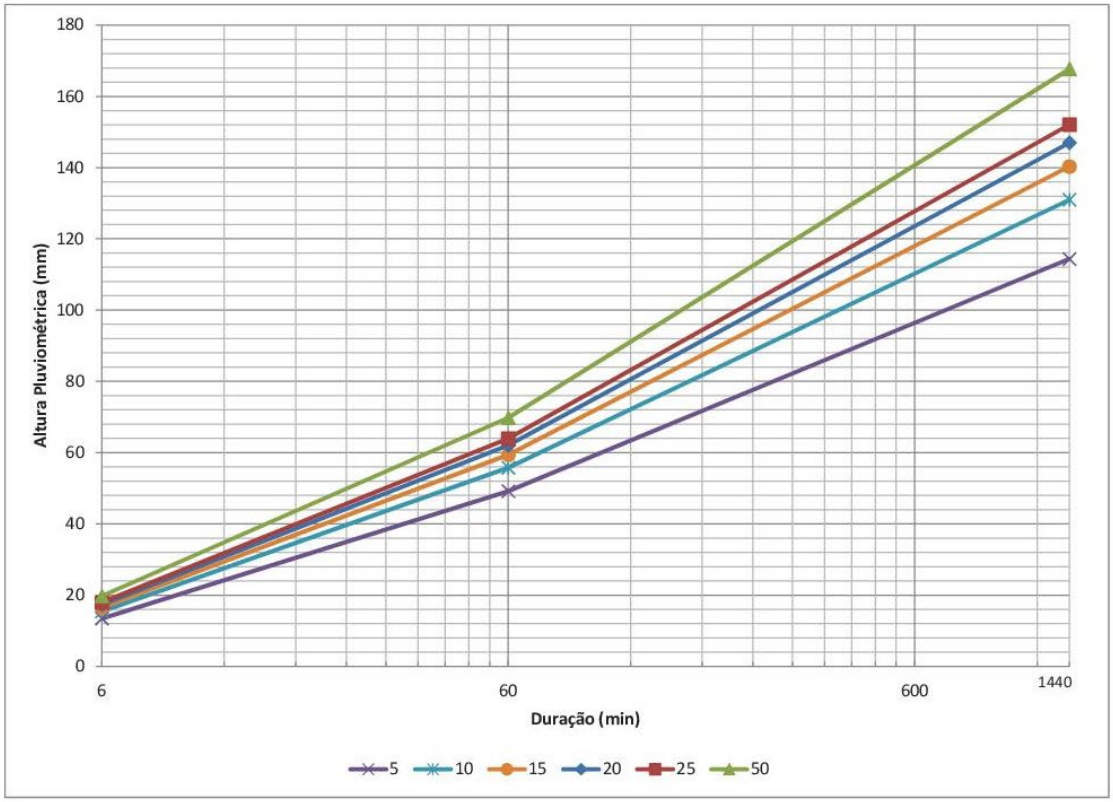


Gráfico de Avaliação da Relação Altura - Duração - Frequência



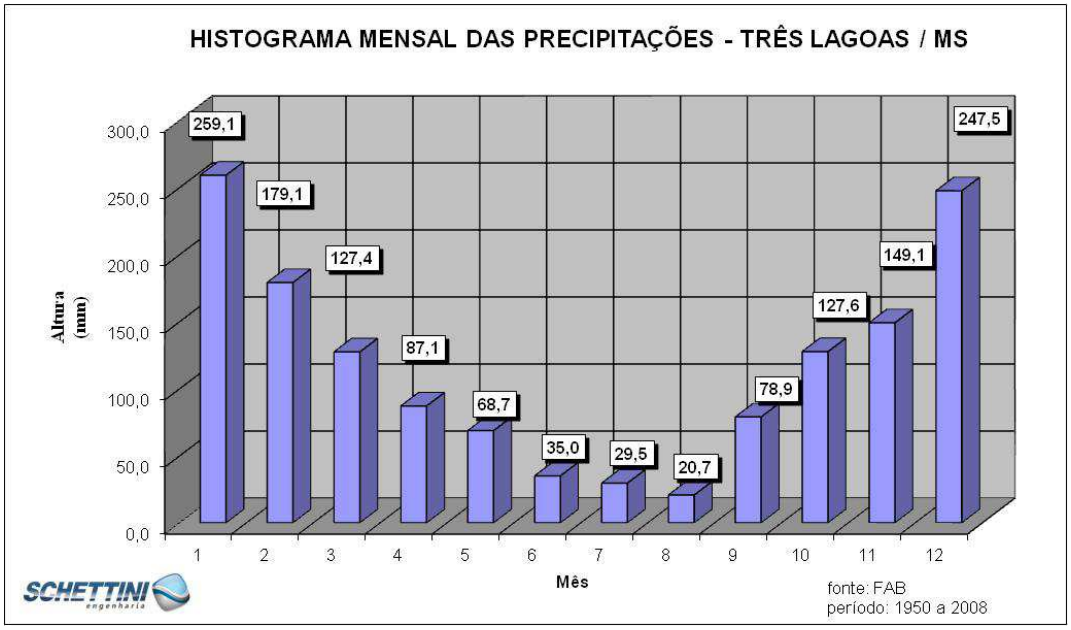
Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).

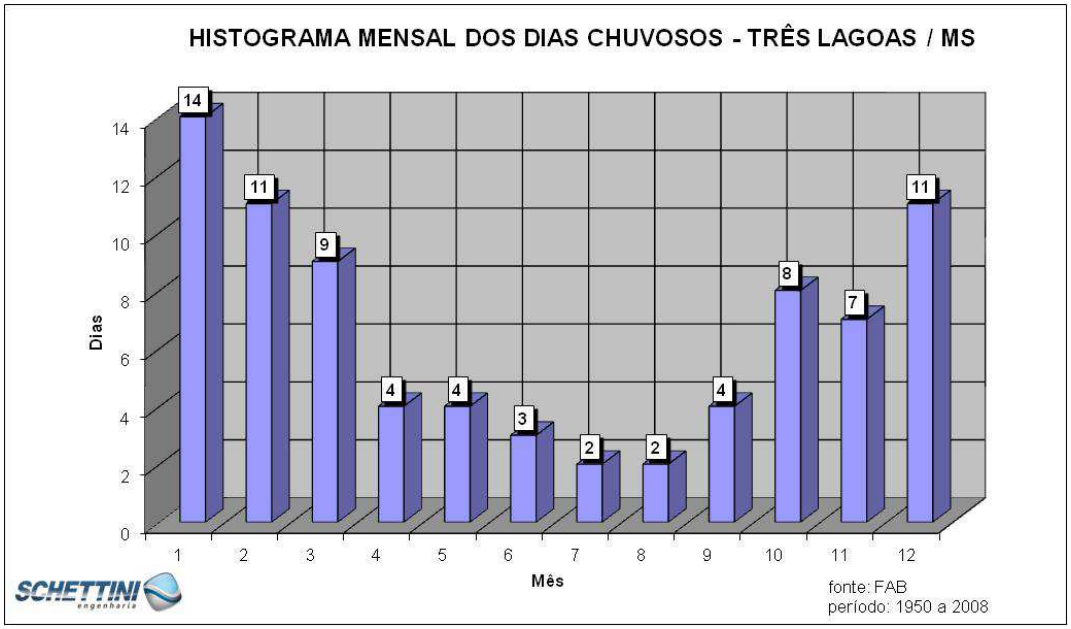
Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 30 de 107

2.2.5 Pluviometria

As observações pluviométricas dos postos existentes evidenciaram uma relativa homogeneidade de valores, podendo-se notar que a distribuição das precipitações não é uniforme no ano, apresentando maiores alturas na primavera e verão, e menores no outono e inverno.

As médias anuais das precipitações e do número de dias chuvosos encontrados para a região, com base na monografia de Schettini, são de 1.409,70mm e 78 dias, respectivamente. Sendo dezembro, janeiro e fevereiro, o trimestre mais chuvoso, e junho, julho e agosto, o mais seco.





Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 31 de 107

2.2.6 Climatologia

O município de Três Lagoas pertence à zona climática designada pela letra A, sendo seu tipo climático o Aw, de acordo com a classificação de Köppen. O tipo Aw caracteriza-se como clima tropical quente e úmido. A temperatura média local é de 26°C. Possui estação chuvosa no verão e seca no inverno. O total anual das precipitações em áreas de influência direta do tipo Aw está compreendido entre 900 mm e 1.400 mm.

Devido a sua posição, no entanto, Três Lagoas, com as massas de ar vindas do sul, do leste e do oeste que se encontram sobre seu território, possui peculiaridades quanto ao seu clima, que é diferente do centro de Mato Grosso do Sul e do oeste paulista.

No inverno, geralmente não há chuvas durante três meses, do início de junho ao fim de agosto e, às vezes, até meados de setembro. Entre julho e setembro, há um déficit hídrico anual pouco superior a 30 mm, mas a água permanece no solo durante a maior parte da estiagem. Essa estação também se encontra cada vez mais quente, e raramente encontram-se as geadas que costumavam ser comuns até a década de 1980. Anteriormente, durante o inverno, a temperatura três-lagoense aproximava-se de zero, algumas vezes chegando à negativa.

O trimestre de maior precipitação reflete o verão austral (novembro, dezembro e janeiro), dezembro sendo o mês de maior precipitação, com tempestades de verão sempre vindas do sul. A chuva é abundante e, na maioria das vezes, acontece nos fins das tardes, limpando-se o céu ainda antes do anoitecer. Assim como os invernos, os verões apresentam-se cada vez mais quentes. O regime chuvoso, no entanto, ainda não se modificou visivelmente. A média pluviométrica é de 100 mm mensais entre outubro a março. Já em março, a precipitação pluviométrica começa a diminuir.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 32 de 107

2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA

2.3.1 Introdução

O número “N” necessário ao dimensionamento do pavimento flexível de uma via, é definido pelo número de repetições de um eixo-padrão de 8,2 t (18.000 lb ou 80 kN), durante o período de vida útil do projeto, que teria o mesmo efeito que o tráfego previsto sobre a estrutura do pavimento.

Na determinação do número “N” são considerados fatores relacionados à composição do tráfego referentes a cada categoria de veículo, aos pesos das cargas transportadas e sua distribuição nos diversos tipos de eixos dos veículos.

Seus valores anuais e acumulados durante o período de projeto são calculados com base nas projeções do tráfego, sendo necessário para isso o conhecimento qualitativo e quantitativo da sua composição presente e futura.

A composição do tráfego de vias urbanas locais e coletoras ainda possui baixo índice de pesquisa, sendo assim, as diretrizes para o dimensionamento do número “N” são escassas.

Por este motivo, por muitos anos, foi utilizado como referência para a determinação do número “N” das vias de Campo Grande/MS a Instrução de Projeto 02 da Prefeitura Municipal de São Paulo (2004), que resume os principais parâmetros de tráfego adotados de acordo com a classificação hierárquica das vias.

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Artigo 60, as vias urbanas estão classificadas como:

a) **Trânsito Rápido:** aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.
   - Expressa Principal;
   - Expressa Secundária.

b) **Arterial:** aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.
   - Arterial Principal;

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 33 de 107

- Arterial Secundária.

c) **Coletora:** aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

- Coletora Principal;
- Coletora Secundária.

d) **Local:** aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

A determinação do número “N” seguindo uma classificação hierárquica sem critérios técnicos de análise, pode provocar tanto um superdimensionamento quando um subdimensionamento das vias urbanas, por exemplo, Campo Grande/MS possui vias arteriais com tráfego predominantemente composto por veículos leves, (a Avenida Presidente Ernesto Geisel), assim como possui vias arteriais onde os veículos pesados são representativos, (a Avenida Duque de Caxias próximo ao Indubrasil). Este conceito estende-se para as vias locais e coletoras, que quando posicionadas próximo a Polos Gerados de Viagens (PGV´s) com características industriais são impactadas diretamente.

Sabe-se que o VMD obtido através de contagem classificatória é imprescindível para determinação do número “N”, sendo assim, considerando a ausência de material fundamentado para vias urbanas e o conhecimento técnico adquirido em mais de 30 anos de consultoria, a Schettini Engenharia, recomenda alguns critérios de determinação do número N.

2.3.2 Concepção Geral

a) O número “N” foi determinado utilizando os Fatores de Equivalência de Carga da USACE (Método do Corpo dos Engenheiros);
b) A porcentagem da Lei da Balança (LB) adotada foi de 70%, uma vez que os veículos urbanos de Campo Grande/MS trafegam usualmente abaixo da capacidade de carga do veículo;
c) Foi utilizada uma taxa de crescimento anual de 3%, próxima a taxa

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 34 de 107

de crescimento econômico do país como um todo, o que resulta em uma função exponencial;

d) A vida útil de projeto deve ser reduzida para cinco anos quando verificado ausência de rede de coleta de esgoto, a fim minimizar a degradação causada após as intervenções de abertura de vala. É imprescindível que após a implantação da rede de coleta de esgoto seja realizado a avaliação funcional e estrutural do pavimento para diagnóstico;

e) Para determinação do número “N” de vias próximas a PGV´s industriais recomendam-se verificar a frota de veículos e número de viagens diárias do empreendimento, assim como avaliar o crescimento do volume de veículos próximos a estes polos;

f) A pesquisa de tráfego para vias coletoras e arteriais consolidadas foi considerada obrigatória, uma vez que quaisquer equívocos de estimativa podem impactar na qualidade e segurança de vias estruturantes da cidade;

g) A inclusão de pesquisa de fluxo de pedestres e ciclistas é obrigatória, a fim de dimensionar o sistema viário de forma multimodal.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 35 de 107

2.3.3 Cenários de projeto/tráfego

Figura 12 – Cenários de projeto/tráfego.

ITEM	DESCRIÇÃO	PROCEDIMENTO	VIDA ÚTIL DE PROJETO	COMP. DE VEÍC. PESADOS - INICIAL	"N"	"N" PROJETO
MÉTODO 01	NÚMERO "N" DE VIAS INTERNAS (LOTEAMENTOS FECHADOS) – IMPLANTAÇÃO OU RESTAURAÇÃO	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	04	5,35+E03 A 1,09E+04	1,00E+04
MÉTODO 02	NÚMERO "N" DE VIAS LOCAIS COM ACESSO DE VEÍCULOS LEVES E PRESTADORES DE SERVIÇO PÚBLICO (EXCLUSIVE VEÍCULOS DE TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS E TRÁFEGO DE PGVS INDUSTRIAIS) – IMPLANTAÇÃO OU RESTAURAÇÃO	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	05 A 10	1,37E+04 A 2,75E+04	2,00E+04
MÉTODO 03	NÚMERO "N" DE VIAS LOCAIS COM ACESSO DE VEÍCULOS LEVES, PRESTADORES DE SERVIÇO PÚBLICO E TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS (EXCLUSIVE TRÁFEGO DE PGVS INDUSTRIAIS) – IMPLANTAÇÃO OU RESTAURAÇÃO	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	11 A 20	3,03E+04 A 8,10E+04	8,00E+04
MÉTODO 04	NÚMERO "N" DE VIAS LOCAIS COM ACESSO DE VEÍCULOS LEVES, PRESTADORES DE SERVIÇO PÚBLICO, TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS E TRÁFEGO DE PGVS INDUSTRIAIS – IMPLANTAÇÃO OU RESTAURAÇÃO	ESTIMATIVA FROTA + Nº DE VEÍCULOS DOS PGV´S				
MÉTODO 05	NÚMERO "N" DE VIAS COLETORAS EM FASE DE IMPLANTAÇÃO SEM FUNCIONALIDADE NOS PRIMEIROS 5 ANOS (TRÁFEGO LEVE)	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	70 A 100	2,29E+05 A 4,08E+05	3,50E+05
MÉTODO 06	NÚMERO "N" DE VIAS COLETORAS EM FASE DE IMPLANTAÇÃO COM FUNCIONALIDADE (TRÁFEGO LEVE)	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	101 A 300	4,13E+05 A 1,20E+06	8,00E+05
MÉTODO 07	NÚMERO "N" DE VIAS COLETORAS EM FASE DE RESTAURAÇÃO	PESQUISA DE TRÁFEGO				
MÉTODO 08	NÚMERO "N" DE VIAS ARTERIAIS EM FASE DE IMPLANTAÇÃO SEM FUNCIONALIDADE NOS PRIMEIROS 5 ANOS (TRÁFEGO MÉDIO)	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	500 A 700	1,91E+06 A 2,39E+06	2,00E+06
MÉTODO 09	NÚMERO "N" DE VIAS ARTERIAIS EM FASE DE IMPLANTAÇÃO COM FUNCIONALIDADE OU RESTAURAÇÃO	PESQUISA DE TRÁFEGO				

Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 36 de 107

2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

2.4.1 Preliminares

Os Estudos Geotécnicos foram programados e desenvolvidos visando à obtenção dos elementos básicos, discriminados a seguir:

f) Características dos solos ocorrentes ao longo dos traçados;
g) Condições e características dos solos de fundação de aterro e de obras de arte correntes e especiais;
h) Definição relativa às declividades convenientes para os taludes.

2.4.2 Metodologia

Estes estudos obedeceram à metodologia adiante descrita:

Subleito e materiais de escavação ao longo das vias objeto de intervenção

Foram realizadas sondagens a pá e trado, indiscriminadamente nas vias implantadas e nas vias a implantar, normalmente com espaçamento de 250m e na profundidade mínima de 2,00m.

Dos locais de sondagem coletaram-se amostras dos horizontes encontrados, na proporção de furo sim/furo não, para a efetuação dos ensaios de caracterização – análise granulométrica sem sedimentação, limites de liquidez e de plasticidade – de compactação e do Índice de Suporte Califórnia.

Posteriormente, todos os furos foram cadastrados planialtimetricamente pela equipe de topografia.

2.4.3 Cálculos efetuados e resultados obtidos

Os elementos básicos obtidos dos Estudos Geotécnicos, boletins de sondagem e quadros de resumo dos resultados dos ensaios estão apresentados abaixo no Quadro 5. Nos Quadros 4 a 17 são demonstrados os ensaios específicos realizados no local da obra.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 37 de 107

Quadro 5 – Boletim de Sondagem a Trado do Subleito.

FICHA DE CAMPO				
Cidade:	Três Lagoas - MS			
Obra:	Vila Alegre 01 e 05		Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023
Nº	PROFUNDIDADE(m)		N.A. (m)	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
ST01	0,00	2,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST02	0,00	2,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST04	0,00	0,10	N.E.	Camada Vegetal - Grama
	0,10	2,00		Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST05	0,00	2,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST06	0,00	2,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST07	0,00	2,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST10	0,00	0,10	N.E.	Camada Vegetal - Grama
	0,10	2,00		Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST11	0,00	2,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST12	0,00	0,04	N.E.	Revestimento - C.A.U.Q.
	0,04	0,20		Base - Solo-Brita
	0,20	2,00		Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST14	0,00	0,03	N.E.	Revestimento - C.A.U.Q.
	0,03	0,18		Base - Solo-Brita
	0,18	5,00		Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST16	0,00	0,05	N.E.	Revestimento - C.A.U.Q.
	0,05	0,18		Base - Solo-Brita
	0,18	5,00		Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST18	0,00	5,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST20	0,00	2,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom
ST21	0,00	2,00	N.E.	Subleito - Areia Siltosa Marrom

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 38 de 107

BOLETIM DE ENSAIO																				
Local:	Três Lagoas - MS																			
Obra:	Vila Alegre 01 e 05																			
Item	Furo	Camada	Prof. - m	N.A. - m	Ensaio de Granulometria							LL	IP	IG	TRB	Ensaio de Compactação			I.S.C.	
					% passante nas peneiras - mm											Energia	Massa esp. ap. seca máx. - g/cm³	Umid. ótima - %	Exp. - %	I.S.C. - %
					50,80	25,40	9,50	4,80	2,00	0,42	0,075									
1	1	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	87,87	16,43	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9586	9,98	-	20,12
2	2	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	86,79	15,44	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9839	7,61	-	43,30
3	4	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	82,76	16,07	-	-	-	A-2-4	P.I.	2,0055	8,73	-	33,29
4	5	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	85,66	16,14	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9666	9,28	-	31,71
5	6	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	84,61	12,70	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9277	8,22	-	33,37
6	7	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	86,38	11,47	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9645	9,54	-	32,18
7	10	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	80,27	10,62	-	-	-	A-2-4	P.I.	2,0057	8,75	-	36,68
8	11	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	83,77	19,37	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9993	8,05	-	32,18
9	12	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	81,44	13,72	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9443	9,94	-	26,74
10	14	Subleito	5,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	81,70	21,80	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9872	8,73	-	51,58
11	16	Subleito	5,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	86,90	22,90	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9905	8,34	-	26,74
12	18	Subleito	5,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	87,30	16,60	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9361	7,87	-	36,68
13	20	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	83,32	21,09	-	-	-	A-2-4	P.I.	1,9610	6,90	-	25,56
14	21	Subleito	2,00	0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	82,70	23,20	-	-	-	A-2-4	P.I.	2,0532	4,91	-	61,52

Fonte: o Autor (2024).

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Schettini ENGENHARIA
DESENVOLVIMENTO PARA TODOS
Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00) em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sigh.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 39 de 107

Quadro 6 – Relatório de Sondagens – Furo 01

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Evaristo de Almeida			N° do Furo:	00001
Coordenada do local da coleta:	20° 47'40.90"S		51° 40'44.79"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

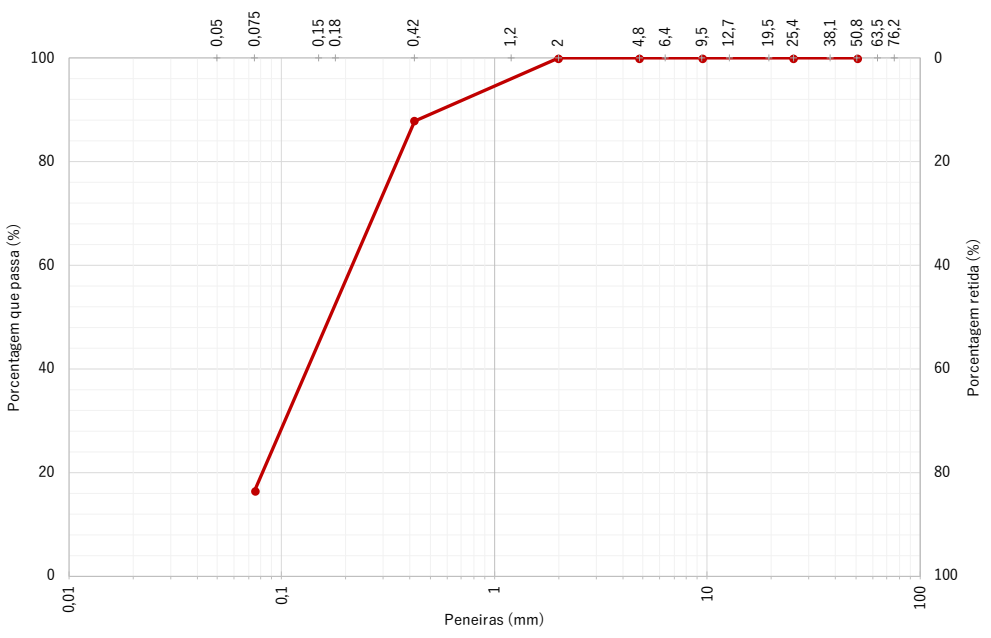
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	1			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	155,90			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	149,30			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	6,60	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.843,85
C - Cápsula - g	22,50			Amostra seca - g	2.843,85
S - Solo - g	126,80	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	5,21			Total - g	100,00
Umidade média - %	5,21			Amostra seca - g	94,79

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	5,21	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	87,87	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	12,13
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	16,43	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	71,44
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	16,43
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	10,90	11,50	11,50	87,87	0,42
N° 200	64,20	67,73	79,22	16,43	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 40 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

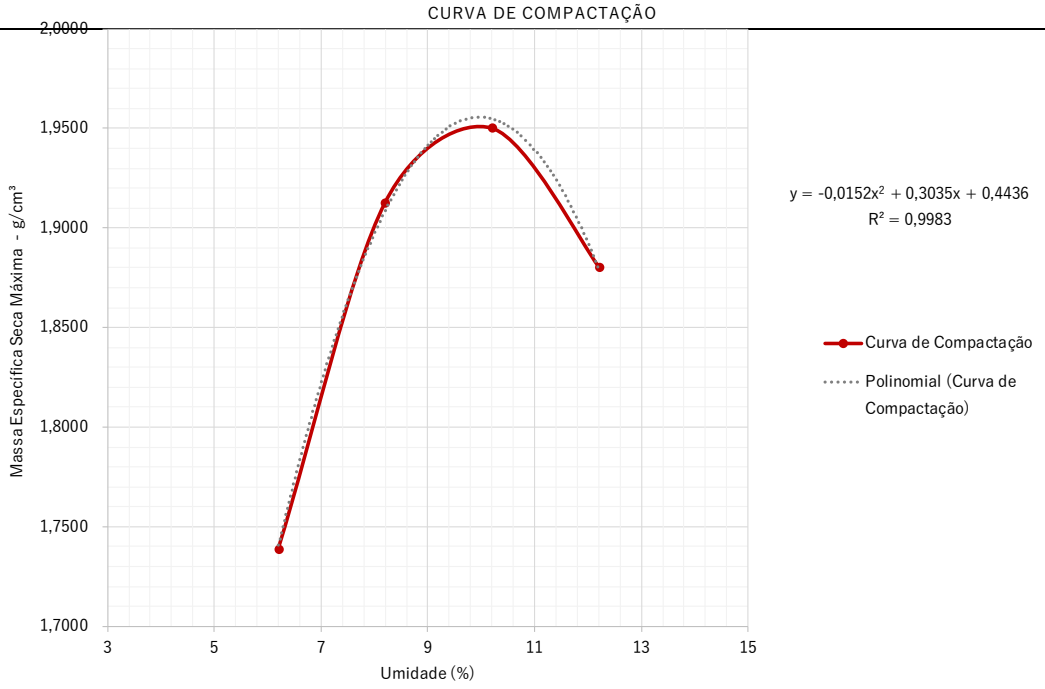
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Evaristo de Almeida		N° do Furo:	00001
Coordenada do local da coleta:	20° 47'40.90"S	51° 40'44.79"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	1			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	155,90			Número de camadas	3
C + S - g	149,30			Número de golpes	21
A - Água - g	6,60	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	22,50			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	126,80	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9586
Umidade - %	5,21				
Umidade média - %	5,21			Teor de umidade ótima - %	9,98

DADOS DO ENSAIO				
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.219	1.919	1,8541					30,00	-	6,21	1,7391
4.457	2.157	2,0841					90,00	-	8,21	1,9131
4.548	2.248	2,1720					150,00	-	10,21	1,9503
4.517	2.217	2,1420					210,00	-	12,21	1,8806

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 41 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Evaristo de Almeida		N° do Furo:	00001
Coordenada do local da coleta:	20° 47'40.90"S	51° 40'44.79"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.202,00	Cilindro N°	00001
Peso do solo úmido - g	4.426,00	Tara do Cilindro - g	4.776,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,13	Volume do Cilindro - cm³	2.079,00
Cápsula N°	00009	Altura Inicial - mm	114,20
Peso cápsula + solo úmido - g	139,40	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	130,80	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	23,80	N° de Golpes	21
Peso água - g	8,60	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	107,00	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	8,04	Data de início:	29/dez
Densidade do Solo Seco - g/cm³	1,96	Data de término:	02/jan

RESUMO DE ENSAIO

Expansão - %	-
I.S.C Final - %	20,12
Densidade máxima - g/cm³	1,9586

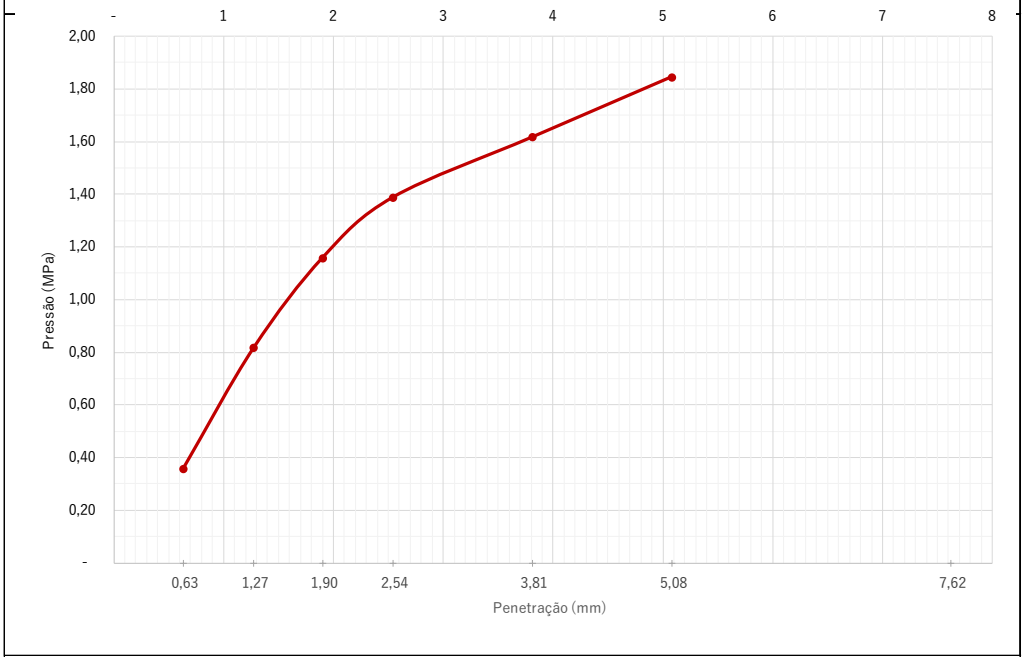
ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
29/dez	09:10	-	-
30/dez	08:55	-	-
31/dez	08:41	-	-
01/jan	10:31	-	-
02/jan	07:45	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	60	0,36			
1,0	1,27	100	0,82			
1,5	1,90	130	1,16			
2,0	2,54	150	1,39		6,9	20,12
3,0	3,81	170	1,62			
4,0	5,08	190	1,85		10,35	17,83
6,0	7,62	200				
8,0	10,16					

PENETRAÇÃO X PRESSÃO



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 42 de 107

Quadro 7 – Relatório de Sondagens – Furo 02

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Evaristo de Almeida			N° do Furo:	00002
Coordenada do local da coleta:	20° 47'46.49"S		51° 40'48.43"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

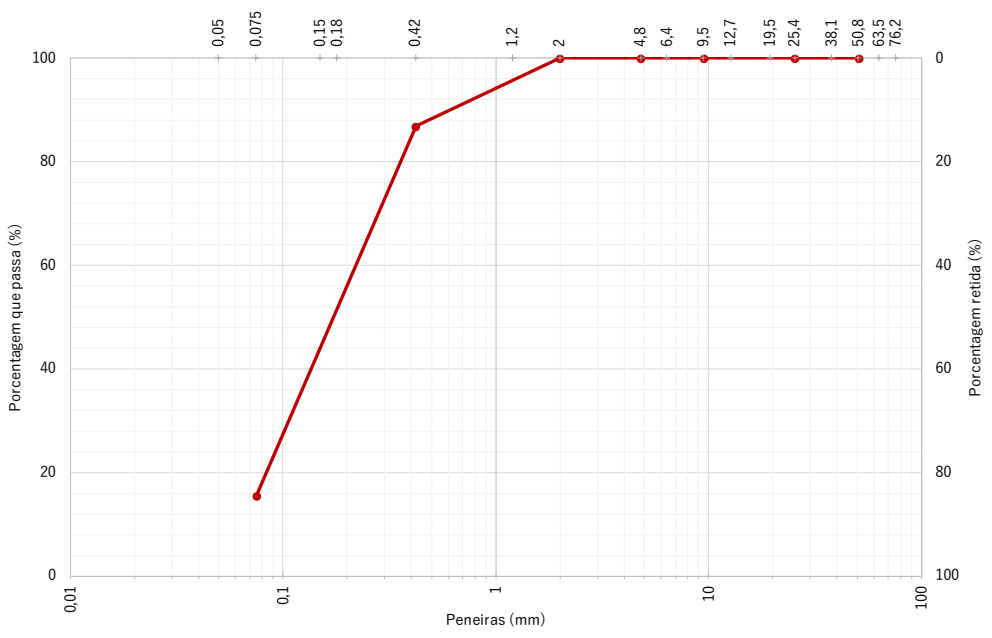
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	2			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	122,50			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	118,70			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	3,80	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.883,20
C - Cápsula - g	21,10			Amostra seca - g	2.883,20
S - Solo - g	97,60	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	3,89			Total - g	100,00
Umidade média - %	3,89			Amostra seca - g	96,11

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	3,89	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	86,79	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	13,21
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	15,44	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	71,35
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	15,44
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	12,20	12,69	12,69	86,79	0,42
N° 200	65,90	68,57	81,26	15,44	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 43 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

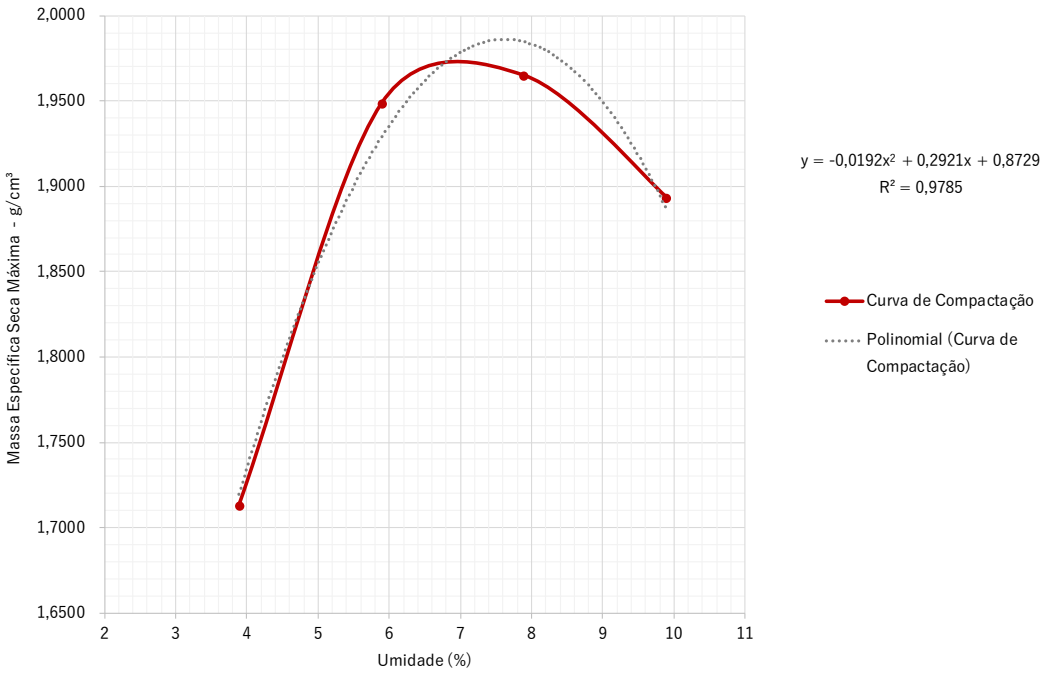
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Evaristo de Almeida		N° do Furo:	00002
Coordenada do local da coleta:	20° 47'46.49"S	51° 40'48.43"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	2			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	122,50			Número de camadas	3
C + S - g	118,70			Número de golpes	21
A - Água - g	3,80	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	21,10			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	97,60	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9839
Umidade - %	3,89				
Umidade média - %	3,89			Teor de umidade ótima - %	7,61

DADOS DO ENSAIO					
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.145	1.845	1,7826					-	-	3,89	1,7132
4.443	2.143	2,0705					60,00	-	5,89	1,9485
4.508	2.208	2,1333					120,00	-	7,89	1,9649
4.475	2.175	2,1014					180,00	-	9,89	1,8935

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 44 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05		
Trecho:	Rua Evaristo de Almeida	N° do Furo:	00002
Coordenada do local da coleta:	20° 47'46.49"S 51° 40'48.43"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023	Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom	I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:			

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.208,00	Cilindro N°	00002
Peso do solo úmido - g	4.439,00	Tara do Cilindro - g	4.769,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,14	Volume do Cilindro - cm³	2.078,00
Cápsula N°	00021	Altura Inicial - mm	114,00
Peso cápsula + solo úmido - g	146,80	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	137,80	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	24,20	N° de Golpes	21
Peso água - g	9,00	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	113,60	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	7,92	Data de início:	29/dez
Densidade do Solo Seco - g/cm³	1,97	Data de término:	02/jan

RESUMO DE ENSAIO

Expansão - %	-
I.S.C Final - %	43,30
Densidade máxima - g/cm³	1,9839

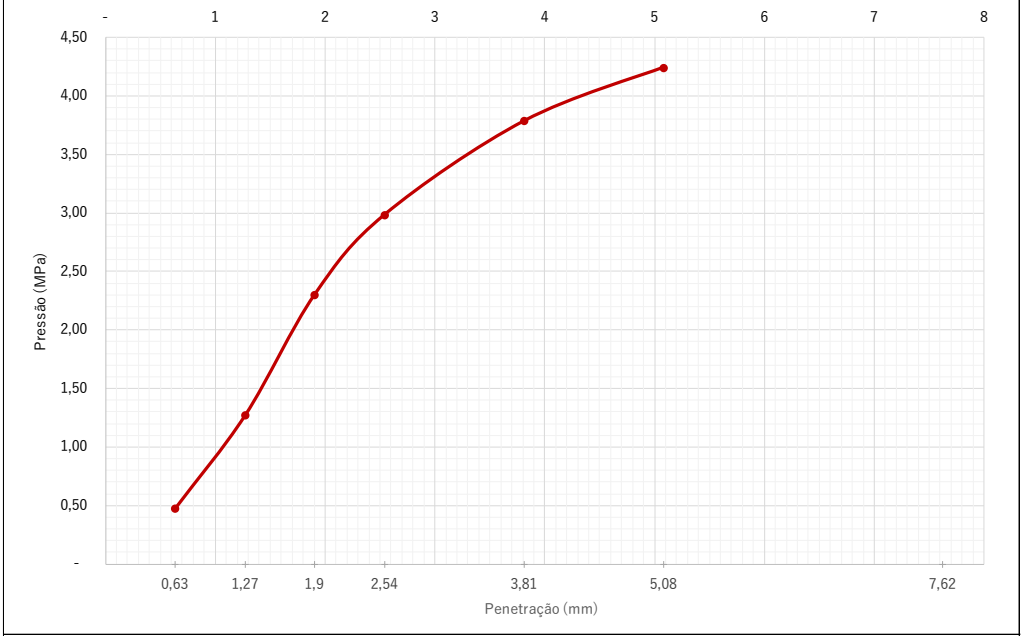
ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
29/dez	09:40	-	-
30/dez	08:10	-	-
31/dez	08:06	-	-
01/jan	10:26	-	-
02/jan	07:17	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	70	0,47			
1,0	1,27	140	1,27			
1,5	1,90	230	2,30			
2,0	2,54	290	2,99		6,9	43,30
3,0	3,81	360	3,79			
4,0	5,08	400	4,24		10,35	41,01
6,0	7,62	420				
8,0	10,16					

PENETRAÇÃO X PRESSÃO



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 45 de 107

Quadro 8 – Relatório de Sondagens – Furo 04

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua David Alexandria			N° do Furo:	00004
Coordenada do local da coleta:	20° 47'45.75"S		51° 40'39.51"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

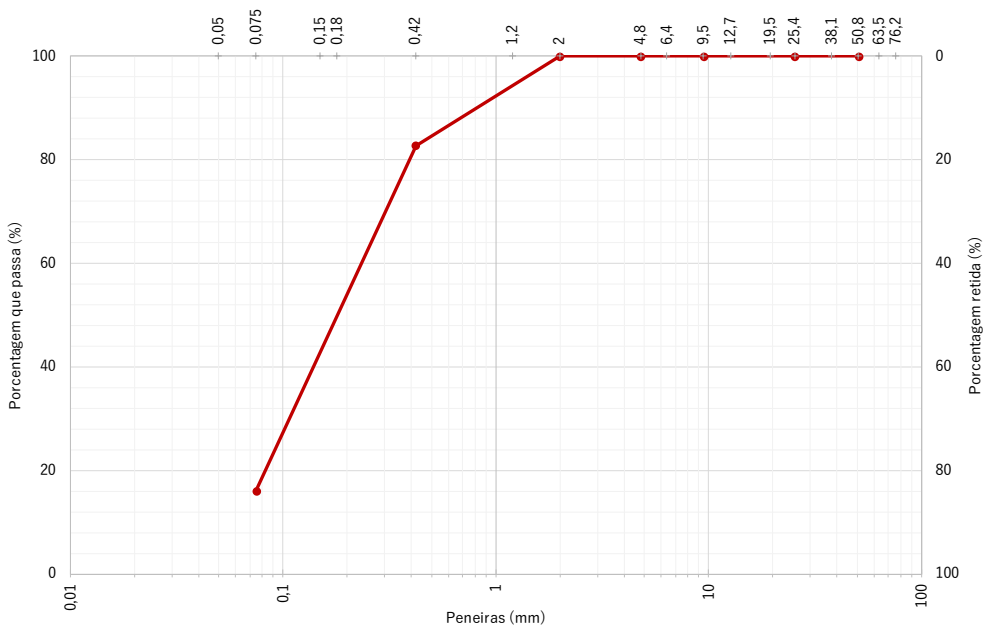
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	4			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	177,70			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	172,70			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	5,00	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.899,53
C - Cápsula - g	23,40			Amostra seca - g	2.899,53
S - Solo - g	149,30	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	3,35			Total - g	100,00
Umidade média - %	3,35			Amostra seca - g	96,65

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	3,35	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	82,76	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	17,24
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	16,07	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	66,69
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	16,07
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	16,10	16,66	16,66	82,76	0,42
N° 200	62,30	64,46	81,12	16,07	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 46 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua David Alexandria		N° do Furo:	00004
Coordenada do local da coleta:	20° 47'45.75"S	51° 40'39.51"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

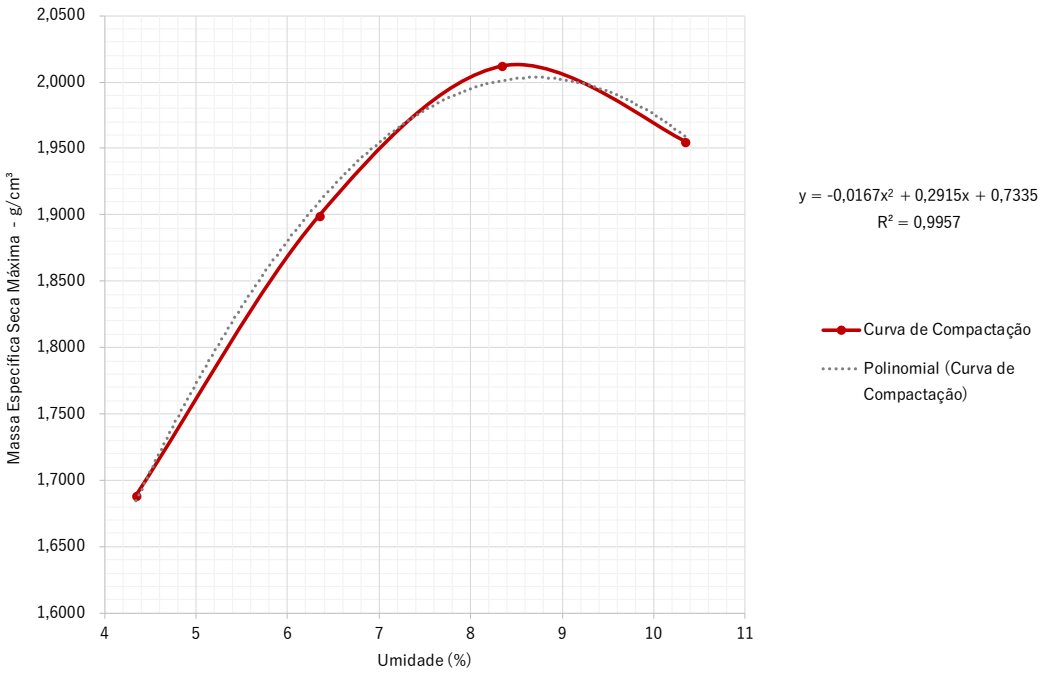
UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	4			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	177,70			Número de camadas	3
C + S - g	172,70			Número de golpes	21
A - Água - g	5,00	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	23,40			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	149,30	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	2,0055
Umidade - %	3,35				
Umidade média - %	3,35			Teor de umidade ótima - %	8,73

DADOS DO ENSAIO

Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.127	1.827	1,7652					30,00	-	4,35	1,6884
4.399	2.099	2,0280					90,00	-	6,35	1,8993
4.572	2.272	2,1952					150,00	-	8,35	2,0119
4.557	2.257	2,1807					210,00	-	10,35	1,9550

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 47 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05		
Trecho:	Rua David Alexandria	N° do Furo:	00004
Coordenada do local da coleta:	20° 47'45.75"S 51° 40'39.51"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	terça-feira, 29 de agosto de 2023	Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom	I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:			

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.342,00	Cilindro N°	00004
Peso do solo úmido - g	4.591,00	Tara do Cilindro - g	4.751,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,20	Volume do Cilindro - cm³	2.088,00
Cápsula N°	00016	Altura Inicial - mm	114,40
Peso cápsula + solo úmido - g	125,60	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	117,80	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	22,20	N° de Golpes	21
Peso água - g	7,80	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	95,60	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	8,16	Data de início:	29/dez
Densidade do Solo Seco - g/cm³	2,02	Data de término:	02/jan

RESUMO DE ENSAIO

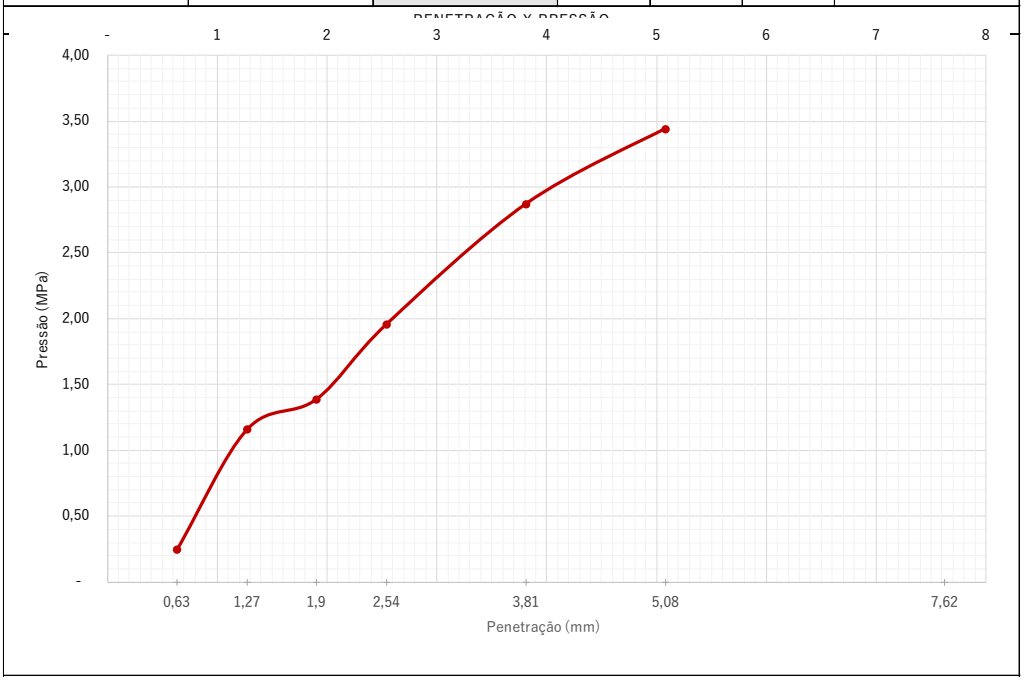
Expansão - %	-
I.S.C Final - %	33,29
Densidade máxima - g/cm³	2,0055

ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
29/dez	09:40	-	-
30/dez	08:11	-	-
31/dez	08:31	-	-
01/jan	10:13	-	-
02/jan	08:04	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	50	0,25			
1,0	1,27	130	1,16			
1,5	1,90	150	1,39			
2,0	2,54	200	1,96		6,9	28,40
3,0	3,81	280	2,87			
4,0	5,08	330	3,45		10,35	33,29
6,0	7,62	350				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 48 de 107

Quadro 9 – Relatório de Sondagens – Furo 05

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rus Coronel J.G. de Oliveira		N° do Furo:	00005	
Coordenada do local da coleta:	20° 47'52.32"S	51° 40'44.39"O	Profundidade - m:	2,00	
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00	
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito	
Identificação da jazida:					

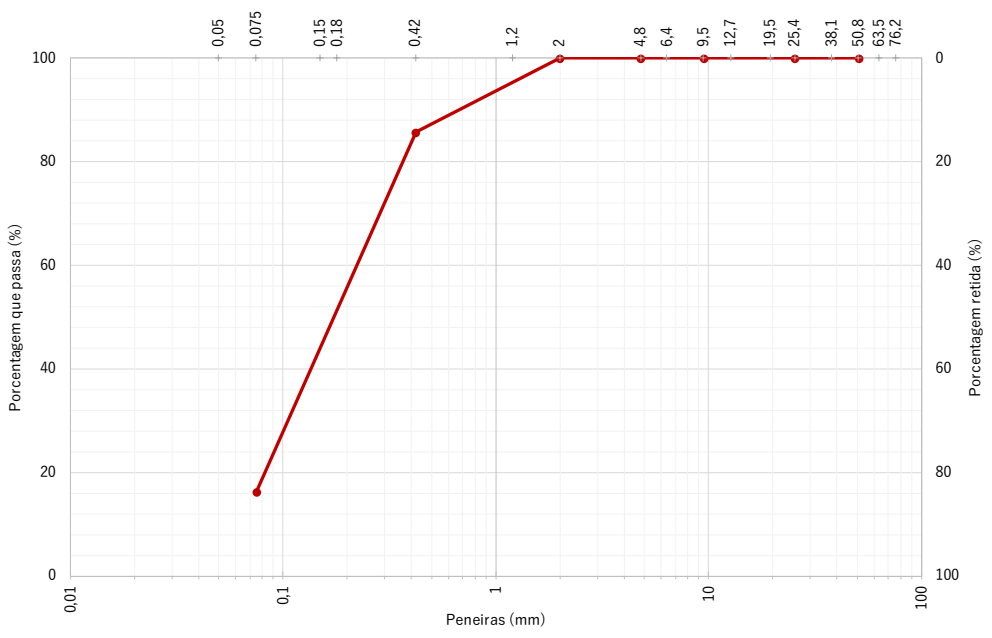
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	5			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	147,80			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	143,40			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	4,40	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.889,54
C - Cápsula - g	23,90			Amostra seca - g	2.889,54
S - Solo - g	119,50	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	3,68			Total - g	100,00
Umidade média - %	3,68			Amostra seca - g	96,32

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	3,68	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	85,66	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	14,34
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	16,14	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	69,53
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	16,14
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	13,30	13,81	13,81	85,66	0,42
N° 200	64,50	66,97	80,77	16,14	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 49 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

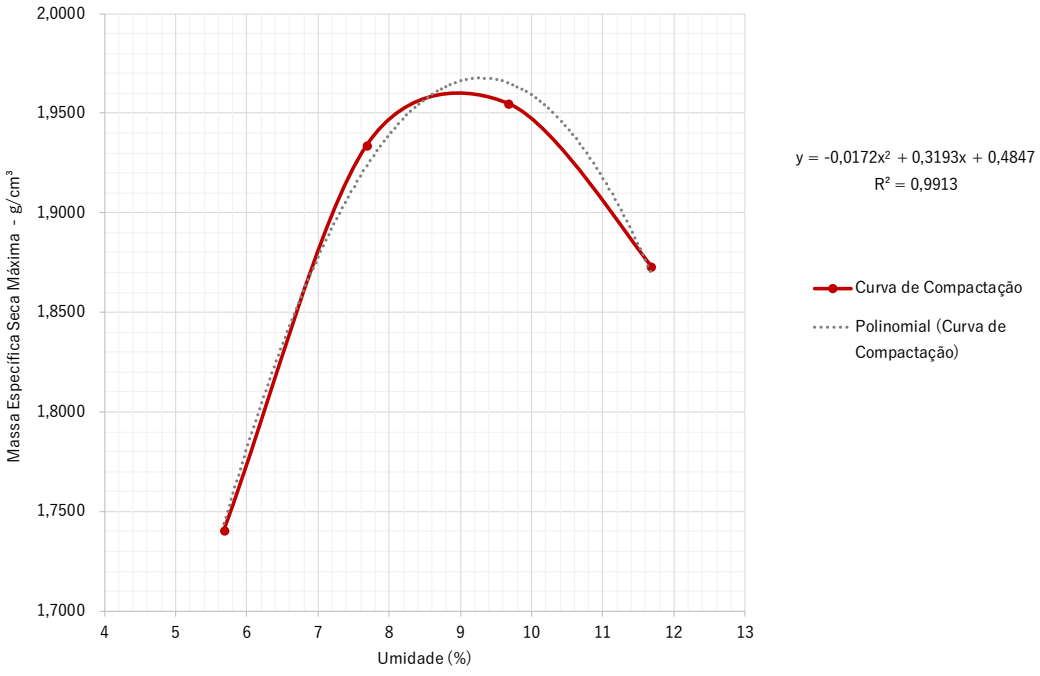
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rus Coronel J.G. de Oliveira		N° do Furo:	00005
Coordenada do local da coleta:	20° 47'52.32"S	51° 40'44.39"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	5			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	147,80			Número de camadas	3
C + S - g	143,40			Número de golpes	21
A - Água - g	4,40	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	23,90			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	119,50	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9666
Umidade - %	3,68				
Umidade média - %	3,68			Teor de umidade ótima - %	9,28

DADOS DO ENSAIO				
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.210	1.910	1,8454					60,00	-	5,68	1,7406
4.468	2.168	2,0947					120,00	-	7,68	1,9338
4.540	2.240	2,1643					180,00	-	9,68	1,9547
4.495	2.195	2,1208					240,00	-	11,68	1,8730

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 50 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05		
Trecho:	Rus Coronel J.G. de Oliveira	N° do Furo:	00005
Coordenada do local da coleta:	20° 47'52.32"S 51° 40'44.39"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023	Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom	I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:			

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.176,00	Cilindro N°	00005
Peso do solo úmido - g	4.457,00	Tara do Cilindro - g	4.719,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,14	Volume do Cilindro - cm³	2.086,00
Cápsula N°	00015	Altura Inicial - mm	114,30
Peso cápsula + solo úmido - g	127,80	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	119,70	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	25,30	N° de Golpes	21
Peso água - g	8,10	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	94,40	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	8,58	Data de início:	29/dez
Densidade do Solo Seco - g/cm³	1,95	Data de término:	02/jan

RESUMO DE ENSAIO

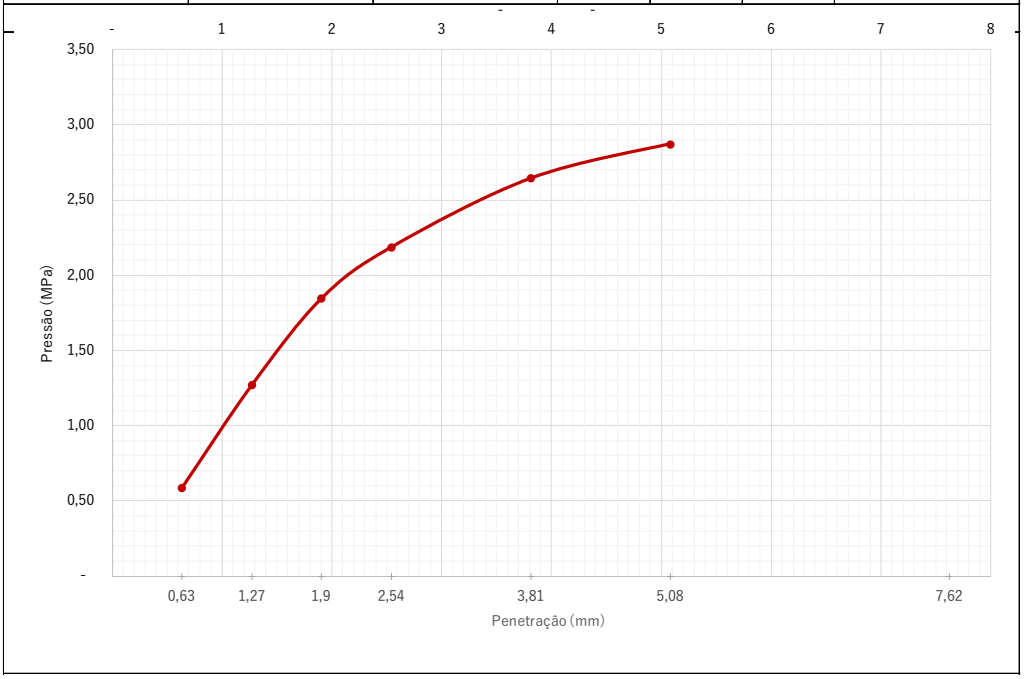
Expansão - %	-
I.S.C Final - %	31,71
Densidade máxima - g/cm³	1,9666

ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
29/dez	09:18	-	-
30/dez	08:13	-	-
31/dez	08:29	-	-
01/jan	10:17	-	-
02/jan	07:42	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	80	0,59			
1,0	1,27	140	1,27			
1,5	1,90	190	1,85			
2,0	2,54	220	2,19		6,9	31,71
3,0	3,81	260	2,65			
4,0	5,08	280	2,87		10,35	27,77
6,0	7,62	300				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 51 de 107

Quadro 10 – Relatório de Sondagens – Furo 06

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Alfredo Justino			N° do Furo:	00006
Coordenada do local da coleta:	20° 47'52.76"S		51° 40'51.14"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

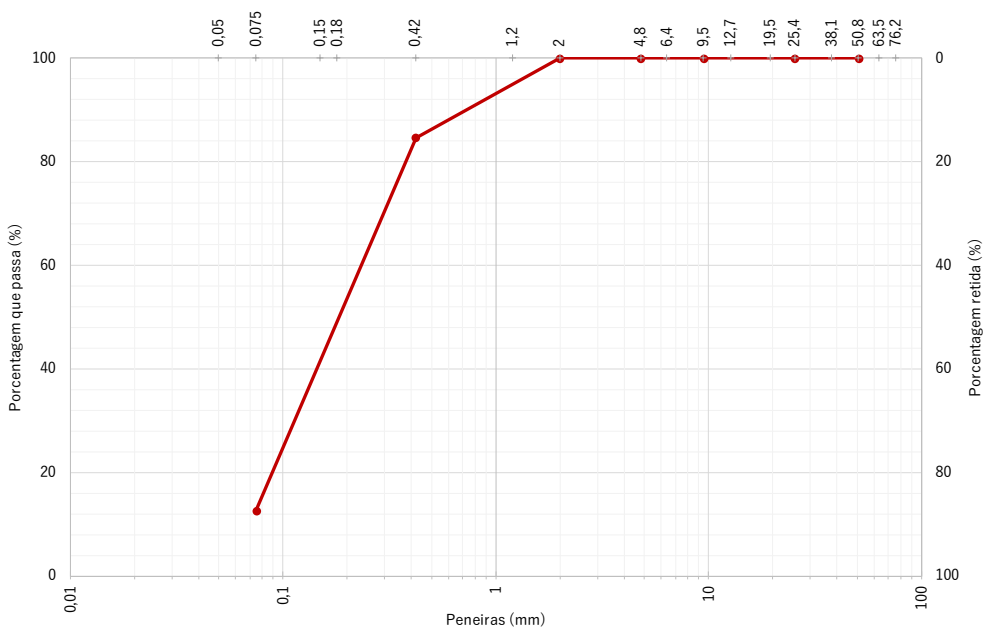
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	6			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	128,40			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	123,80			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	4,60	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.861,03
C - Cápsula - g	24,50			Amostra seca - g	2.861,03
S - Solo - g	99,30	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	4,63			Total - g	100,00
Umidade média - %	4,63			Amostra seca - g	95,37

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	4,63	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	84,61	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	15,39
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	12,70	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	71,91
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	12,70
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	14,00	14,68	14,68	84,61	0,42
N° 200	65,40	68,58	83,26	12,70	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 52 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

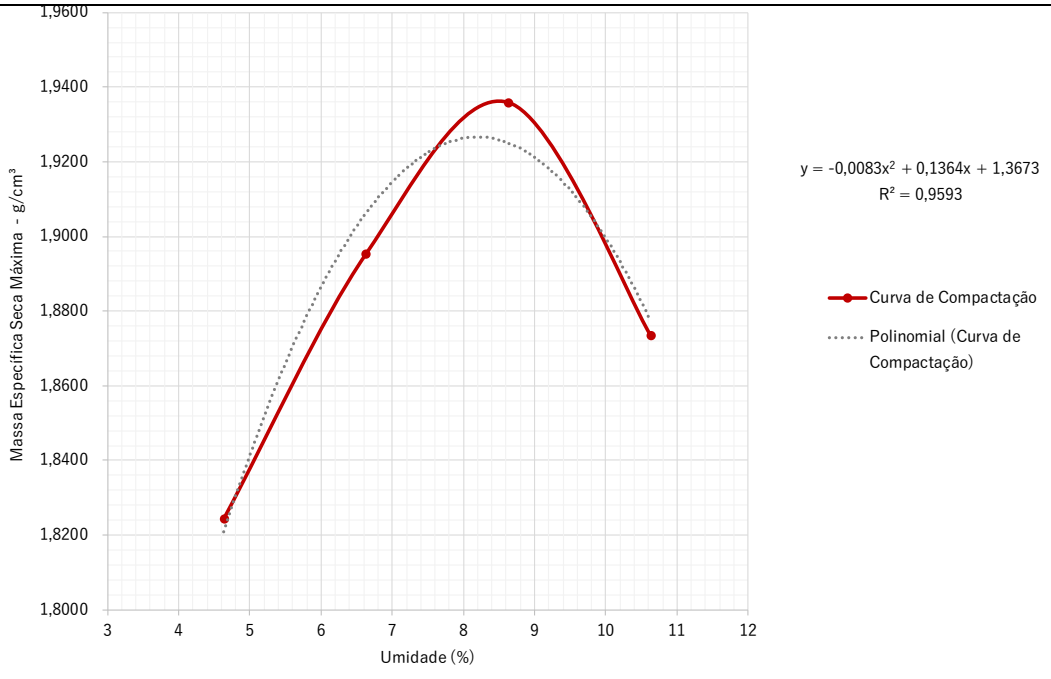
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Alfredo Justino		N° do Furo:	00006
Coordenada do local da coleta:	20° 47'52.76"S	51° 40'51.14"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	6			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	128,40			Número de camadas	3
C + S - g	123,80			Número de golpes	21
A - Água - g	4,60	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	24,50			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	99,30	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9277
Umidade - %	4,63				
Umidade média - %	4,63			Teor de umidade ótima - %	8,22

DADOS DO ENSAIO				
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.280	1.980	1,9130					-	-	4,63	1,8244
4.401	2.101	2,0300					60,00	-	6,63	1,8953
4.493	2.193	2,1188					120,00	-	8,63	1,9359
4.470	2.170	2,0966					180,00	-	10,63	1,8737

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 53 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Alfredo Justino		N° do Furo:	00006
Coordenada do local da coleta:	20° 47'52.76"S	51° 40'51.14"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

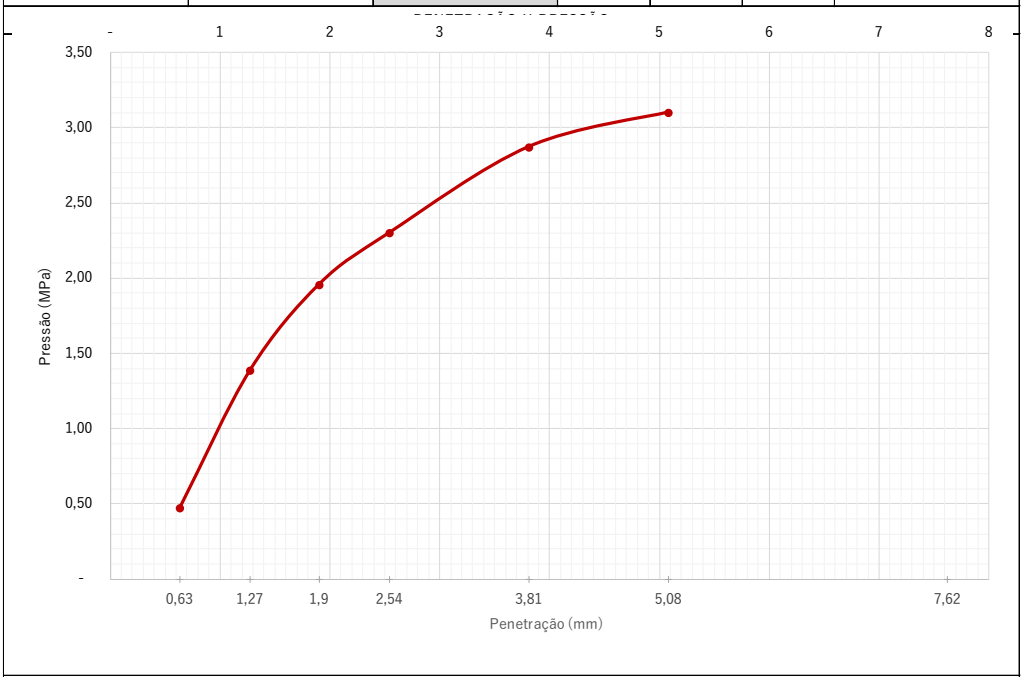
DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.102,00	Cilindro N°	00006
Peso do solo úmido - g	4.424,00	Tara do Cilindro - g	4.678,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,12	Volume do Cilindro - cm³	2.088,00
Cápsula N°	00003	Altura Inicial - mm	114,20
Peso cápsula + solo úmido - g	133,80	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	126,40	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	24,10	N° de Golpes	21
Peso água - g	7,40	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	102,30	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	7,23	Data de início:	29/dez
Densidade do Solo Seco - g/cm³	1,97	Data de término:	02/jan

RESUMO DE ENSAIO		ENSAIO DE EXPANSÃO			
Expansão - %	-	Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
I.S.C Final - %	33,37	29/dez	09:09	-	-
Densidade máxima - g/cm³	1,9277	30/dez	08:07	-	-
		31/dez	08:09	-	-
		01/jan	10:14	-	-
		02/jan	08:14	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	70	0,47			
1,0	1,27	150	1,39			
1,5	1,90	200	1,96			
2,0	2,54	230	2,30		6,9	33,37
3,0	3,81	280	2,87			
4,0	5,08	300	3,10		10,35	29,97
6,0	7,62	300				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 54 de 107

Quadro 11 – Relatório de Sondagens – Furo 07

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Alfredo Justino			N° do Furo:	00007
Coordenada do local da coleta:	20° 47'56.21"S		51° 40'45.04"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

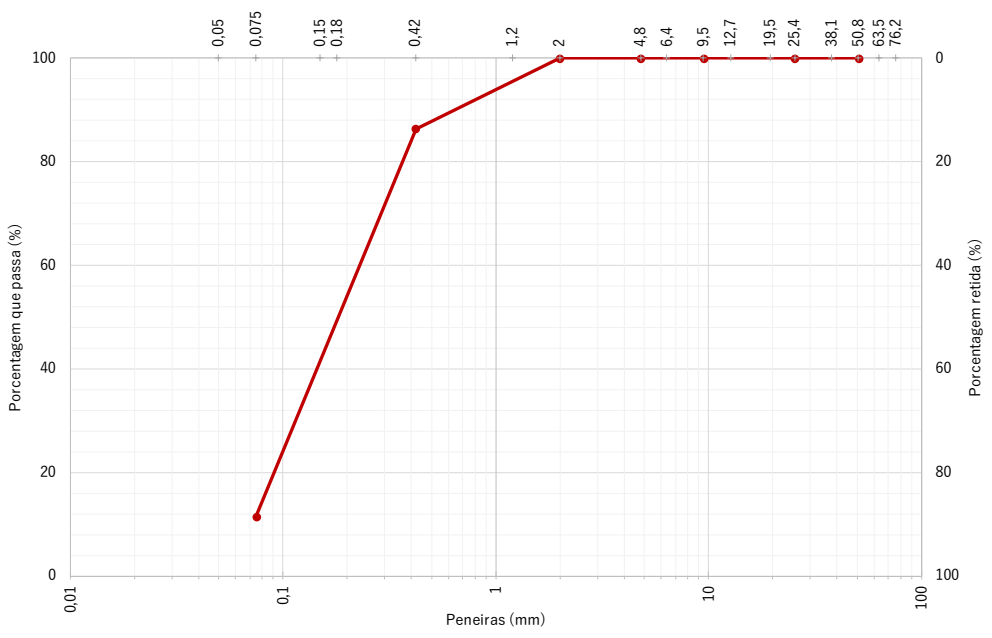
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	7			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	136,80			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	133,40			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	3,40	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.908,36
C - Cápsula - g	22,10			Amostra seca - g	2.908,36
S - Solo - g	111,30	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	3,05			Total - g	100,00
Umidade média - %	3,05			Amostra seca - g	96,95

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	3,05	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	86,38	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	13,62
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	11,47	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	74,91
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	11,47
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	12,80	13,20	13,20	86,38	0,42
N° 200	70,40	72,62	85,82	11,47	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 55 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Alfredo Justino		N° do Furo:	00007
Coordenada do local da coleta:	20° 47'56.21"S	51° 40'45.04"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

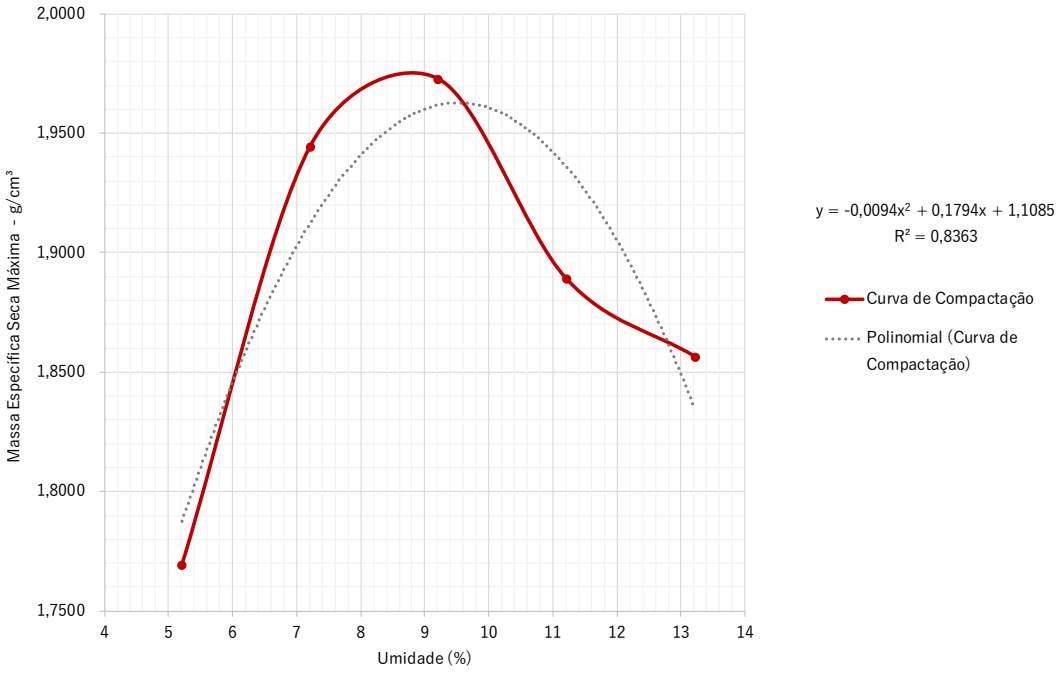
UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	16			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	144,50			Número de camadas	3
C + S - g	140,70			Número de golpes	21
A - Água - g	3,80	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	22,30			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	118,40	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9645
Umidade - %	3,21				
Umidade média - %	3,21			Teor de umidade ótima - %	9,54

DADOS DO ENSAIO

Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.232	1.932	1,8667					60,00	-	5,21	1,7694
4.469	2.169	2,0957					120,00	-	7,21	1,9446
4.549	2.249	2,1729					180,00	-	9,21	1,9728
4.502	2.202	2,1275					240,00	-	11,21	1,8891
4.514	2.214	2,1391					300,00	-	13,21	1,8566

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 56 de 107

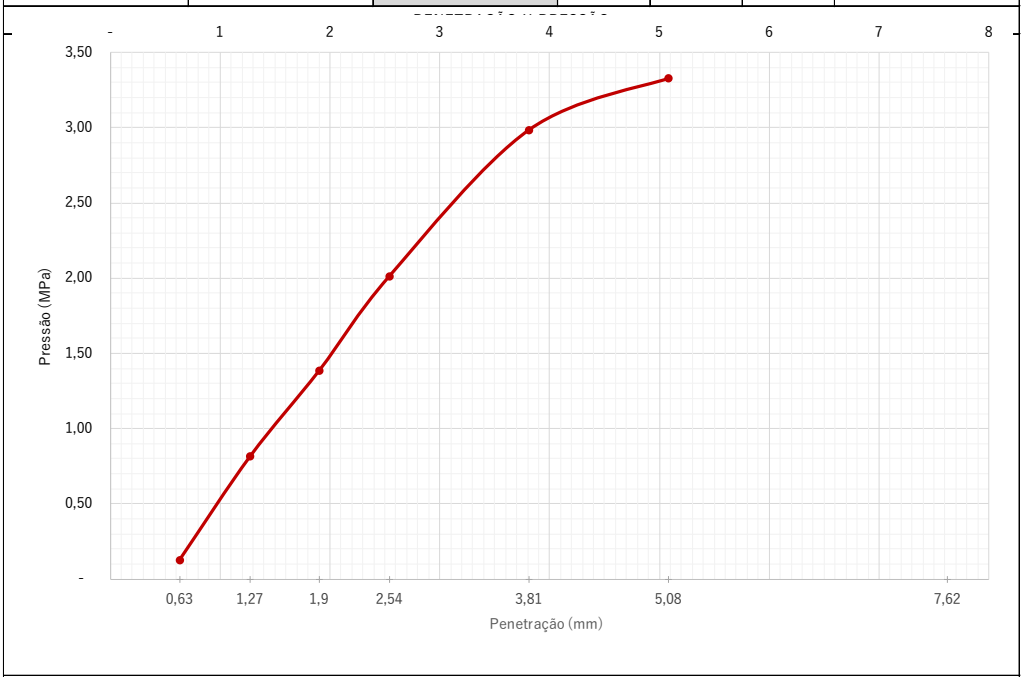
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO ABNT NBR 9895:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Alfredo Justino		N° do Furo:	00007	
Coordenada do local da coleta:	20° 47'56.21"S	51° 40'45.04"O	Profundidade - m:	2,00	
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00	
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito	
Identificação da jazida:					

DADOS COMPLEMENTARES			
Peso cilindro + solo úmido - g	9.300,00	Cilindro N°	00007
Peso do solo úmido - g	4.477,00	Tara do Cilindro - g	4.823,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,16	Volume do Cilindro - cm³	2.075,00
Cápsula N°	00023	Altura Inicial - mm	114,10
Peso cápsula + solo úmido - g	149,60	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	140,00	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	21,70	N° de Golpes	21
Peso água - g	9,60	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	118,30	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	8,11	Data de início:	29/dez
Densidade do Solo Seco - g/cm³	1,98	Data de término:	02/jan

RESUMO DE ENSAIO		ENSAIO DE EXPANSÃO			
Expansão - %	-	Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
I.S.C Final - %	32,18	29/dez	09:27	-	-
Densidade máxima - g/cm³	1,9645	30/dez	08:13	-	-
		31/dez	08:16	-	-
		01/jan	10:06	-	-
		02/jan	07:30	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	40	0,13			
1,0	1,27	100	0,82			
1,5	1,90	150	1,39			
2,0	2,54	205	2,02		6,9	29,23
3,0	3,81	290	2,99			
4,0	5,08	320	3,33		10,35	32,18
6,0	7,62	340				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 57 de 107

Quadro 12 – Relatório de Sondagens – Furo 10

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Bom Jesus da Lapa		N° do Furo:	00010	
Coordenada do local da coleta:	20° 47'54.94"S	51° 40'31.57"O	Profundidade - m:	2,00	
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00	
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito	
Identificação da jazida:					

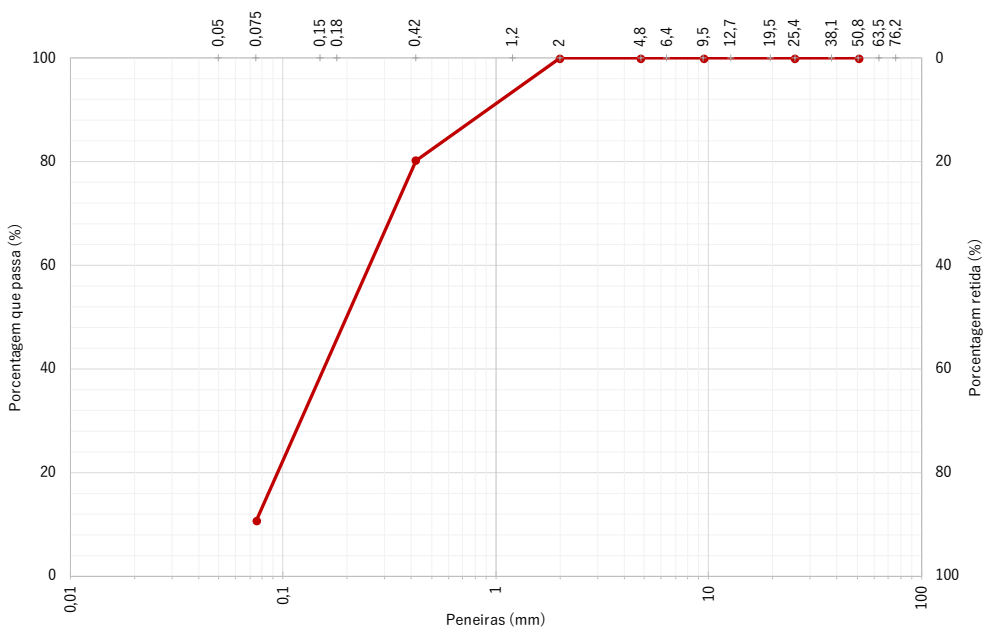
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	10			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	149,30			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	143,60			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	5,70	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.857,74
C - Cápsula - g	23,40			Amostra seca - g	2.857,74
S - Solo - g	120,20	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	4,74			Total - g	100,00
Umidade média - %	4,74			Amostra seca - g	95,26

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	4,74	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	80,27	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	19,73
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	10,62	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	69,65
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	10,62
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	17,90	18,79	18,79	80,27	0,42
N° 200	63,20	66,35	85,14	10,62	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 58 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Bom Jesus da Lapa		N° do Furo:	00010
Coordenada do local da coleta:	20° 47'54.94"S	51° 40'31.57"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

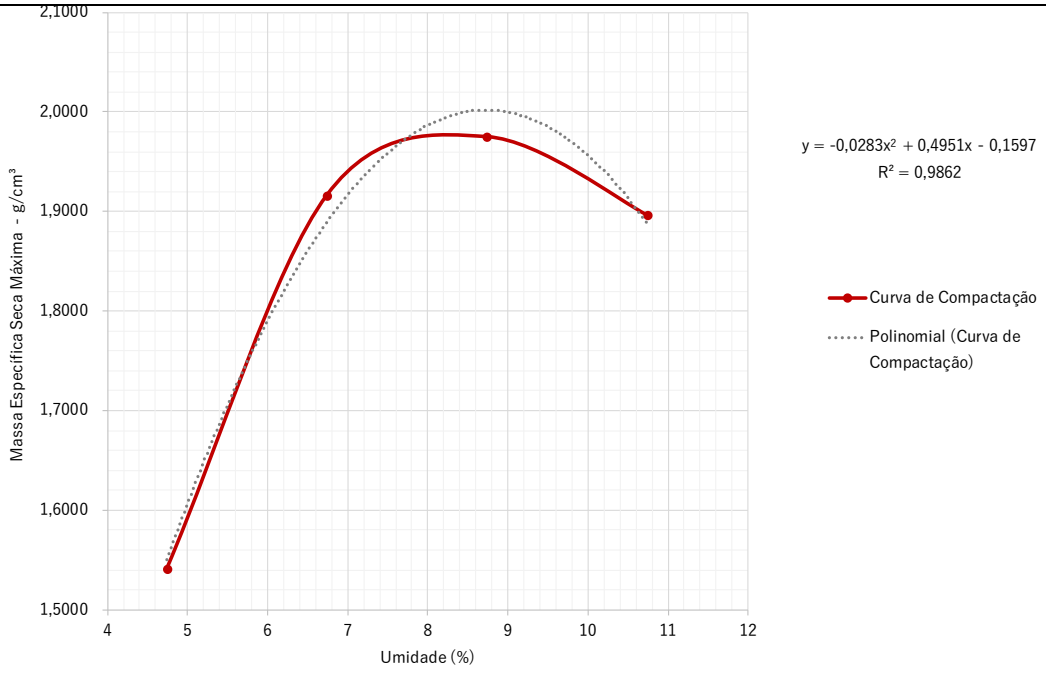
UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	10			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	149,30			Número de camadas	3
C + S - g	143,60			Número de golpes	21
A - Água - g	5,70	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	23,40			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	120,20	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	2,0057
Umidade - %	4,74				
Umidade média - %	4,74			Teor de umidade ótima - %	8,75

DADOS DO ENSAIO

Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
3.975	1.675	1,6184					-	-	4,74	1,5416
4.427	2.127	2,0551					60,00	-	6,74	1,9165
4.540	2.240	2,1643					120,00	-	8,74	1,9751
4.499	2.199	2,1246					180,00	-	10,74	1,8964

CURVA DE COMPACTAÇÃO



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 59 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Bom Jesus da Lapa		N° do Furo:	00010
Coordenada do local da coleta:	20° 47'54.94"S	51° 40'31.57"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.300,00	Cilindro N°	00010
Peso do solo úmido - g	4.535,00	Tara do Cilindro - g	4.765,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,17	Volume do Cilindro - cm³	2.087,00
Cápsula N°	00020	Altura Inicial - mm	114,70
Peso cápsula + solo úmido - g	147,50	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	138,20	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	23,00	N° de Golpes	21
Peso água - g	9,30	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	115,20	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	8,07	Data de início:	29/dez
Densidade do Solo Seco - g/cm³	2,00	Data de término:	02/jan

RESUMO DE ENSAIO

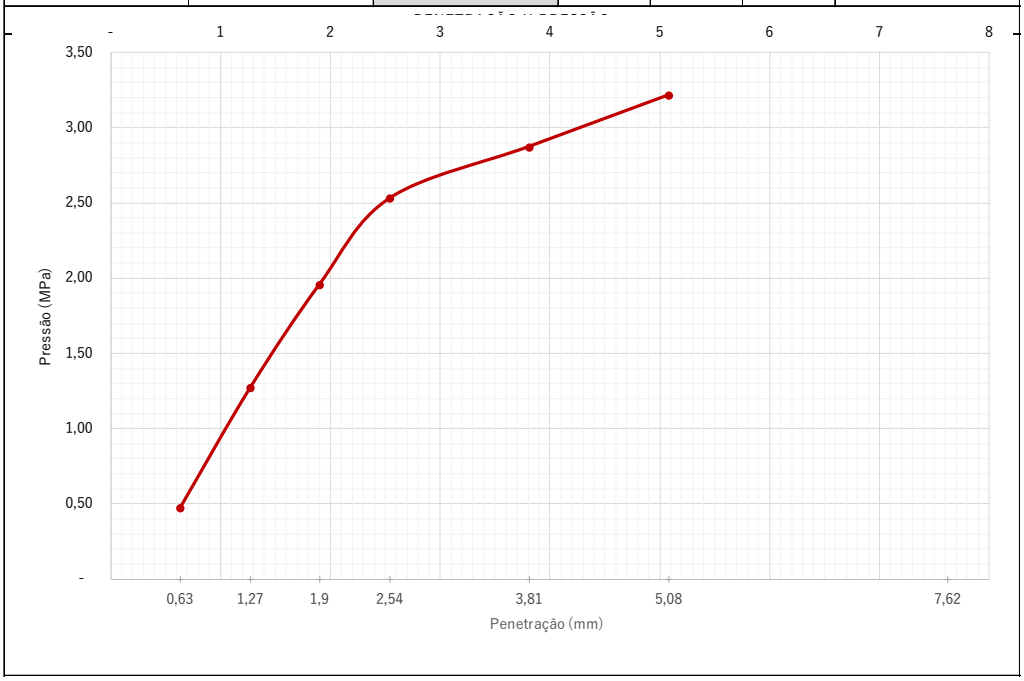
Expansão - %	-
I.S.C Final - %	36,68
Densidade máxima - g/cm³	2,0057

ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
29/dez	08:00	-	-
30/dez	08:20	-	-
31/dez	08:15	-	-
01/jan	09:45	-	-
02/jan	07:10	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	70	0,47			
1,0	1,27	140	1,27			
1,5	1,90	200	1,96			
2,0	2,54	250	2,53		6,9	36,68
3,0	3,81	280	2,87			
4,0	5,08	310	3,22		10,35	31,08
6,0	7,62	320				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 60 de 107

Quadro 13 – Relatório de Sondagens – Furo 11

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Bom Jesus da Lapa			N° do Furo:	00011
Coordenada do local da coleta:	20° 47'49.10"S		51° 40'41.70"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

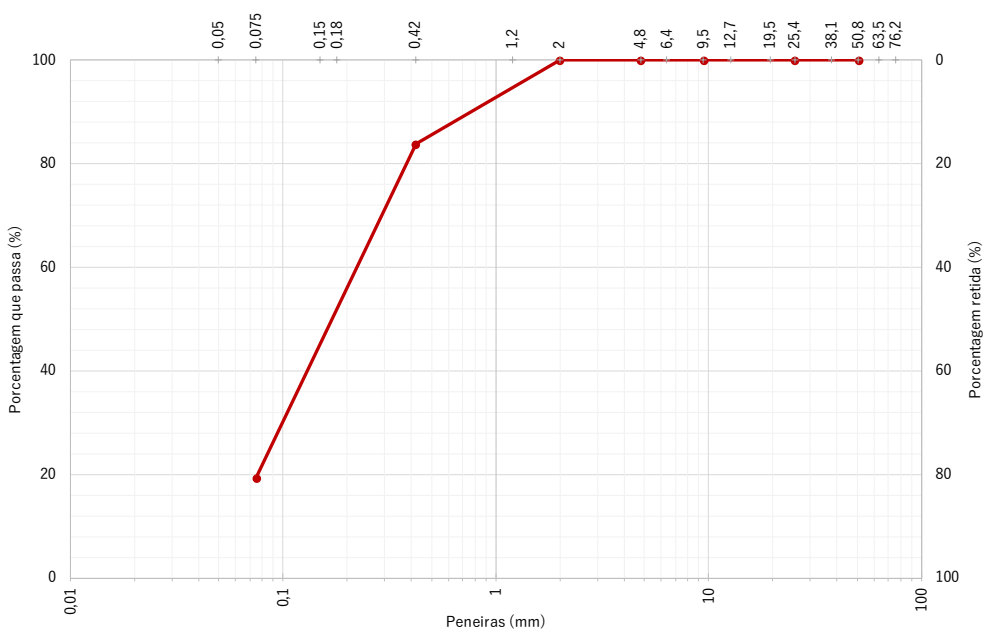
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	14			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	153,70			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	151,20			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	2,50	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.941,13
C - Cápsula - g	23,80			Amostra seca - g	2.941,13
S - Solo - g	127,40	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	1,96			Total - g	100,00
Umidade média - %	1,96			Amostra seca - g	98,04

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	1,96	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	83,77	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	16,23
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	19,37	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	64,40
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	19,37
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	15,60	15,91	15,91	83,77	0,42
N° 200	61,90	63,14	79,05	19,37	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 61 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

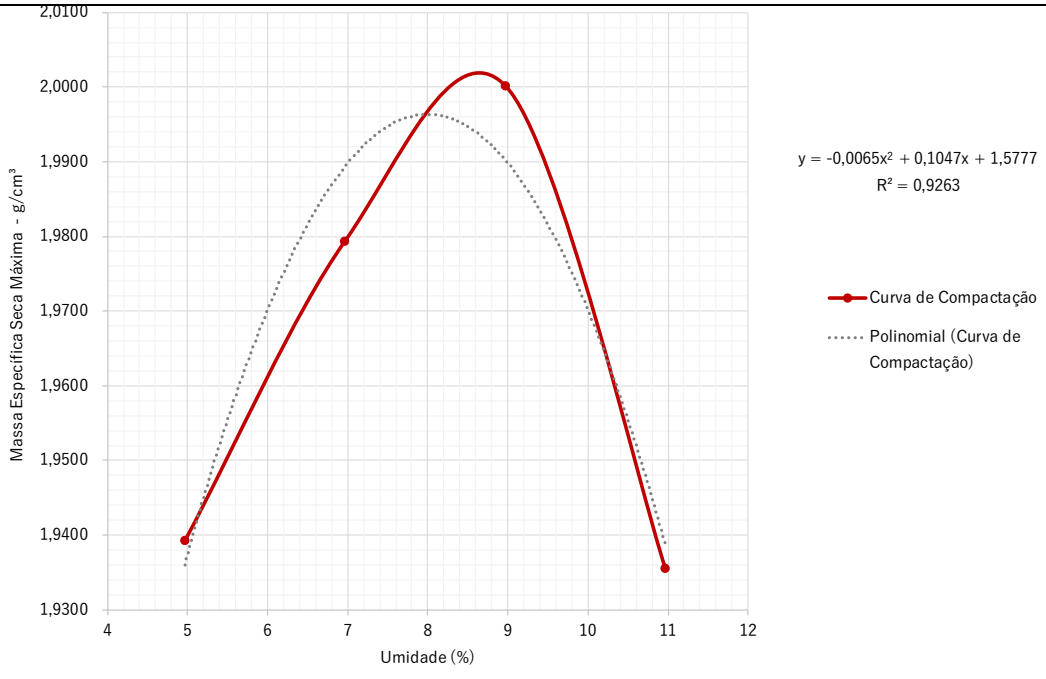
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Bom Jesus da Lapa		N° do Furo:	00011
Coordenada do local da coleta:	20° 47'49.10"S	51° 40'41.70"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quinta-feira, 28 de dezembro de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	14			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	153,70			Número de camadas	3
C + S - g	151,20			Número de golpes	21
A - Água - g	2,50	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	23,80			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	127,40	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9993
Umidade - %	1,96				
Umidade média - %	1,96			Teor de umidade ótima - %	8,05

DADOS DO ENSAIO					
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.412	2.112	2,0406					90,00	-	4,96	1,9393
4.502	2.202	2,1275					150,00	-	6,96	1,9794
4.574	2.274	2,1971					210,00	-	8,96	2,0002
4.550	2.250	2,1739					270,00	-	10,96	1,9356

CURVA DE COMPACTAÇÃO



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 62 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05		
Trecho:	Rua Bom Jesus da Lapa	N° do Furo:	00011
Coordenada do local da coleta:	20° 47'49.10"S 51° 40'41.70"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023	Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom	I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:			

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.355,00	Cilindro N°	00011
Peso do solo úmido - g	4.608,00	Tara do Cilindro - g	4.747,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,21	Volume do Cilindro - cm³	2.083,00
Cápsula N°	00019	Altura Inicial - mm	114,50
Peso cápsula + solo úmido - g	144,60	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	136,20	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	22,30	N° de Golpes	21
Peso água - g	8,40	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	113,90	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	7,37	Data de início:	29/dez
Densidade do Solo Seco - g/cm³	2,05	Data de término:	02/jan

RESUMO DE ENSAIO

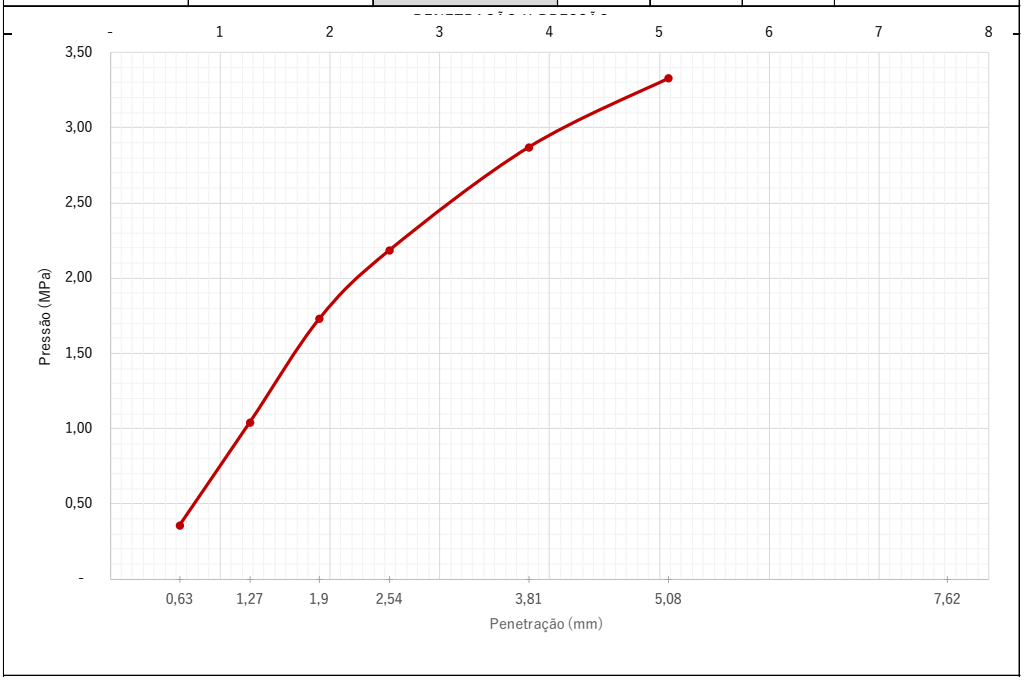
Expansão - %	-
I.S.C Final - %	32,18
Densidade máxima - g/cm³	1,9993

ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
29/dez	07:40	-	-
30/dez	08:00	-	-
31/dez	08:00	-	-
01/jan	10:00	-	-
02/jan	07:00	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	60	0,36			
1,0	1,27	120	1,05			
1,5	1,90	180	1,73			
2,0	2,54	220	2,19		6,9	31,71
3,0	3,81	280	2,87			
4,0	5,08	320	3,33		10,35	32,18
6,0	7,62	340				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 63 de 107

Quadro 14 – Relatório de Sondagens – Furo 12

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Euridice Chagas Cruz		N° do Furo:	00012	
Coordenada do local da coleta:	20° 47'45.13"S	51° 40'32.72"O	Profundidade - m:	2,00	
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00	
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito	
Identificação da jazida:					

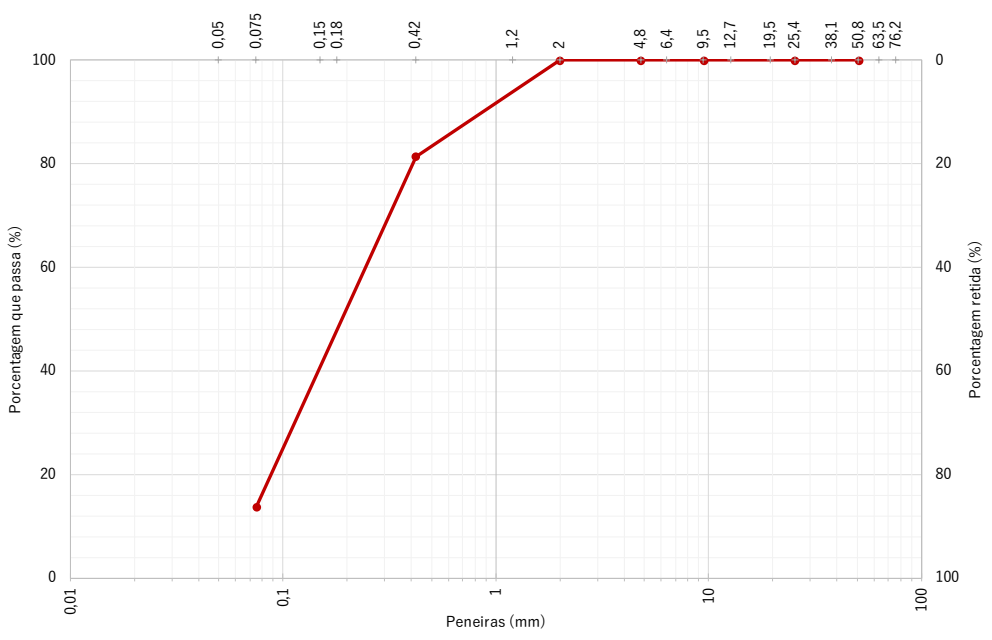
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	4			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	137,20			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	136,10			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	1,10	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.970,64
C - Cápsula - g	23,70			Amostra seca - g	2.970,64
S - Solo - g	112,40	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	0,98			Total - g	100,00
Umidade média - %	0,98			Amostra seca - g	99,02

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	0,98	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	81,44	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	18,56
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	13,72	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	67,72
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	13,72
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	18,20	18,38	18,38	81,44	0,42
N° 200	66,40	67,06	85,44	13,72	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 64 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

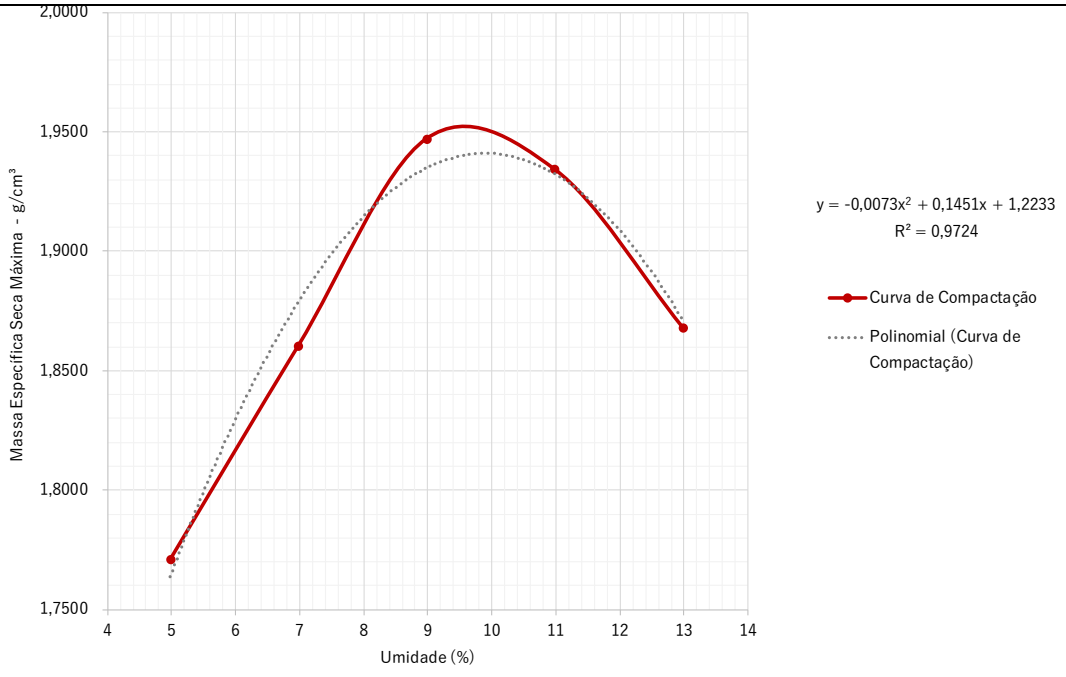
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Euridice Chagas Cruz		N° do Furo:	00012
Coordenada do local da coleta:	20° 47'45.13"S	51° 40'32.72"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	4			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	137,20			Número de camadas	3
C + S - g	136,10			Número de golpes	21
A - Água - g	1,10	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	23,70			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	112,40	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9443
Umidade - %	0,98				
Umidade média - %	0,98			Teor de umidade ótima - %	9,94

DADOS DO ENSAIO					
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.229	1.929	1,8638					120,00	-	4,98	1,7710
4.370	2.070	2,0000					180,00	-	6,98	1,8604
4.514	2.214	2,1391					240,00	-	8,98	1,9471
4.549	2.249	2,1729					300,00	-	10,98	1,9344
4.522	2.222	2,1469					360,00	-	12,98	1,8682

CURVA DE COMPACTAÇÃO



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 65 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05		
Trecho:	Rua Euridice Chagas Cruz	N° do Furo:	00012
Coordenada do local da coleta:	20° 47'45.13"S 51° 40'32.72"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023	Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom	I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:			

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.328,00	Cilindro N°	00007
Peso do solo úmido - g	4.505,00	Tara do Cilindro - g	4.823,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,17	Volume do Cilindro - cm³	2.075,00
Cápsula N°	00015	Altura Inicial - mm	114,10
Peso cápsula + solo úmido - g	155,40	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	144,00	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	24,90	N° de Golpes	21
Peso água - g	11,40	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	119,10	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	9,57	Data de início:	10/jan
Densidade do Solo Seco - g/cm³	1,96	Data de término:	14/jan

RESUMO DE ENSAIO

Expansão - %	-
I.S.C Final - %	26,74
Densidade máxima - g/cm³	1,9443

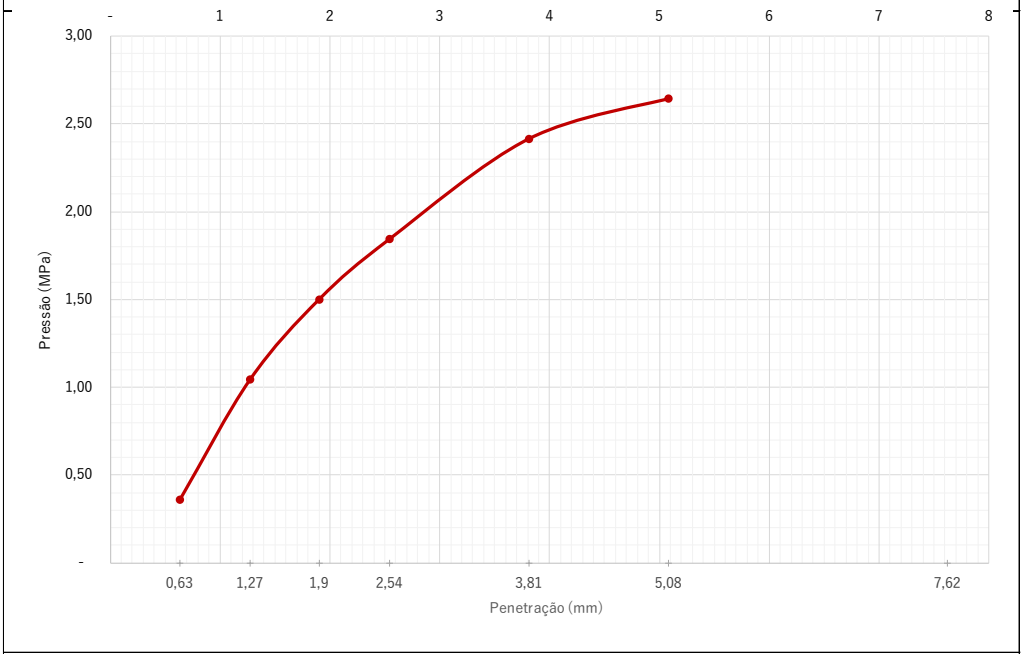
ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
10/jan	13:40	-	-
11/jan	09:03	-	-
12/jan	14:01	-	-
13/jan	13:02	-	-
14/jan	14:17	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	60	0,36			
1,0	1,27	120	1,05			
1,5	1,90	160	1,50			
2,0	2,54	190	1,85		6,9	26,74
3,0	3,81	240	2,42			
4,0	5,08	260	2,65		10,35	25,56
6,0	7,62	260				
8,0	10,16					

PENETRAÇÃO X PRESSÃO



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 66 de 107

Quadro 15 – Relatório de Sondagens – Furo 14

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Euridice Chagas Cruz		N° do Furo:	00014	
Coordenada do local da coleta:	20° 47'53.74"S	51° 40'17.54"O	Profundidade - m:	5,00	
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00	
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito	
Identificação da jazida:					

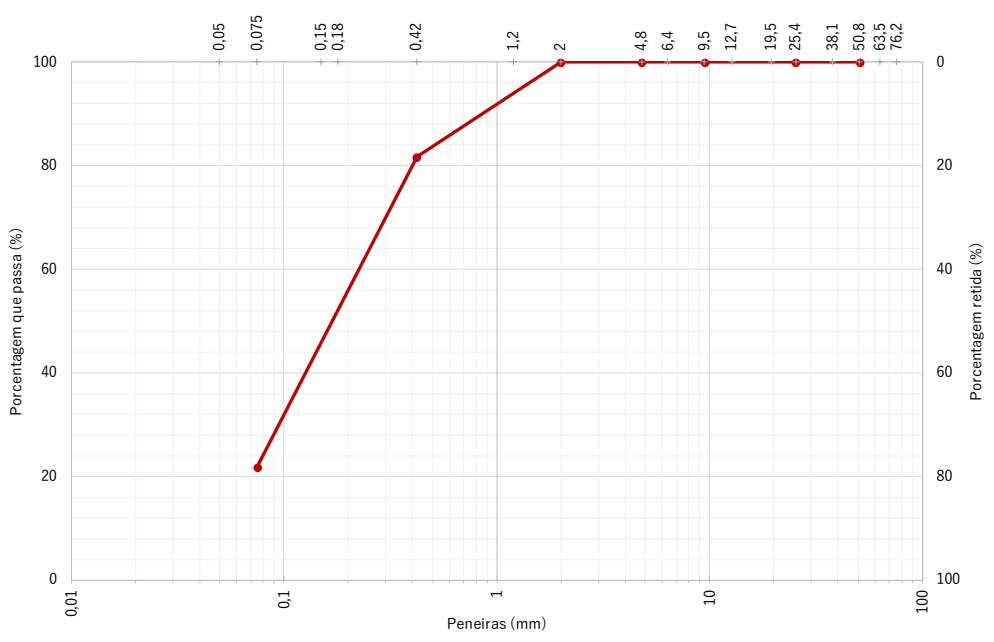
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	11			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	125,90			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	125,90			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	-	-	-	Seco pas. # n°10 - g	3.000,00
C - Cápsula - g	24,40			Amostra seca - g	3.000,00
S - Solo - g	101,50	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %				Total - g	100,00
Umidade média - %			-	Amostra seca - g	100,00

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	-	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	81,70	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	18,30
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	21,80	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	59,90
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	21,80
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	18,30	18,30	18,30	81,70	0,42
N° 200	59,90	59,90	78,20	21,80	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 67 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

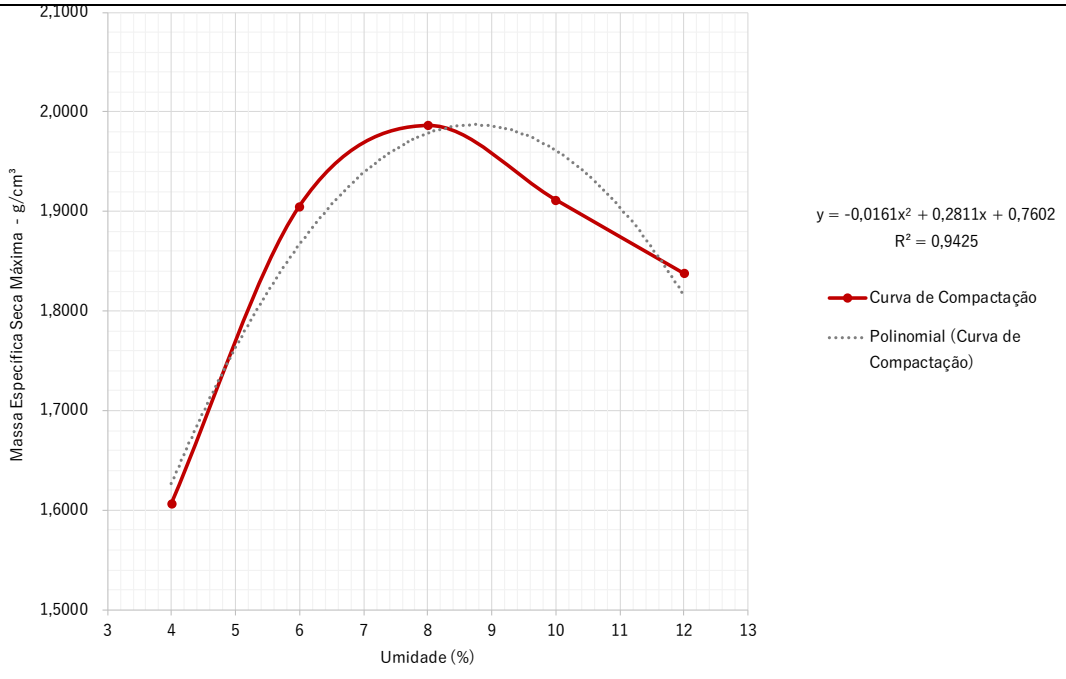
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Euridice Chagas Cruz		N° do Furo:	00014
Coordenada do local da coleta:	20° 47'53.74"S	51° 40'17.54"O	Profundidade - m:	5,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	14			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	137,90			Número de camadas	3
C + S - g	137,90			Número de golpes	21
A - Água - g	-	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	24,10			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	113,80	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9872
Umidade - %					
Umidade média - %			-	Teor de umidade ótima - %	8,73

DADOS DO ENSAIO				
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.032	1.732	1,6734					120,00	-	4,00	1,6065
4.398	2.098	2,0271					180,00	-	6,00	1,9054
4.535	2.235	2,1594					240,00	-	8,00	1,9867
4.499	2.199	2,1246					300,00	-	10,00	1,9122
4.462	2.162	2,0889					360,00	-	12,00	1,8382

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 68 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05		
Trecho:	Rua Euridice Chagas Cruz	N° do Furo:	00014
Coordenada do local da coleta:	20° 47'53.74"S 51° 40'17.54"O	Profundidade - m:	5,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023	Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom	I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:			

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.293,00	Cilindro N°	00001
Peso do solo úmido - g	4.517,00	Tara do Cilindro - g	4.776,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,17	Volume do Cilindro - cm³	2.079,00
Cápsula N°	00024	Altura Inicial - mm	114,20
Peso cápsula + solo úmido - g	120,50	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	114,60	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	24,30	N° de Golpes	21
Peso água - g	5,90	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	90,30	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	6,53	Data de início:	10/jan
Densidade do Solo Seco - g/cm³	2,03	Data de término:	14/jan

RESUMO DE ENSAIO

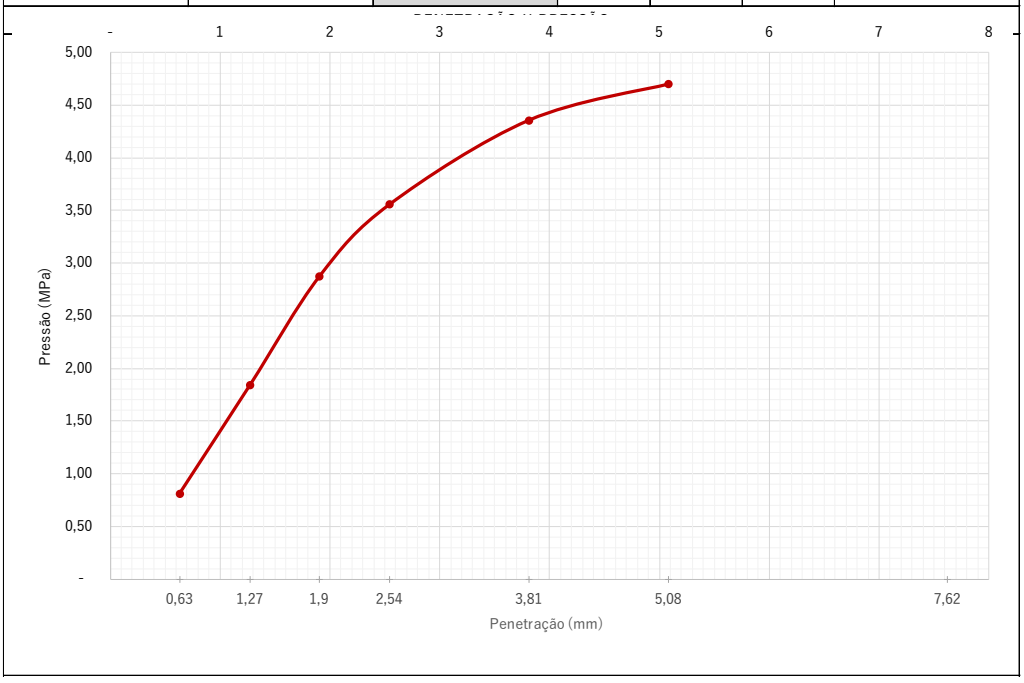
Expansão - %	-
I.S.C Final - %	51,58
Densidade máxima - g/cm³	1,9872

ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
10/jan	14:30	-	-
11/jan	09:40	-	-
12/jan	14:20	-	-
13/jan	13:12	-	-
14/jan	14:33	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	100	0,82			
1,0	1,27	190	1,85			
1,5	1,90	280	2,87			
2,0	2,54	340	3,56		6,9	51,58
3,0	3,81	410	4,36			
4,0	5,08	440	4,70		10,35	45,43
6,0	7,62	450				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 69 de 107

Quadro 16 – Relatório de Sondagens – Furo 16

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Av Ponta Porã			N° do Furo:	00016
Coordenada do local da coleta:	20° 47'51.09"S		51° 40'11.63"O	Profundidade - m:	5,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

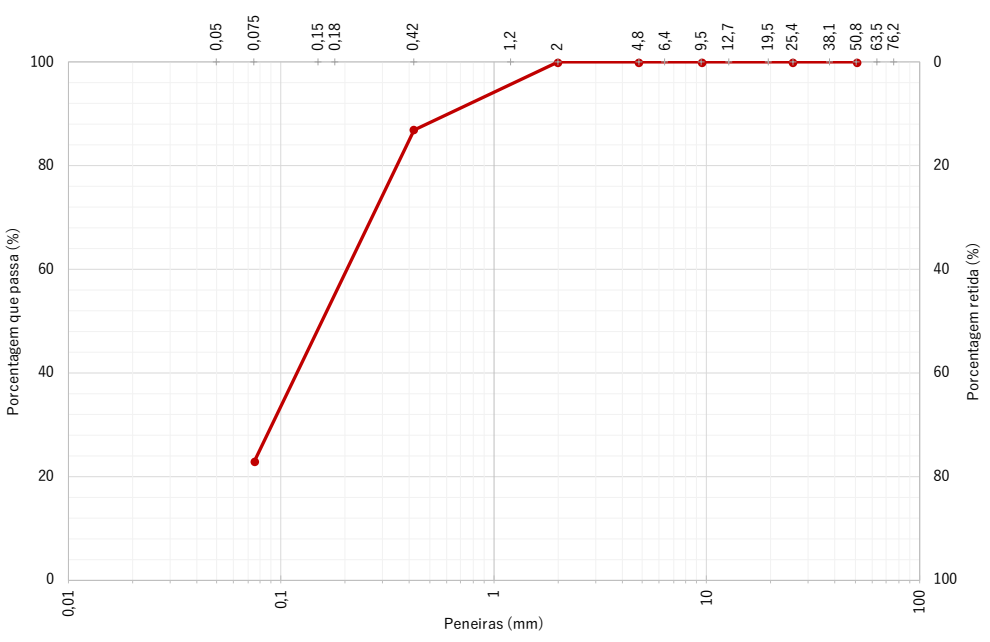
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	17			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	124,70			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	124,70			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	-	-	-	Seco pas. # n°10 - g	3.000,00
C - Cápsula - g	23,70			Amostra seca - g	3.000,00
S - Solo - g	101,00	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %				Total - g	100,00
Umidade média - %			-	Amostra seca - g	100,00

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	-	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	86,90	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	13,10
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	22,90	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	64,00
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	22,90
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	13,10	13,10	13,10	86,90	0,42
N° 200	64,00	64,00	77,10	22,90	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 70 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

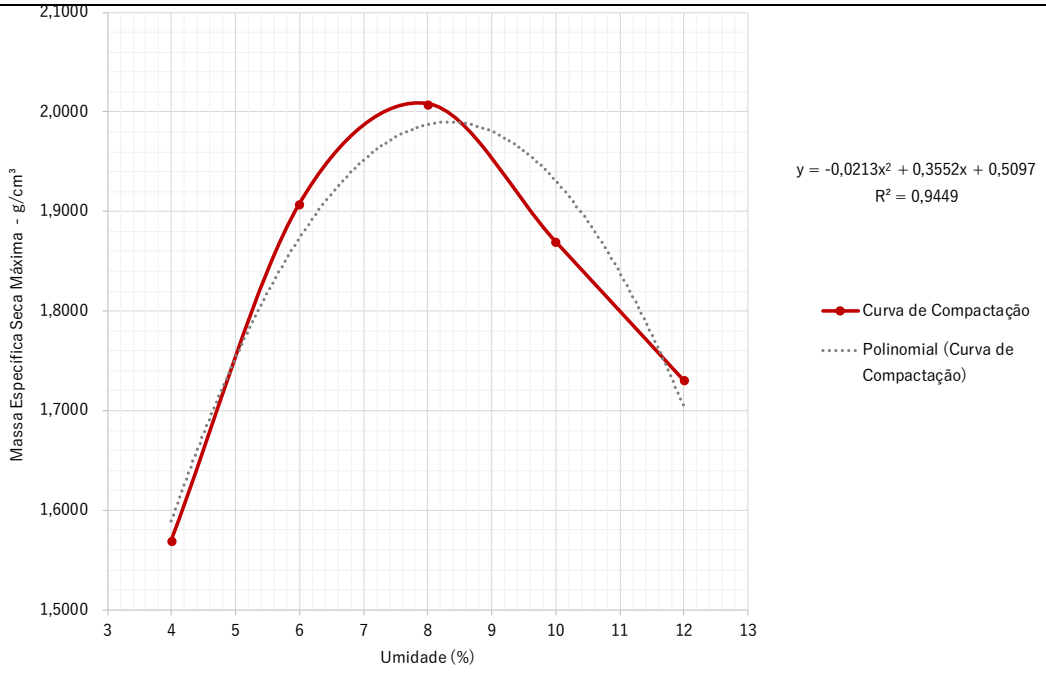
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Av Ponta Porã		N° do Furo:	00016
Coordenada do local da coleta:	20° 47'51.09"S	51° 40'11.63"O	Profundidade - m:	5,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	16			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	142,60			Número de camadas	3
C + S - g	142,60			Número de golpes	21
A - Água - g	-	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	22,30			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	120,30	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9905
Umidade - %					
Umidade média - %			-	Teor de umidade ótima - %	8,34

DADOS DO ENSAIO					
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
3.992	1.692	1,6348					120,00	-	4,00	1,5694
4.400	2.100	2,0290					180,00	-	6,00	1,9072
4.559	2.259	2,1826					240,00	-	8,00	2,0080
4.450	2.150	2,0773					300,00	-	10,00	1,8696
4.335	2.035	1,9662					360,00	-	12,00	1,7302

CURVA DE COMPACTAÇÃO



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 71 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05		
Trecho:	Av Ponta Porã	N° do Furo:	00016
Coordenada do local da coleta:	20° 47'51.09"S 51° 40'11.63"O	Profundidade - m:	5,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023	Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom	I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:			

DADOS COMPLEMENTARES

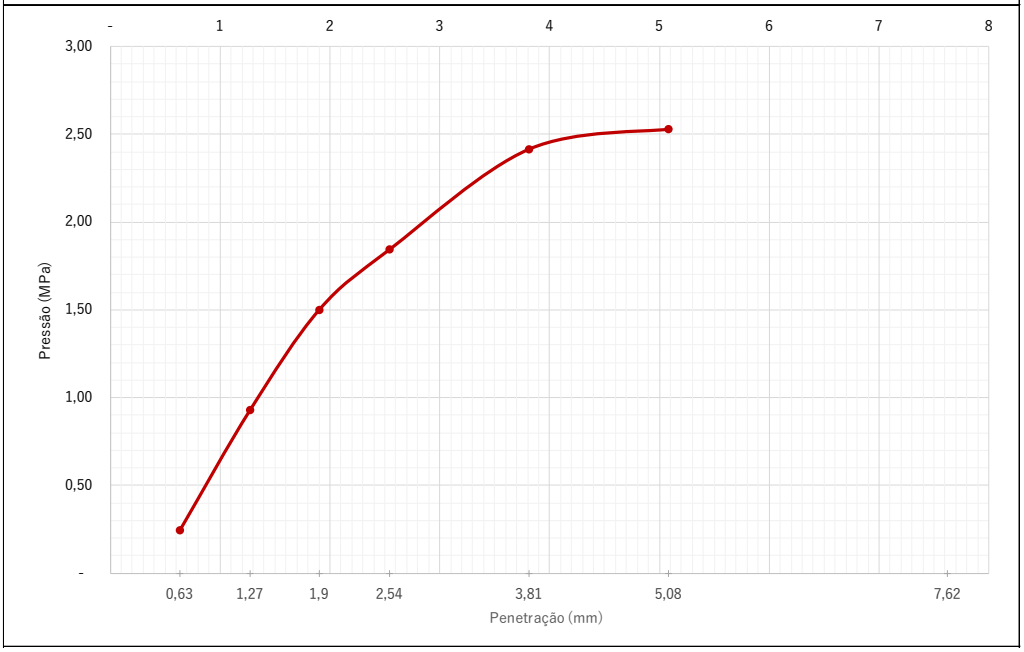
Peso cilindro + solo úmido - g	9.168,00	Cilindro N°	00002
Peso do solo úmido - g	4.399,00	Tara do Cilindro - g	4.769,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,12	Volume do Cilindro - cm³	2.078,00
Cápsula N°	00020	Altura Inicial - mm	114,00
Peso cápsula + solo úmido - g	133,70	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	126,20	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	23,10	N° de Golpes	21
Peso água - g	7,50	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	103,10	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	7,27	Data de início:	10/jan
Densidade do Solo Seco - g/cm³	1,96	Data de término:	14/jan

RESUMO DE ENSAIO		ENSAIO DE EXPANSÃO			
Expansão - %	-	Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
I.S.C Final - %	26,74	10/jan	14:00	-	-
Densidade máxima - g/cm³	1,9905	11/jan	09:30	-	-
		12/jan	14:15	-	-
		13/jan	13:10	-	-
		14/jan	14:30	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	50	0,25			
1,0	1,27	110	0,93			
1,5	1,90	160	1,50			
2,0	2,54	190	1,85		6,9	26,74
3,0	3,81	240	2,42			
4,0	5,08	250	2,53		10,35	24,45
6,0	7,62	250				
8,0	10,16					

PENETRAÇÃO X PRESSÃO



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 72 de 107

Quadro 17 – Relatório de Sondagens – Furo 18

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Cel. Augusto Corrêa da Costa			N° do Furo:	00018
Coordenada do local da coleta:	20° 47'38.21"S		51° 40'12.53"O	Profundidade - m:	5,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

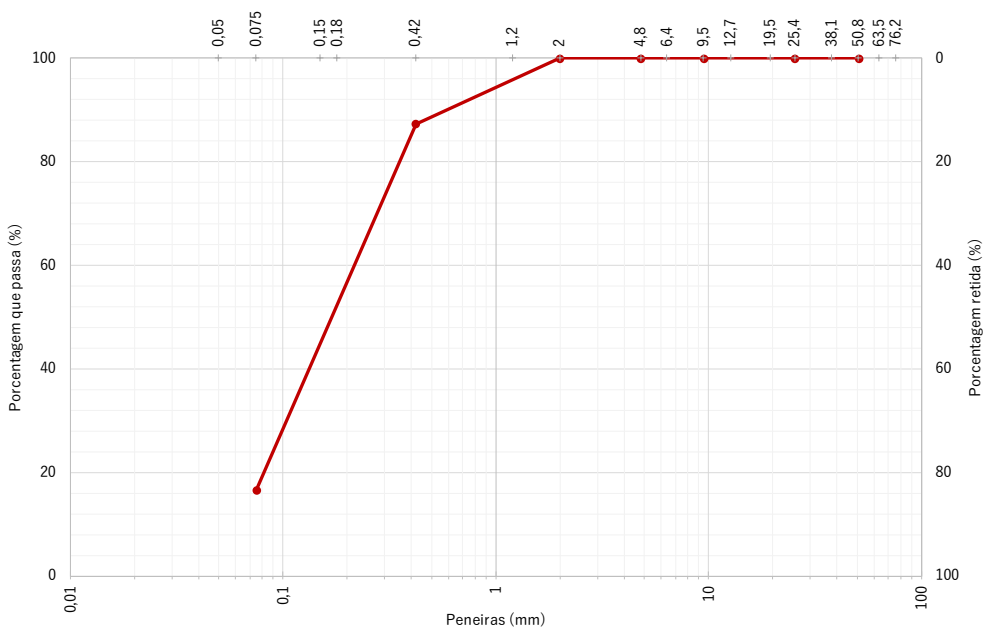
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	23			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	115,50			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	115,50			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	-	-	-	Seco pas. # n°10 - g	3.000,00
C - Cápsula - g	21,00			Amostra seca - g	3.000,00
S - Solo - g	94,50	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %				Total - g	100,00
Umidade média - %			-	Amostra seca - g	100,00

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	-	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	87,30	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	12,70
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	16,60	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	70,70
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	16,60
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	12,70	12,70	12,70	87,30	0,42
N° 200	70,70	70,70	83,40	16,60	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 73 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

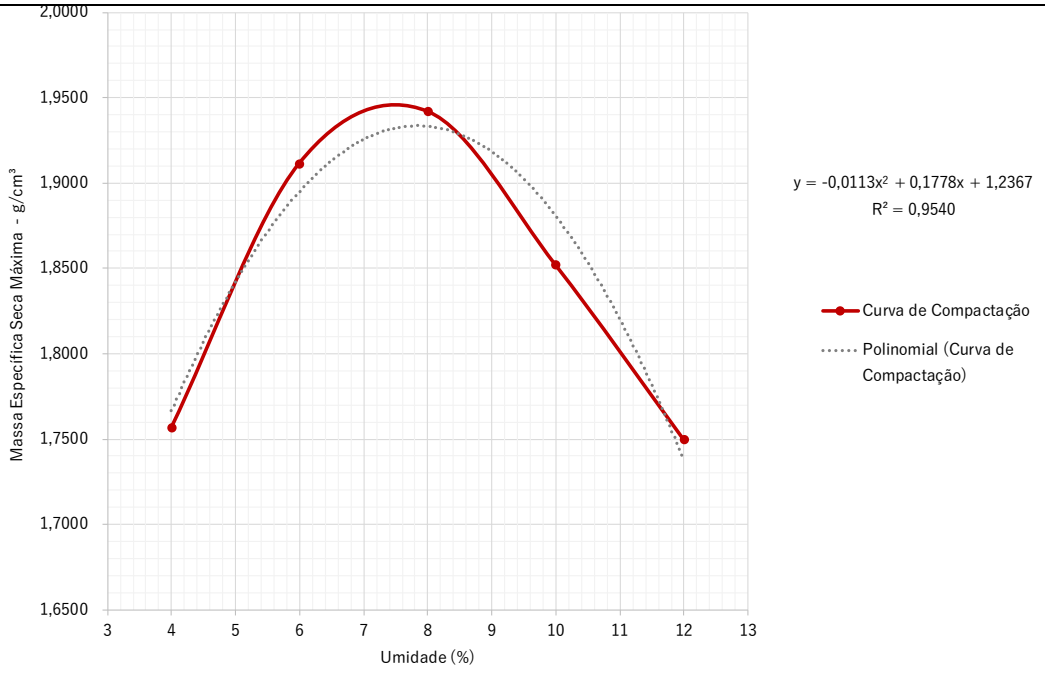
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Cel. Augusto Corrêa da Costa		N° do Furo:	00018
Coordenada do local da coleta:	20° 47'38.21"S	51° 40'12.53"O	Profundidade - m:	5,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	18			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	138,50			Número de camadas	3
C + S - g	138,50			Número de golpes	21
A - Água - g	-	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	22,30			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	116,20	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9361
Umidade - %					
Umidade média - %			-	Teor de umidade ótima - %	7,87

DADOS DO ENSAIO					
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.194	1.894	1,8300					120,00	-	4,00	1,7568
4.405	2.105	2,0338					180,00	-	6,00	1,9118
4.485	2.185	2,1111					240,00	-	8,00	1,9422
4.430	2.130	2,0580					300,00	-	10,00	1,8522
4.358	2.058	1,9884					360,00	-	12,00	1,7498

CURVA DE COMPACTAÇÃO



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 74 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Cel. Augusto Corrêa da Costa			N° do Furo:	00018
Coordenada do local da coleta:	20° 47'38.21"S	51° 40'12.53"O		Profundidade - m:	5,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

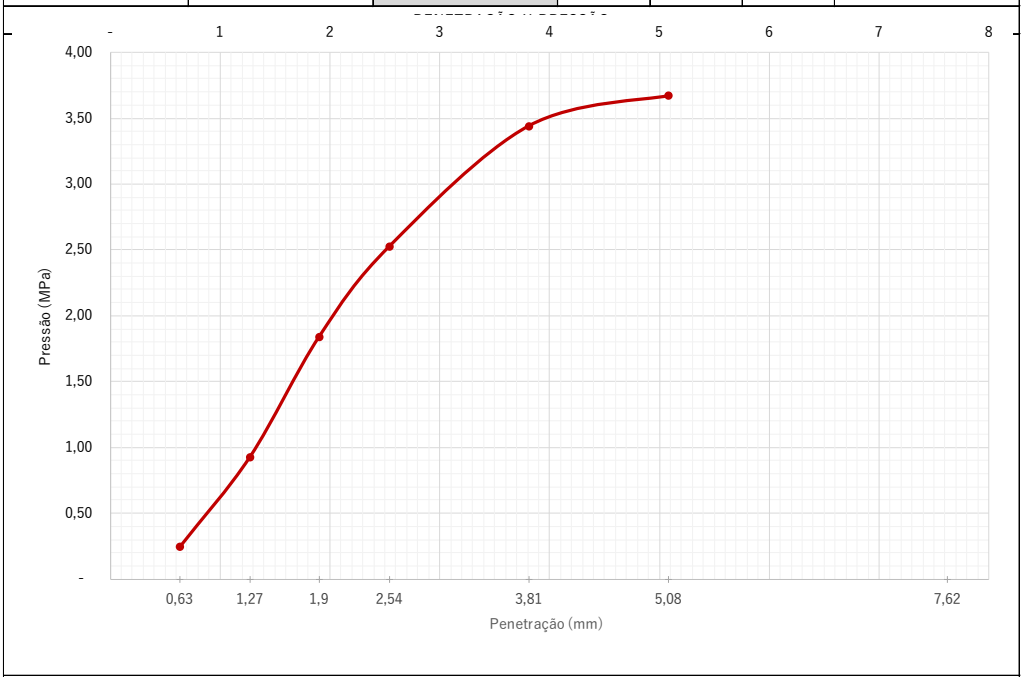
DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.153,00	Cilindro N°	00011
Peso do solo úmido - g	4.406,00	Tara do Cilindro - g	4.747,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,12	Volume do Cilindro - cm³	2.083,00
Cápsula N°	00002	Altura Inicial - mm	114,50
Peso cápsula + solo úmido - g	142,60	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	134,70	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	20,90	N° de Golpes	21
Peso água - g	7,90	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	113,80	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	6,94	Data de início:	10/jan
Densidade do Solo Seco - g/cm³	1,97	Data de término:	14/jan

RESUMO DE ENSAIO		ENSAIO DE EXPANSÃO			
Expansão - %	-	Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
I.S.C Final - %	36,68	10/jan	15:07	-	-
Densidade máxima - g/cm³	1,9361	11/jan	09:44	-	-
		12/jan	14:23	-	-
		13/jan	13:15	-	-
		14/jan	14:36	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	50	0,25			
1,0	1,27	110	0,93			
1,5	1,90	190	1,85			
2,0	2,54	250	2,53		6,9	36,68
3,0	3,81	330	3,45			
4,0	5,08	350	3,67		10,35	35,49
6,0	7,62	360				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 75 de 107

Quadro 18 – Relatório de Sondagens – Furo 20

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua Projetada 9		N° do Furo:	00020	
Coordenada do local da coleta:	20° 48'12.68"S	51° 40'7.88"O	Profundidade - m:	2,00	
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00	
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito	
Identificação da jazida:					

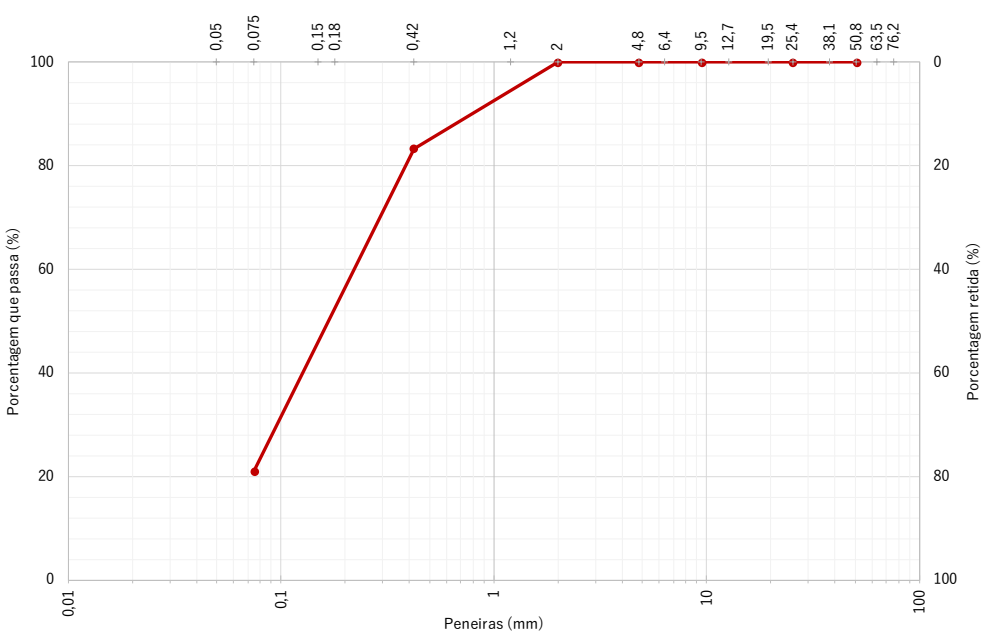
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	21			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	157,30			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	156,20			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	1,10	-	-	Seco pas. # n°10 - g	2.975,00
C - Cápsula - g	24,20			Amostra seca - g	2.975,00
S - Solo - g	132,00	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %	0,83			Total - g	100,00
Umidade média - %	0,83			Amostra seca - g	99,17

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	0,83	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	83,32	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	16,68
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	21,09	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	62,23
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	21,09
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	16,40	16,54	16,54	83,32	0,42
N° 200	61,20	61,71	78,25	21,09	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 76 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

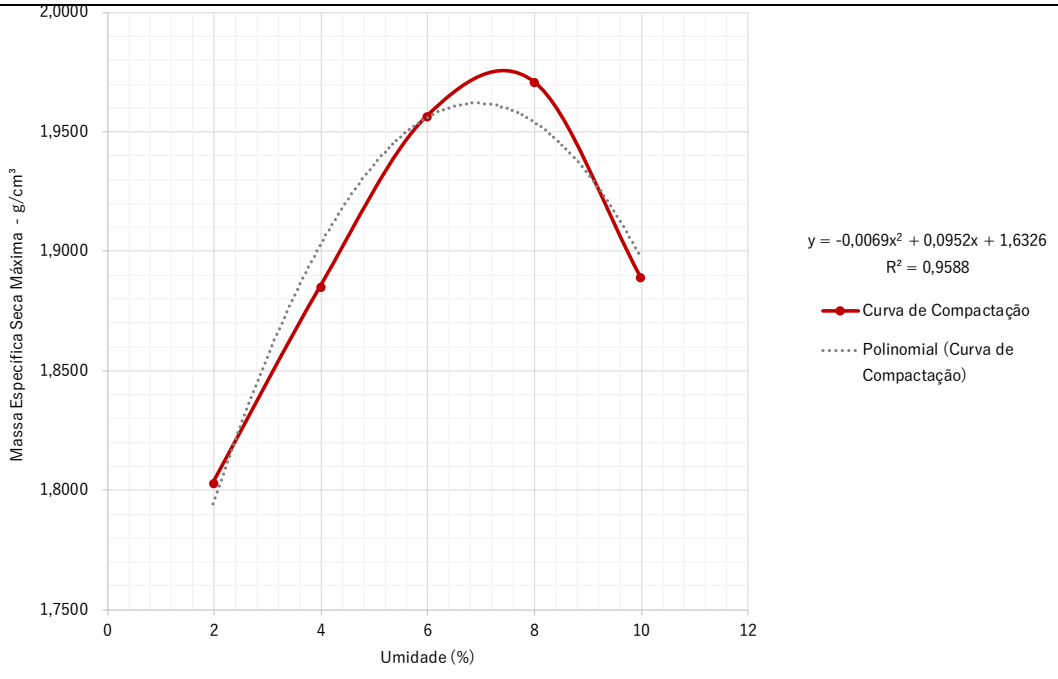
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua Projetada 9		N° do Furo:	00020
Coordenada do local da coleta:	20° 48'12.68"S	51° 40'7.88"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	21			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	157,50			Número de camadas	3
C + S - g	156,20			Número de golpes	21
A - Água - g	1,30	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	24,20			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	132,00	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	1,9610
Umidade - %	0,98				
Umidade média - %	0,98			Teor de umidade ótima - %	6,90

DADOS DO ENSAIO				
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.204	1.904	1,8396					30,00	-	1,98	1,8031
4.332	2.032	1,9633					90,00	-	3,98	1,8851
4.454	2.154	2,0812					150,00	-	5,98	1,9566
4.517	2.217	2,1420					210,00	-	7,98	1,9710
4.472	2.172	2,0986					270,00	-	9,98	1,8890

CURVA DE COMPACTAÇÃO



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 77 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05		
Trecho:	Rua Projetada 9	N° do Furo:	00020
Coordenada do local da coleta:	20° 48'12.68"S 51° 40'7.88"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023	Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom	I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:			

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.270,00	Cilindro N°	00013
Peso do solo úmido - g	4.519,00	Tara do Cilindro - g	4.751,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,17	Volume do Cilindro - cm³	2.085,00
Cápsula N°	00016	Altura Inicial - mm	114,90
Peso cápsula + solo úmido - g	158,20	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	148,70	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	22,30	N° de Golpes	21
Peso água - g	9,50	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	126,40	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	7,52	Data de início:	10/jan
Densidade do Solo Seco - g/cm³	2,00	Data de término:	14/jan

RESUMO DE ENSAIO

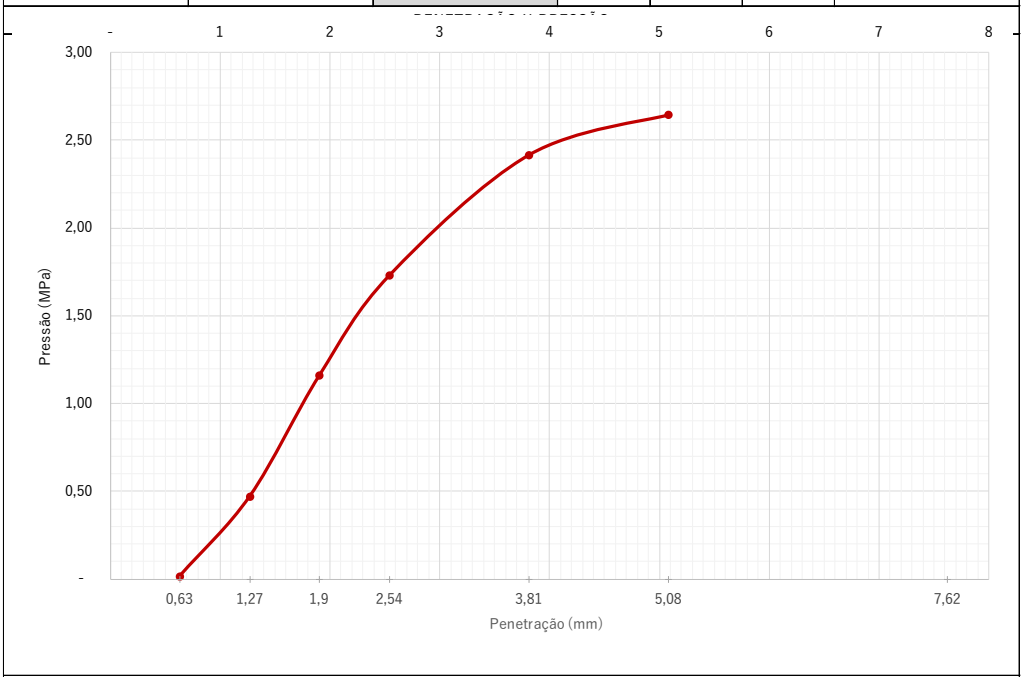
Expansão - %	-
I.S.C Final - %	25,56
Densidade máxima - g/cm³	1,9610

ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
10/jan	14:10	-	-
11/jan	09:01	-	-
12/jan	13:57	-	-
13/jan	13:10	-	-
14/jan	14:21	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	30	0,02			
1,0	1,27	70	0,47			
1,5	1,90	130	1,16			
2,0	2,54	180	1,73		6,9	25,09
3,0	3,81	240	2,42			
4,0	5,08	260	2,65		10,35	25,56
6,0	7,62	270				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 78 de 107

Quadro 19 – Relatório de Sondagens – Furo 21

GRANULOMETRIA - SOLO ABNT NBR 7181:2016					
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05				
Trecho:	Rua dos Astros			N° do Furo:	00021
Coordenada do local da coleta:	20° 48'9.94"S		51° 40'29.23"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024			Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom			I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:					

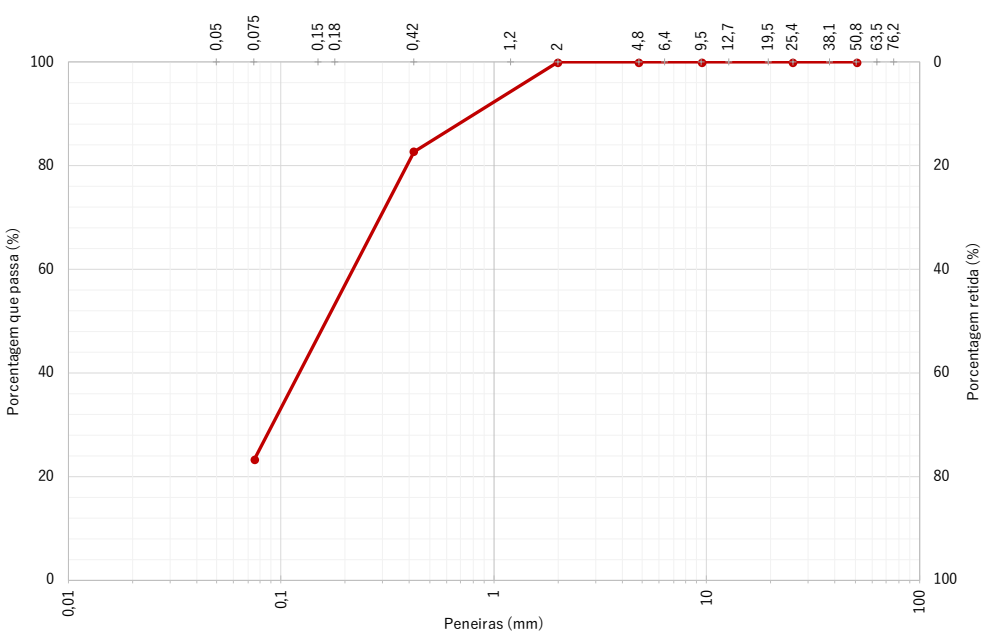
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA - PENEIRAMENTO GROSSO	
C - Cápsula N°	15			Total - g	3.000,00
C + S + A - g	116,20			Retido #n°10 - g	-
C + S - g	116,20			Passante # n°10 - g	3.000,00
A - Água - g	-	-	-	Seco pas. # n°10 - g	3.000,00
C - Cápsula - g	25,10			Amostra seca - g	3.000,00
S - Solo - g	91,10	-	-	AMOSTRA - PENEIRAMENTO FINO	
Umidade - %				Total - g	100,00
Umidade média - %			-	Amostra seca - g	100,00

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL			
Fator de Correção - %	-	Pedregulho (3" - N° 10) - %	-
Porcentagem que passa a peneira N° 40 - %	82,70	Areia Grossa (N° 10 - N° 40) - %	17,30
Porcentagem que passa na peneira N° 200 - %	23,20	Areia Fina (N° 40 - N° 200) - %	59,50
Limite de Liquidez - LL	-	Silte e Argila (< N° 200) - %	23,20
Limite de Plasticidade - LP	-	Total - %	-
Índice de Plasticidade - IP	-	Comportamento como subleito	EXCELENTE A BOM
índice de Grupo - IG	-	Faixa Granulométrica (Norma DNIT 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de Serviço)	Não se aplica
Classificação TRB (antigo HRB)	A-2-4		

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

Peneira	Material retido			Porcentagem que passa da amostra total - %	Peneira
pol./N°	Peso - g	Porcentagem - %	Porcentagem acumulada - %		mm
2"	-	-	-	100,00	50,80
1"	-	-	-	100,00	25,40
3/8"	-	-	-	100,00	9,50
N° 4	-	-	-	100,00	4,80
N° 10	-	-	-	100,00	2,00
N° 40	17,30	17,30	17,30	82,70	0,42
N° 200	59,50	59,50	76,80	23,20	0,075

CURVA GRANULOMÉTRICA



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 79 de 107

COMPACTAÇÃO - SOLO
ABNT NBR 7182:2016

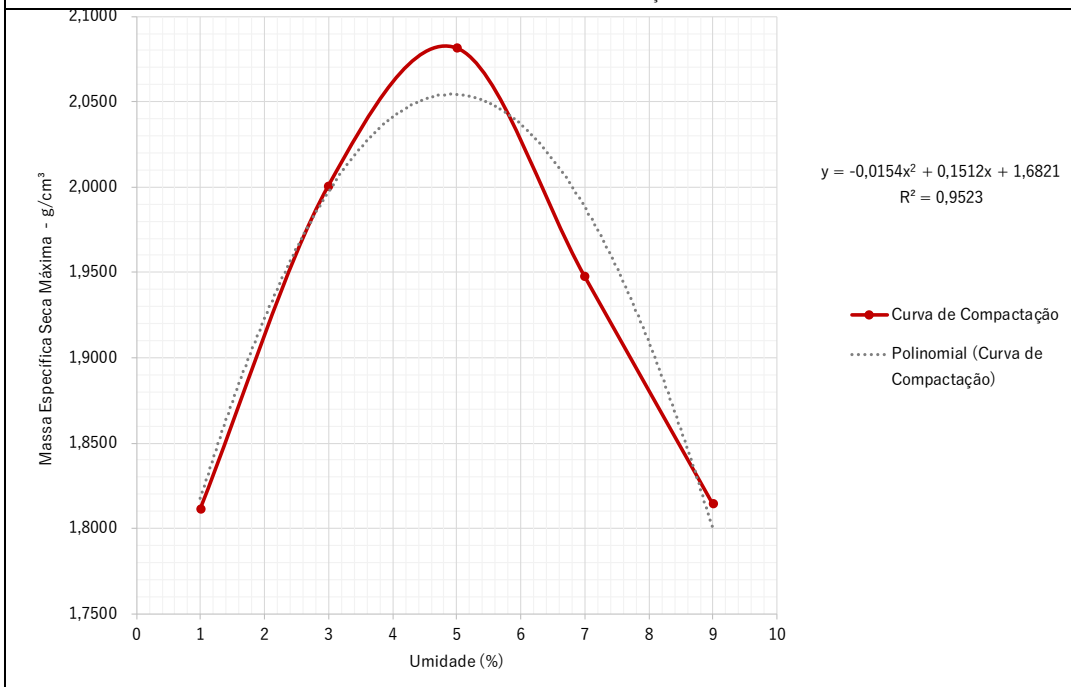
Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua dos Astros		N° do Furo:	00021
Coordenada do local da coleta:	20° 48'9.94"S	51° 40'29.23"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	terça-feira, 9 de janeiro de 2024		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

UMIDADE HIGROSCÓPICA				RESULTADOS OBTIDOS	
C - Cápsula N°	21			Energia de compactação	P.I.
C + S + A - g	145,40			Número de camadas	3
C + S - g	145,40			Número de golpes	21
A - Água - g	-	-	-	Soquete	Grande
C - Cápsula - g	24,30			Cilindro	Pequeno
S - Solo - g	121,10	-	-	Massa específica aparente seca máxima - g/cm³	2,0532
Umidade - %					
Umidade média - %			-	Teor de umidade ótima - %	4,91

DADOS DO ENSAIO					
Volume do cilindro - cm³	1.035,00	Peso do cilindro - g	2.300,00	Número do cilindro	00001

Cilindro + Solo úmido - g	Solo úmido - g	Massa específica do solo úmido - g/cm³	Determinação da umidade							Massa específica do solo seco - g/cm³
			Cápsula n°	Cápsula + Solo úmido - g	Cápsula + solo seco - g	Cápsula - g	Água - g	Solo seco - g	Porcentagem de água - %	
4.194	1.894	1,8300					30,00	-	1,00	1,8117
4.435	2.135	2,0628					90,00	-	3,00	2,0009
4.568	2.268	2,1913					150,00	-	5,00	2,0817
4.468	2.168	2,0947					210,00	-	7,00	1,9481
4.364	2.064	1,9942					270,00	-	9,00	1,8147

CURVA DE COMPACTAÇÃO



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 80 de 107

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - SOLO
ABNT NBR 9895:2016

Obra:	Três Lagoas - Vila Alegre 01 e 05			
Trecho:	Rua dos Astros		N° do Furo:	00021
Coordenada do local da coleta:	20° 48'9.94"S	51° 40'29.23"O	Profundidade - m:	2,00
Data:	quarta-feira, 16 de agosto de 2023		Profundidade N.A. - m:	0,00
Descrição do material:	Areia Siltosa Marrom		I.D. da Camada:	Subleito
Identificação da jazida:				

DADOS COMPLEMENTARES

Peso cilindro + solo úmido - g	9.308,00	Cilindro N°	00004
Peso do solo úmido - g	4.557,00	Tara do Cilindro - g	4.751,00
Dens. do solo úmido - g/cm³	2,18	Volume do Cilindro - cm³	2.088,00
Cápsula N°	00004	Altura Inicial - mm	114,40
Peso cápsula + solo úmido - g	149,50	Energ. de Compactação	P.I.
Peso cápsula + solo seco - g	141,60	N° de Camadas	3
Peso da cápsula - g	23,70	N° de Golpes	21
Peso água - g	7,90	Soquete - g	4536
Peso solo seco - g	117,90	Disco espaçador - pol	2 1/2
Umidade - %	6,70	Data de início:	10/jan
Densidade do Solo Seco - g/cm³	2,04	Data de término:	14/jan

RESUMO DE ENSAIO

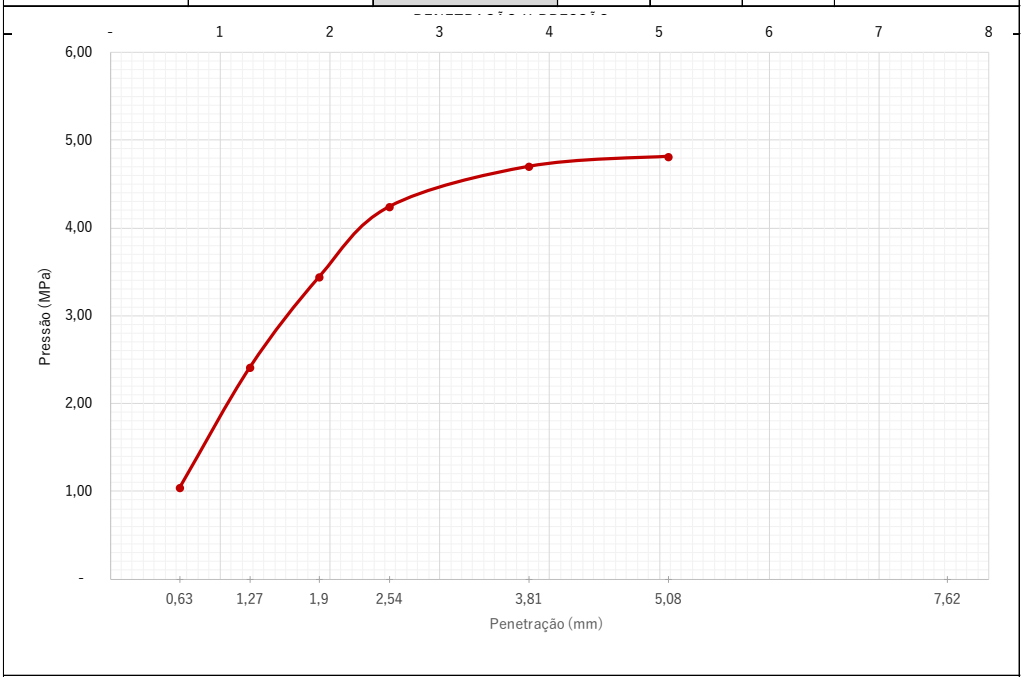
Expansão - %	-
I.S.C Final - %	61,52
Densidade máxima - g/cm³	2,0532

ENSAIO DE EXPANSÃO

Data	Hora	Leit - mm	Expansão - %
10/jan	13:30	-	-
11/jan	09:00	-	-
12/jan	14:00	-	-
13/jan	13:00	-	-
14/jan	14:15	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo - minuto	Penetração - mm	Leitura - mm	Pressão - MPa			ISC - %
			Calculada	Corrigida	Padrão	
0,5	0,63	120	1,05			
1,0	1,27	240	2,42			
1,5	1,90	330	3,45			
2,0	2,54	400	4,24		6,9	61,52
3,0	3,81	440	4,70			
4,0	5,08	450	4,82		10,35	46,53
6,0	7,62	450				
8,0	10,16					



Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 81 de 107

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 82 de 107

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

3 PROJETOS

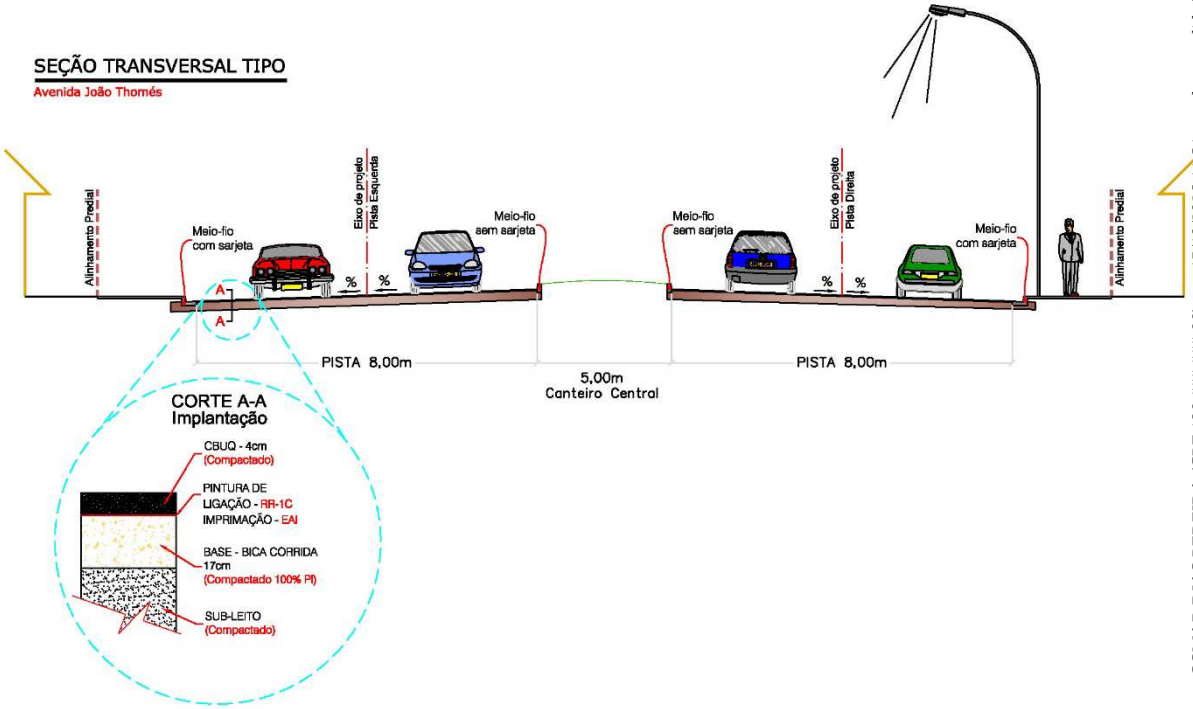
3.1 PRELIMINARES

Na Parte 2 – Estudos Técnicos, foram definidos os conceitos e fixadas as normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta. Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final proposta.

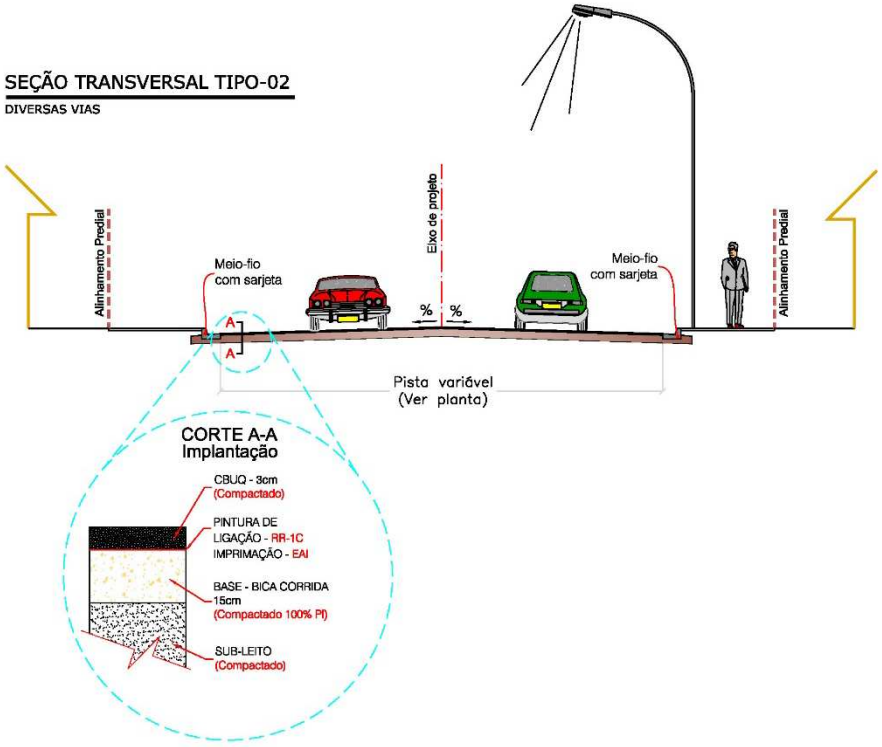
3.2 SISTEMA VIÁRIO

3.2.1 Seção Transversal Tipo

Para as vias objeto de intervenção definiu-se as seções transversal tipo com as seguintes características:



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 83 de 107



3.2.2 Geometria

Nos cruzamentos, adotaram-se os meios-fios com configuração geométrica circular, com raio de 5,00m, salvo quando indicado no projeto de pavimentação. Os greides de pavimentação foram lançados procurando conciliar o escoamento superficial das vias com a situação altimétrica das edificações. As concordâncias verticais foram determinadas através de parábolas do segundo grau. O greide adotado para o projeto de terraplenagem conciliado com o escoamento superficial buscou a declividade mínima de 0,50%.

3.2.3 Terraplenagem

A mecanização das vias em estudo foi prevista no projeto parte como serviço de “preparo do subleito”, onde o material de bota-fora foi previsto com DMT = 2,0 km, na área da Prefeitura Municipal.

O subleito da via será regularizado e compactado na largura e declividade transversais propostas na seção tipo, de conformidade com o greide de pavimentação.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 84 de 107

No projeto executivo estão apresentadas as notas de serviço de terraplenagem e de pavimentação necessárias para execução das ruas do complexo. Com este instrumento foi permitido gerar as planilhas de cubação da terraplenagem, com informações importantes para a engenharia da construtora e das fiscalizações, quando da chancela e do efetivo pagamento dos serviços.

3.3 PROJETO DE DRENAGEM

3.3.1 Apresentação

No projeto de drenagem em pauta, estudou-se a melhor opção de traçado para drenar as águas superficiais da região. Foi estudada toda a região contribuinte, os corpos receptores disponíveis na região e, a partir dos resultados, chegou-se à definição do traçado ideal para o objeto de estudo como descrito no item “1.3 – PROJETO PROPOSTO”.

3.3.2 Método Racional - Microdrenagem

Para o cálculo das vazões de contribuição das sub-bacias do sistema de drenagem, adotou-se o método racional modificado regulamentado na Prefeitura do Rio de Janeiro (Portaria O/SUB – RIO-ÁGUAs nº 004/2010). Alterado quanto ao cálculo do coeficiente de distribuição e deflúvio (critério de Burkli-Ziegler e Fantolli), devido as ponderações expostas no Roteiro para Projeto de Galerias Pluviais de Seção Circular de autoria do Eng. Eng. Ulysses M. A. de Alcantara apresentado no capítulo 32, do livro Manual de Hidráulica de José M. de Azevedo Netto. Bem como a preconização do DNIT no Manual de Drenagem de Rodovias (publicação IPR – 724/2006), exposta no Capítulo 6 – Drenagem de Travessia Urbana.

$$\mathbf{Q = 2,778 \times N \times A \times f \times I} \quad (4)$$

$$\mathbf{N = A^{-0,178}} \quad (5)$$

$$\mathbf{f = m \times (I \times t)^{1/3}} \quad (6)$$

$$\mathbf{m = (2,913 + 64,073 \times R) \times 10^{-3}} \quad (7)$$

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 85 de 107

Onde:

- Q = deflúvio local, em l/s;
- N = coeficiente de distribuição (critério de Burkli-Ziegler);
- A = área da bacia, em ha;
- f = coeficiente de deflúvio (critério de Fantoli);
- m = fator em função do coeficiente de impermeabilidade;
- I = intensidade pluviométrica, em mm/h;
- t = tempo de concentração, em minutos;
- R = fator de impermeabilidade, sendo 0,8 para zona central, 0,6 para zona residencial urbana, 0,4 para residencial suburbana e 0,3 para praças.

3.3.3 Cálculo da Capacidade das Sarjetas

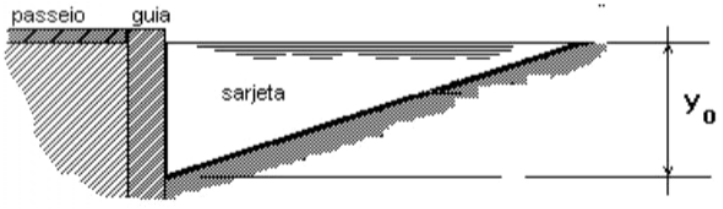
A condução das águas precipitadas será efetuada pelas sarjetas formadas pela configuração geométrica proposta para as vias. A verificação da capacidade de saturação deste dispositivo auxiliar de drenagem foi através da formulação de Izzard, como segue:

$$\mathbf{Q = 375 \times (z \div n) \times i^{1/2} \times y^{8/3}} \quad (8)$$

$$\mathbf{V = 0,958 \times z^{-1,4} \times \left(i^{1/2} \div n\right)^{3/4} \times Q^{1/4}} \quad (9)$$

Onde:

- Q = Vazão de capacidade, em l/s:
- V = velocidade média de escoamento, em m/s;
- z = Inverso da declividade transversal, em m/m;
- n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto, 0,017 para pavimento asfáltica e 0,033 para revestimento primário;
- i = Gradiente hidráulico, em m/m;
- y = Altura do tirante hidráulico, em m.



Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 86 de 107

3.3.4 Parâmetros de Projeto

Adotou-se para o cálculo das vazões e para o dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem os seguintes parâmetros:

i) Microdrenagem em vias residenciais e locais com tráfego muito leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 5 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 2/3 (dois terços);

j) Microdrenagem em vias coletoras com tráfego leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 2/3 (dois terços);

k) Microdrenagem em vias estruturais com tráfego médio a muito pesado, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;

l) Microdrenagem em segmentos de vias de qualquer nível de tráfego, com greide longitudinal apresentando escoamento superficial interrompido, adotar no mínimo nesse(s) trecho(s): Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;

m) Macrodrenagem seção a céu aberto, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 25 anos;

n) Macrodrenagem seção fechada, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 50 anos;

o) Obra de Arte Especial, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 50 anos.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 87 de 107

3.3.5 Cálculo da Capacidade das Galerias

A metodologia a seguir apresentada, foi empregada para a determinação da seção de vazão das galerias de águas pluviais, associando a formulação de Manning com a Equação da Continuidade, como segue:

$$\mathbf{V} = (\mathbf{1} \div \mathbf{n}) \times \mathbf{R}^{\mathbf{2/3}} \times \mathbf{i}^{\mathbf{1/2}} \quad (10)$$

$$\mathbf{Q} = \mathbf{V} \times \mathbf{A} \quad (11)$$

Onde:

- V = Velocidade média do escoamento, em m/s;
- Q = Capacidade de vazão, em m³/s;
- n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto e 0,022 para metálico;
- A = Área molhada, em m²;
- i = Gradiente hidráulico, em m/m;
- R = Raio hidráulico = A÷P, em m;
- P = Perímetro molhado, em m.

O dimensionamento das obras expostas no Quadro 20 foi efetuado para tempo de recorrência de 10 anos. No Quadro 21 está exposto o dimensionamento para tempo de recorrência de 5 anos.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 88 de 107

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
LOCAL : BAIRRO VILA ALEGRE - 1ª ETAPA
MUNICÍPIO : TRÊS LAGOAS / MS

EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF	
$I = B.Tr^{d} / (tc + c)^{b}$	
B = 1.155,980	c = 13
d = 0,155	b = 0,791
Tr = 10	Isozona 04

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

MATERIAL: PEAD(P) / Concreto(C) /Metálico(M)

c1	c2	c4	c5	c6	c7	c8	c14	c15	c16	c17	c18	c19	c20	c21	c22	c23	c24	c25	c26	c27	c29	c30	c35	c36	c37	c38
TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)						EXTEN. (m)	BACIA LOCAL		ÁREA TOTAL (há)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEFL. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)			SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V≥0,80 V≤8,00 (m/s)	TEMPO DE PERSURSO (min)
	MONTANTE			JUSANTE				ÁREA (há)	RUN OFF								TERRENO NATURAL	GALERIA		MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ≤ 85%	CRÍTICA		
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA	FUNDO	PROF.												PROJ.	MÍNIMA Y/H≥85%							
1	319,046	316,946	2,10	318,607	316,519	2,09	61,03	3,06	0,60	3,06	0,82	15,00	118,37	0,50	412,43	412,43	0,72	0,70	0,25	P	1	0,60	0,34	0,42	2,48	15,41
2	318,607	316,519	2,09	318,271	316,214	2,06	61,03	0,27	0,60	3,33	0,81	15,41	117,02	0,50	36,29	448,72	0,55	0,50	0,30	P	1	0,60	0,41	0,44	2,19	15,87
3	318,890	316,790	2,10	318,500	316,395	2,11	56,45	0,54	0,60	0,54	1,00	15,00	118,37	0,50	89,70	89,70	0,69	0,70	0,01	P	1	0,60	0,15	0,19	1,65	15,57
4	318,500	316,395	2,11	318,271	316,169	2,10	56,45	0,49	0,60	1,03	0,99	15,57	116,50	0,50	79,20	168,90	0,41	0,40	0,04	P	1	0,60	0,24	0,26	1,62	16,15
5	318,271	316,069	2,20	317,636	315,649	1,99	60,00	0,60	0,60	4,97	0,75	16,15	114,66	0,51	73,56	691,19	1,06	0,70	0,71	P	1	0,60	0,50	0,64	2,77	16,51
6	317,636	315,649	1,99	317,532	315,169	2,36	60,00	0,42	0,60	5,39	0,74	16,51	113,55	0,51	49,77	740,96	0,17	0,80	0,81	P	1	0,60	0,50	0,65	2,96	16,85
7	317,532	315,169	2,36	317,315	315,019	2,30	59,96	1,52	0,60	6,91	0,71	16,85	112,53	0,51	172,59	913,55	0,36	0,25	0,27	P	1	0,80	0,72	0,58	1,92	17,37
8	317,315	315,019	2,30	317,095	314,845	2,25	59,96	0,37	0,60	7,28	0,70	17,37	111,00	0,51	41,53	955,08	0,37	0,29	0,29	P	1	0,80	0,66	0,60	2,15	17,83
9	317,095	314,845	2,25	316,895	314,635	2,26	60,16	1,15	0,60	8,43	0,68	17,83	109,68	0,52	124,50	1.079,58	0,33	0,35	0,37	P	1	0,80	0,72	0,63	2,27	18,28
10	316,895	314,635	2,26	316,871	314,514	2,36	60,16	0,35	0,60	8,78	0,68	18,28	108,45	0,52	37,04	1.116,62	0,04	0,20	0,12	P	1	1,00	0,68	0,60	1,95	18,79
15	318,165	316,065	2,10	317,588	315,460	2,13	60,53	2,77	0,60	2,77	0,83	15,00	118,37	0,50	380,99	380,99	0,95	1,00	0,21	P	1	0,60	0,29	0,40	2,81	15,36
16	317,588	315,460	2,13	317,202	315,097	2,11	60,53	0,40	0,60	3,18	0,81	15,36	117,18	0,50	53,71	434,70	0,64	0,60	0,28	P	1	0,60	0,37	0,43	2,35	15,79
17	317,202	314,997	2,21	316,940	314,757	2,18	59,89	2,79	0,60	5,97	0,73	15,79	115,80	0,51	330,05	764,75	0,44	0,40	0,19	P	1	0,80	0,50	0,53	2,32	16,22
18	316,940	314,757	2,18	316,871	314,517	2,35	59,89	0,36	0,60	6,33	0,72	16,22	114,45	0,51	42,14	806,89	0,12	0,40	0,21	P	1	0,80	0,52	0,55	2,35	16,64
19	316,871	314,514	2,36	317,019	314,416	2,60	49,27	0,99	0,60	16,10	0,61	18,79	107,07	0,52	93,78	2.017,29	-0,30	0,20	0,15	P	1	1,20	0,88	0,78	2,26	19,15
20	317,019	314,416	2,60	316,942	314,277	2,67	69,50	0,00	0,60	16,10	0,61	19,15	106,11	0,52	0,01	2.017,30	0,11	0,20	0,15	P	1	1,20	0,88	0,78	2,26	19,67
21	316,942	314,277	2,67	317,023	314,145	2,88	65,80	1,88	0,60	17,98	0,60	19,67	104,79	0,53	172,55	2.189,85	-0,12	0,20	0,18	P	1	1,20	0,94	0,81	2,30	20,14
22	317,023	314,145	2,88	316,962	314,014	2,95	65,80	0,50	0,60	18,48	0,59	20,14	103,59	0,53	45,34	2.235,19	0,09	0,20	0,18	P	1	1,20	0,96	0,82	2,31	20,62
30	319,231	317,131	2,10	318,998	316,842	2,16	72,33	1,85	0,60	1,85	0,90	15,00	118,37	0,50	273,46	273,46	0,32	0,40	0,11	P	1	0,60	0,31	0,34	1,83	15,66
31	318,998	316,842	2,16	318,819	316,604	2,21	59,33	0,32	0,60	2,17	0,87	15,66	116,21	0,50	45,49	318,94	0,30	0,40	0,15	P	1	0,60	0,35	0,37	1,88	16,19
32	318,819	316,604	2,21	318,283	316,189	2,09	59,37	2,18	0,60	4,36	0,77	16,19	114,55	0,51	271,66	590,61	0,90	0,70	0,52	P	1	0,60	0,44	0,50	2,66	16,56
33	318,283	316,189	2,09	317,903	315,773	2,13	59,37	0,33	0,60	4,68	0,76	16,56	113,41	0,51	39,98	630,58	0,64	0,70	0,59	P	1	0,60	0,46	0,62	2,70	16,93
34	318,046	315,946	2,10	318,097	315,744	2,35	67,26	1,84	0,60	1,84	0,90	15,00	118,37	0,50	271,40	271,40	-0,08	0,30	0,11	P	1	0,60	0,34	0,34	1,62	15,69
35	318,097	315,744	2,35	317,903	315,551	2,35	64,51	0,00	0,60	1,84	0,90	15,69	116,11	0,51	0,01	271,41	0,30	0,30	0,11	P	1	0,60	0,34	0,34	1,62	16,35
36	317,903	315,451	2,45	317,590	315,270	2,32	60,34	0,78	0,60	7,31	0,70	16,93	112,30	0,51	87,98	989,97	0,52	0,30	0,31	P	1	0,80	0,70	0,61	2,13	17,40

Quadro 20 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 10 anos

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

00175

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 89 de 107

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)						EXTEN. (m)	BACIA LOCAL		ÁREA TOTAL (há)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEFL. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)			SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V≥0,80 V≤8,00 (m/s)	TEMPO DE PERSURSO (min)
	MONTANTE			JUSANTE				ÁREA (há)	RUN OFF								TERRENO NATURAL	GALERIA		MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ≤ 85%	CRÍTICA		
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA	FUNDO	PROF.												PROJ.	MÍNIMA Y/H≤85%							
37	317,590	315,270	2,32	317,409	315,089	2,32	60,34	0,32	0,60	7,62	0,70	17,40	110,92	0,51	35,23	1.025,20	0,30	0,30	0,33	P	1	0,80	0,76	0,62	2,07	17,88
38	317,331	315,431	1,90	317,208	315,233	1,97	65,93	1,55	0,60	1,55	0,93	15,00	118,37	0,50	235,55	235,55	0,19	0,30	0,08	P	1	0,60	0,31	0,31	1,58	15,70
39	317,208	315,233	1,97	317,409	315,035	2,37	65,93	0,39	0,60	1,93	0,89	15,70	116,10	0,51	56,31	291,86	-0,30	0,30	0,13	P	1	0,60	0,36	0,35	1,65	16,36
40	317,409	315,035	2,37	317,209	314,676	2,53	59,93	0,40	0,60	9,95	0,66	17,88	109,54	0,52	41,36	1.358,42	0,33	0,60	0,59	P	1	0,80	0,65	0,74	3,09	18,21
41	317,209	314,676	2,53	316,962	314,316	2,65	59,93	0,39	0,60	10,34	0,66	18,21	108,64	0,52	40,04	1.398,46	0,41	0,60	0,62	P	1	0,80	0,70	0,75	3,01	18,54
42	316,962	314,014	2,95	317,053	313,894	3,16	59,59	1,80	0,60	30,62	0,54	20,62	102,44	0,53	147,60	3.781,25	-0,15	0,20	0,16	P	1	1,50	1,13	1,01	2,64	20,99
43	317,053	313,894	3,16	317,347	313,774	3,57	60,02	1,79	0,60	32,42	0,54	20,99	101,54	0,53	145,05	3.926,30	-0,49	0,20	0,17	P	1	1,50	1,17	1,03	2,66	21,37
44	317,347	313,774	3,57	317,364	313,655	3,71	59,84	1,54	0,60	33,96	0,53	21,37	100,66	0,53	122,64	4.048,93	-0,03	0,20	0,18	P	1	1,50	1,19	1,05	2,68	21,74
45	317,364	313,655	3,71	317,166	313,532	3,63	61,14	1,35	0,60	35,31	0,53	21,74	99,81	0,54	106,57	4.155,50	0,32	0,20	0,19	P	1	1,50	1,22	1,06	2,70	22,12
46	317,166	313,382	3,78	316,420	313,264	3,16	59,00	2,50	0,60	37,81	0,52	22,12	98,96	0,54	193,23	4.348,73	1,26	0,20	0,21	P	1	1,50	1,33	1,08	2,62	22,49
47	316,450	313,264	3,19	316,064	313,053	3,01	60,33	0,59	0,60	48,60	0,50	22,49	98,13	0,54	43,68	5.611,12	0,64	0,35	0,35	P	1	1,50	1,24	1,24	3,60	22,77
48	316,064	313,053	3,01	316,134	312,798	3,34	61,00	0,47	0,60	49,07	0,50	22,77	97,52	0,54	34,29	5.645,41	-0,11	0,42	0,36	P	1	1,50	1,16	1,24	3,85	23,04
49	316,134	312,798	3,34	316,137	312,680	3,46	33,63	0,05	0,60	49,12	0,50	23,04	96,96	0,54	3,50	5.648,91	-0,01	0,35	0,36	P	1	1,50	1,24	1,24	3,61	23,19
50	316,137	312,680	3,46	315,835	312,562	3,27	33,73	0,06	0,60	49,18	0,50	23,19	96,63	0,54	4,07	5.652,98	0,90	0,35	0,36	P	1	1,50	1,24	1,24	3,61	23,35
51	315,835	312,362	3,47	314,733	312,038	2,69	81,06	0,17	0,60	49,34	0,50	23,35	96,30	0,54	12,10	5.665,08	1,36	0,40	0,36	P	1	1,50	1,18	1,24	3,79	23,70
52	314,733	312,038	2,69	314,574	311,770	2,80	66,94	0,63	0,60	49,97	0,50	23,70	95,56	0,54	44,96	5.710,05	0,24	0,40	0,36	P	1	1,50	1,19	1,25	3,79	24,00
53	314,574	311,570	3,00	314,204	311,199	3,00	74,19	10,48	0,60	60,45	0,48	24,00	94,96	0,54	724,88	6.434,93	0,50	0,50	0,46	P	1	1,50	1,20	1,05	4,25	24,29
61	315,270	313,170	2,10	314,808	312,725	2,08	68,00	3,19	0,60	3,19	0,81	15,00	118,37	0,50	427,74	427,74	0,68	0,65	0,27	P	1	0,60	0,36	0,43	2,43	15,47
62	314,808	312,625	2,18	314,405	312,259	2,15	36,44	0,35	0,60	3,54	0,80	15,47	116,83	0,50	45,58	473,32	1,11	1,00	0,33	P	1	0,60	0,33	0,45	2,94	15,67
71	317,897	315,597	2,30	317,781	315,437	2,34	46,15	0,43	0,60	0,43	1,00	31,33	82,31	0,57	55,36	704,84	0,25	0,35	0,16	P	1	0,80	0,49	0,51	2,16	31,68
72	317,781	315,437	2,34	318,029	315,317	2,71	59,77	0,31	0,60	0,74	1,00	31,68	81,79	0,57	40,18	745,01	-0,41	0,20	0,18	P	1	0,80	0,63	0,52	1,76	32,25
73	318,029	315,317	2,71	318,229	315,198	3,03	59,77	0,39	0,60	1,13	0,98	32,25	80,98	0,57	48,54	793,55	-0,33	0,20	0,20	P	1	0,80	0,66	0,54	1,79	32,81
74	318,229	315,198	3,03	318,419	315,077	3,34	60,14	0,56	0,60	6,12	0,72	32,81	80,20	0,57	51,41	1.447,45	-0,32	0,20	0,20	P	1	1,00	0,83	0,69	2,08	33,29
75	318,419	315,077	3,34	318,800	314,957	3,84	60,14	0,41	0,60	6,54	0,72	33,29	79,54	0,57	37,20	1.484,65	-0,63	0,20	0,21	P	1	1,00	0,90	0,70	1,99	33,79
76	318,800	314,957	3,84	318,655	314,781	3,87	70,39	1,19	0,60	7,73	0,69	33,79	78,86	0,57	104,20	1.588,85	0,21	0,25	0,24	P	1	1,00	0,82	0,73	2,31	34,30
77	318,655	314,781	3,87	318,723	314,605	4,12	70,39	0,38	0,60	8,11	0,69	34,30	78,19	0,57	32,58	1.621,43	-0,10	0,25	0,25	P	1	1,00	0,85	0,73	2,28	34,81
78	319,330	314,340	4,99	319,035	314,212	4,82	64,03	1,03	0,60	17,47	0,60	25,96	91,15	0,55	86,46	1.871,89	0,46	0,20	0,13	P	1	1,20	0,84	0,75	2,22	26,44

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Schettini ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL TRÊS LAGOAS
DESENVOLVIMENTO PARA TODOS

00176

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 90 de 107

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)						EXTEN. (m)	BACIA LOCAL		ÁREA TOTAL (ha)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEFL. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)			SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V<0,80 V≤8,00 (m/s)	TEMPO DE PERSURSO (min)
	MONTANTE			JUSANTE				ÁREA (ha)	RUN OFF								TERRENO NATURAL	GALERIA PROJ.	GALERIA MÍNIMA Y=%85%	MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ≤ 85%	CRÍTICA		
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA	FUNDO	PROF.																				
79	319,035	314,212	4,82	318,723	314,061	4,66	75,66	0,95	0,60	18,42	0,60	26,44	90,27	0,55	78,64	1.950,53	0,41	0,20	0,14	P	1	1,20	0,86	0,77	2,24	27,01
80	318,723	314,061	4,66	318,390	313,928	4,46	66,33	0,82	0,60	27,34	0,55	34,81	77,52	0,58	56,10	3.628,06	0,50	0,20	0,15	P	1	1,50	1,10	0,99	2,61	35,24
81	318,390	313,928	4,46	317,793	313,777	4,02	75,34	1,33	0,60	28,67	0,55	35,24	76,98	0,58	90,13	3.718,19	0,79	0,20	0,15	P	1	1,50	1,12	1,00	2,63	35,71
82	317,793	313,667	4,13	317,016	313,496	3,52	57,18	1,36	0,60	38,21	0,52	35,71	76,39	0,58	87,49	4.830,49	1,36	0,30	0,26	P	1	1,50	1,17	1,14	3,27	36,01
83	317,016	313,496	3,52	316,511	313,315	3,20	60,36	0,83	0,60	39,04	0,52	36,01	76,03	0,58	53,12	4.883,61	0,84	0,30	0,27	P	1	1,50	1,18	1,15	3,27	36,31
84	316,511	313,315	3,20	315,453	312,608	2,84	83,14	1,36	0,60	40,41	0,52	36,31	75,65	0,58	85,75	4.969,36	1,27	0,85	0,28	P	1	1,50	0,83	1,16	4,98	36,59
85	315,453	312,608	2,84	314,405	311,860	2,55	83,14	0,47	0,60	40,88	0,52	36,59	75,32	0,58	29,72	4.999,08	1,26	0,90	0,07	P	2	1,50	0,55	0,82	4,25	36,92
86	314,405	311,660	2,75	314,103	311,478	2,63	91,11	0,33	0,60	44,75	0,51	36,92	74,93	0,58	20,37	5.492,78	0,33	0,20	0,08	P	2	1,50	0,90	0,86	2,47	37,53
87	314,103	311,478	2,63	314,204	311,429	2,77	19,43	1,01	0,60	45,77	0,51	37,53	74,21	0,58	61,57	5.554,34	-0,52	0,25	0,09	P	2	1,50	0,84	0,86	2,72	37,65
88	314,204	311,200	3,00	314,275	311,009	3,27	47,71	0,00	0,60	106,22	0,44	37,65	74,07	0,58	0,01	11.988,41	-0,15	0,40	0,40	P	2	1,50	1,24	1,02	3,85	37,86
89	314,275	311,009	3,27	313,794	310,730	3,06	69,79	0,31	0,60	106,53	0,44	37,86	73,83	0,58	16,25	12.004,67	0,69	0,40	0,40	P	2	1,50	1,24	1,02	3,85	38,16
90	313,794	310,095	3,70	314,026	310,000	4,03	23,62	0,49	0,60	107,02	0,44	38,16	73,48	0,58	25,36	12.030,02	-0,98	0,40	0,40	P	2	1,50	1,24	1,02	3,85	38,26
100	319,700	317,600	2,10	318,300	316,789	1,51	67,56	2,02	0,60	2,02	0,88	15,00	118,37	0,50	293,34	293,34	2,07	1,20	0,13	P	1	0,60	0,24	0,35	2,81	15,40
101	318,300	316,789	1,51	319,300	316,620	2,68	67,56	0,76	0,60	2,77	0,83	15,40	117,05	0,50	103,09	396,43	-1,48	0,25	0,23	P	1	0,60	0,48	0,41	1,63	16,09
102	319,300	316,620	2,68	319,250	316,433	2,82	93,76	0,64	0,60	3,41	0,80	16,09	114,85	0,51	82,76	479,18	0,05	0,20	0,07	P	1	0,80	0,46	0,42	1,61	17,06
103	319,250	316,433	2,82	319,200	316,267	2,93	82,96	1,09	0,60	4,50	0,77	17,06	111,90	0,51	133,50	612,69	0,06	0,20	0,12	P	1	0,80	0,54	0,47	1,68	17,88
104	319,200	316,267	2,93	319,150	316,031	3,12	117,82	0,79	0,60	5,29	0,74	17,88	109,54	0,52	91,97	704,65	0,04	0,20	0,16	P	1	0,80	0,60	0,51	1,73	19,02
105	319,150	316,031	3,12	319,100	315,883	3,22	74,13	1,31	0,60	6,60	0,71	19,02	106,46	0,52	145,15	849,80	0,07	0,20	0,23	P	1	0,80	0,79	0,56	1,69	19,75
106	319,100	315,883	3,22	319,200	315,735	3,47	74,13	1,20	0,60	7,80	0,69	19,75	104,58	0,53	127,01	976,81	-0,13	0,20	0,09	P	1	1,00	0,62	0,56	1,91	20,40
107	319,200	315,735	3,47	319,100	315,604	3,50	65,62	0,92	0,60	8,72	0,68	20,40	102,97	0,53	95,22	1.072,03	0,15	0,20	0,11	P	1	1,00	0,66	0,59	1,94	20,96
108	319,100	315,604	3,50	319,300	315,472	3,83	65,62	1,08	0,60	9,80	0,67	20,96	101,61	0,53	108,00	1.180,03	-0,30	0,20	0,13	P	1	1,00	0,71	0,62	1,98	21,51
109	319,300	315,472	3,83	318,800	315,347	3,45	62,81	0,74	0,60	10,54	0,66	21,51	100,32	0,53	72,54	1.252,56	0,80	0,20	0,15	P	1	1,00	0,74	0,64	2,00	22,04
110	318,800	315,347	3,45	319,800	315,221	4,58	62,81	1,21	0,60	11,75	0,64	22,04	99,14	0,54	115,29	1.367,86	-1,59	0,20	0,18	P	1	1,00	0,79	0,67	2,05	22,55
111	319,800	315,221	4,58	320,150	315,066	5,08	77,47	0,34	0,60	12,09	0,64	22,55	98,01	0,54	32,20	1.400,06	-0,45	0,20	0,19	P	1	1,00	0,81	0,68	2,06	23,17
112	320,150	315,066	5,08	320,100	314,911	5,19	77,47	1,76	0,60	13,86	0,63	23,17	96,66	0,54	160,47	1.560,53	0,06	0,20	0,09	P	1	1,20	0,74	0,68	2,14	23,78
113	320,100	314,911	5,19	320,000	314,771	5,23	70,06	0,69	0,60	14,54	0,62	23,78	95,41	0,54	61,38	1.621,91	0,14	0,20	0,10	P	1	1,20	0,76	0,70	2,16	24,32
114	320,000	314,771	5,23	320,300	314,631	5,67	70,06	0,52	0,60	15,07	0,62	24,32	94,31	0,55	46,23	1.668,14	-0,43	0,20	0,10	P	1	1,20	0,77	0,71	2,17	24,86
115	320,300	314,631	5,67	319,900	314,492	5,41	69,27	0,32	0,60	15,39	0,61	24,86	93,25	0,55	28,09	1.696,23	0,58	0,20	0,11	P	1	1,20	0,78	0,71	2,18	25,39
116	319,900	314,492	5,41	319,330	314,340	4,99	76,24	1,04	0,60	16,43	0,61	25,39	92,23	0,55	89,21	1.785,44	0,75	0,20	0,12	P	1	1,20	0,81	0,73	2,20	25,96

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 91 de 107

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)						EXTEN. (m)	BACIA LOCAL		ÁREA TOTAL (há)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEFL. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)			SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V≥0,80 V≤8,00 (m/s)	TEMPO DE PERSURSO (min)
	MONTANTE			JUSANTE				ÁREA (há)	RUN OFF								TERRENO NATURAL	GALERIA		MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ≤ 85%	CRÍTICA		
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA	FUNDO	PROF.												PROJ.	MÍNIMA Y/H≤85%							
118	318,290	316,190	2,10	318,530	316,068	2,46	61,09	1,57	0,60	1,57	0,92	15,00	118,37	0,50	238,24	238,24	-0,39	0,20	0,08	P	1	0,60	0,36	0,32	1,34	15,76
119	318,530	316,068	2,46	318,700	315,949	2,75	59,64	0,81	0,60	2,37	0,86	15,76	115,90	0,51	112,61	350,85	-0,29	0,20	0,18	P	1	0,60	0,48	0,39	1,46	16,44
120	318,700	315,949	2,75	318,570	315,800	2,77	74,04	1,94	0,60	4,31	0,77	16,44	113,77	0,51	240,66	591,50	0,18	0,20	0,11	P	1	0,80	0,53	0,46	1,67	17,18
121	318,570	315,800	2,77	318,690	315,680	3,01	60,03	0,81	0,60	5,12	0,75	17,18	111,56	0,51	96,53	688,04	-0,20	0,20	0,15	P	1	0,80	0,59	0,50	1,72	17,76
122	318,690	315,680	3,01	318,780	315,558	3,22	61,04	0,82	0,60	5,94	0,73	17,76	109,89	0,52	93,95	781,98	-0,15	0,20	0,19	P	1	0,80	0,65	0,54	1,78	18,33
123	318,780	315,558	3,22	318,660	315,387	3,27	57,02	1,11	0,60	7,05	0,71	18,33	108,30	0,52	122,49	904,47	0,21	0,30	0,26	P	1	0,80	0,62	0,58	2,15	18,77
124	318,660	315,387	3,27	317,793	315,144	2,65	60,77	1,13	0,60	8,18	0,69	18,77	107,11	0,52	120,34	1.024,81	1,43	0,40	0,33	P	1	0,80	0,62	0,62	2,47	19,18
130	319,880	317,780	2,10	319,970	317,660	2,31	60,00	0,87	0,60	0,87	1,00	15,00	118,37	0,50	142,65	142,65	-0,15	0,20	0,03	P	1	0,60	0,26	0,24	1,20	15,83
131	319,970	317,660	2,31	319,670	317,540	2,13	60,00	0,40	0,60	1,26	0,96	15,83	115,67	0,51	62,13	204,78	0,50	0,20	0,06	P	1	0,60	0,33	0,29	1,31	16,60
132	319,670	317,540	2,13	319,180	317,000	2,18	59,95	2,71	0,60	3,97	0,78	16,60	113,29	0,51	340,47	545,25	0,82	0,90	0,44	P	1	0,60	0,38	0,48	2,89	16,94
133	319,180	317,000	2,18	318,229	316,101	2,13	59,95	0,47	0,60	4,44	0,77	16,94	112,26	0,51	57,24	602,49	1,59	1,50	0,54	P	1	0,60	0,34	0,61	3,62	17,22
170	318,300	316,200	2,10	317,800	315,901	1,90	119,80	1,86	0,60	1,86	0,90	15,00	118,37	0,50	274,38	274,38	0,42	0,25	0,11	P	1	0,60	0,37	0,34	1,51	16,32
171	317,800	315,901	1,90	317,900	315,421	2,48	119,80	2,18	0,60	4,04	0,78	16,32	114,13	0,51	274,73	549,11	-0,08	0,40	0,45	P	1	0,60	0,57	0,49	1,98	17,33
172	317,900	315,421	2,48	316,790	314,762	2,03	59,95	2,81	0,60	6,86	0,71	17,33	111,11	0,51	317,14	866,25	1,85	1,10	1,11	P	1	0,60	0,50	0,69	3,47	17,62
173	316,790	314,762	2,03	316,492	314,496	2,00	59,16	2,67	0,60	9,53	0,67	17,62	110,28	0,52	283,05	1.149,30	0,50	0,45	0,42	P	1	0,80	0,64	0,65	2,66	17,99
174	316,492	314,496	2,00	316,482	314,234	2,25	58,23	0,50	0,60	10,04	0,66	17,99	109,24	0,52	52,52	1.201,83	0,02	0,45	0,46	P	1	0,80	0,68	0,67	2,63	18,36
175	316,482	314,234	2,25	316,420	313,923	2,50	62,14	0,16	0,60	10,20	0,66	18,36	108,22	0,52	16,87	1.218,70	0,10	0,50	0,47	P	1	0,80	0,65	0,68	2,81	18,73
200	313,075	310,975	2,10	312,531	310,339	2,19	38,56	0,00	0,60	0,00	1,00	**44,32**	67,16	0,59	0,01	**874,87**	1,41	1,65	1,13	P	1	0,60	0,43	0,69	4,05	44,48
201	312,531	310,339	2,19	312,316	309,302	3,01	59,24	1,75	0,60	1,75	0,91	44,48	67,02	0,60	175,65	1.050,52	0,36	1,75	1,63	P	1	0,60	0,48	0,73	4,32	44,71
202	312,316	309,302	3,01	312,344	308,980	3,36	71,62	1,00	0,60	2,75	0,84	44,71	66,81	0,60	92,09	1.142,62	-0,04	0,45	0,42	P	1	0,80	0,64	0,65	2,65	45,16
203	312,344	308,980	3,36	311,340	308,627	2,71	64,22	1,35	0,60	4,10	0,78	45,16	66,40	0,60	115,58	1.258,20	1,56	0,55	0,50	P	1	0,80	0,64	0,72	2,93	45,52
204	311,340	308,627	2,71	309,609	307,227	2,38	69,99	1,21	0,60	5,31	0,74	45,52	66,07	0,60	98,62	1.356,82	2,47	2,00	0,59	P	1	0,80	0,43	0,74	4,97	45,76
205	309,609	306,727	2,88	307,569	305,482	2,09	65,54	1,67	0,60	6,98	0,71	45,76	65,86	0,60	128,85	1.485,67	3,11	1,90	0,70	P	1	0,80	0,46	0,76	4,96	45,98

Fonte: o Autor (2024).

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Schettini ENGENHARIA
DESENVOLVIMENTO PARA TODOS
Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 92 de 107

Quadro 21 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 5 anos

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
LOCAL : BAIRRO VILA ALEGRE - 1ª ETAPA
MUNICÍPIO : TRÊS LAGOAS / MS

EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF	
$I = B.Tr^d / (tc + c)^b$	
B = 1.155,980	c = 13
d = 0,155	b = 0,791
Tr = **5**	**Isozona 04**

MATERIAL: FEAD(P) / Concreto(C) /Metálico(M)

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c14	c15	c16	c17	c18	c19	c20	c21	c22	c23	c24	c25	c26	c27	c29	c30	c35	c36	c37	c38
TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)							EXTEN. (m)	BACIA LOCAL		ÁREA TOTAL (há)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEFL. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)			SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V≥0,80 V≤8,00 (m/s)	TEMPO DE PERSURSO (min)
	MONTANTE				JUSANTE				ÁREA (há)	RUN OFF								TERRENO NATURAL	GALERIA		MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ≤ 85%	CRÍTICA		
	TAMPA	DEGRAU	FUNDO	PROF.	TAMPA	FUNDO	PROF.												PROJ.	MÍNIMA Y/H≤85%							
150	318,357		316,257	2,10	317,210	315,129	2,08	59,38	2,81	0,60	2,81	0,83	15,00	106,31	0,48	333,33	333,33	1,93	1,90	0,16	P	1	0,60	0,23	0,38	3,42	15,29
151	317,210		315,129	2,08	316,325	314,297	2,03	59,38	0,35	0,60	3,15	0,82	15,29	105,45	0,48	40,26	373,59	1,49	1,40	0,21	P	1	0,60	0,26	0,40	3,18	15,60
152	316,389		314,289	2,10	316,569	314,109	2,46	59,97	1,76	0,60	1,76	0,90	15,00	106,31	0,48	226,75	226,75	-0,30	0,30	0,08	P	1	0,60	0,31	0,31	1,57	15,64
153	316,569		314,109	2,46	316,325	313,929	2,40	59,97	0,27	0,60	2,02	0,88	15,64	104,44	0,49	33,03	259,79	0,41	0,30	0,10	P	1	0,60	0,33	0,33	1,61	16,26
154	316,325		313,929	2,40	316,651	313,690	2,96	59,81	1,07	0,60	6,25	0,72	16,26	102,68	0,49	108,08	741,46	-0,55	0,40	0,18	P	1	0,80	0,49	0,52	2,31	16,69
155	316,651		313,690	2,96	314,912	313,403	1,51	59,81	0,38	0,60	6,62	0,71	16,69	101,50	0,49	37,48	778,93	2,91	0,48	0,19	P	1	0,80	0,47	0,54	2,51	17,09
156	314,912		313,403	1,51	314,911	313,185	1,73	72,53	1,31	0,60	7,94	0,69	17,09	100,44	0,50	125,61	904,55	0,00	0,30	0,26	P	1	0,80	0,62	0,58	2,15	17,65
157	314,911		313,185	1,73	314,740	312,991	1,75	64,62	0,51	0,60	8,45	0,68	17,65	98,97	0,50	47,72	952,26	0,26	0,30	0,29	P	1	0,80	0,65	0,59	2,18	18,14

Fonte: o Autor (2024).

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder 352
Jardim dos Estados
Campo Grande - MS
CEP 79020-336
contato@schettini.eng.br
CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

Schettini ENGENHARIA
DESENVOLVIMENTO PARA TODOS
Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00) em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sigh.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 93 de 107

3.3.6 Órgãos Acessórios

Os órgãos acessórios utilizados no projeto são os de uso consagrado nos sistemas de drenagem urbana e padronizados pela Prefeitura de Três Lagoas.

Poços de visita - A locação dos poços de visita obedeceu às regras práticas usuais. Maior distância entre poços de visitas consecutivos de 120 metros. Foram lançados na ligação entre coletores (trechos) e sempre que ocorreu mudança de direção e declividade.

Os tipos necessários serão Poços de Visita Tipo 01 e Tipo 02.

Bocas de lobo – As bocas de lobo destinam-se a captar as águas pluviais, encaminhando-as posteriormente aos poços de visita ou às caixas de passagem através de tubos de ligação.

Foram localizadas nas sarjetas, em pontos adequados tendo-se a preocupação de, quando nas esquinas, situá-las no ponto de tangência dos meios-fios curvos. Vale ressaltar que, as bocas de lobo deverão ser situadas nos pontos de mudança da declividade transversal das pistas para concordância de greides nos cruzamentos. Neste caso, a ligação poderá ser entre bocas de lobo de bordos opostos.

Os tubos de ligação para atender até três bocas de lobo serão em concreto simples com diâmetro mínimo de 400 mm, para número superior a três bocas de lobo o diâmetro será 600 mm, assentados a uma declividade mínima de 0,01m/m (1%).

Os tipos necessários serão as bocas de lobo simples, duplas e triplas.

3.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

3.4.1 Apresentação

A mecanização das vias em estudo foi prevista no projeto parte como serviço de “preparo do subleito”, onde o material de bota-fora foi previsto com DMT = 2,0 km. Caso a supervisão considere que parte desse material de bota-fora deva ser aproveitado para aterro de caixa ou substituição de solos, foi previsto em projeto depósito provisório com 1 km de DMT.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 94 de 107

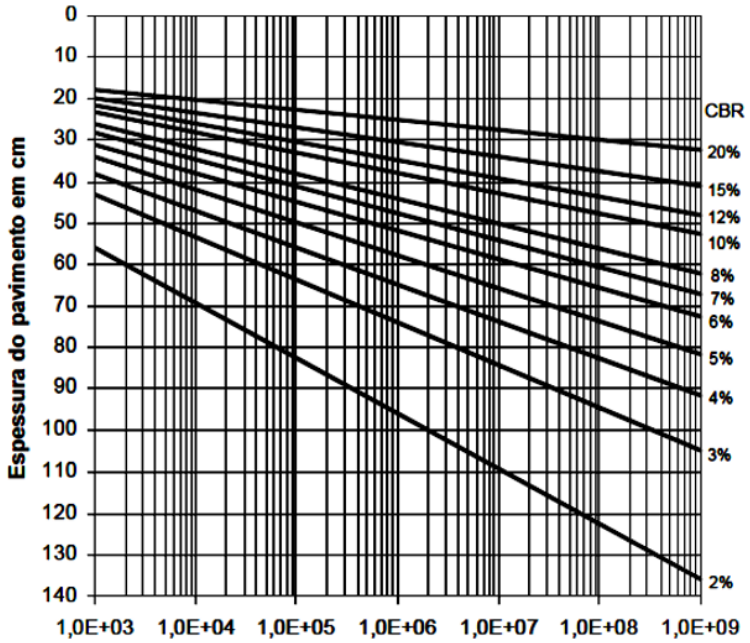
O subleito da via será regularizado e compactado na largura e declividade transversais propostas na seção tipo, de conformidade com o greide de pavimentação.

3.4.2 Estrutura do Pavimento

A espessura preconizada para a regularização e compactação do subleito à 100% do Proctor Intermediário, foi de no mínimo 0,20m, camada esta, subjacente à base.

A estrutura do pavimento flexível das vias em pauta baseou-se na metodologia de dimensionamento do DNIT, exposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, em 1966.

Figura 13 – Ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis



Fonte: Souza (1981).

As alturas das camadas do pavimento foram determinadas a partir dos dados de tráfego (N), coeficiente estrutural das camadas constituintes (K) e CBR *(California Bearing Ratio)*. Os coeficientes estruturais e equações utilizadas no dimensionamento das camadas encontram-se a seguir:

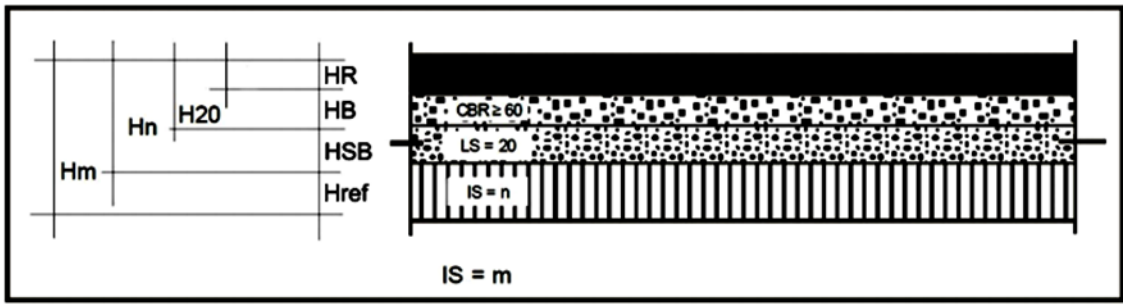
Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 95 de 107

Figura 14 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE “K”
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,0
Base ou revestimento de pré-misturado a quente, de graduação densa	1,7
Base ou revestimento de pré-misturado a frio de graduação densa	1,4
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,2
Camadas granulares	1,0
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias superior a 45kg/cm^2	1,7
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 45kg/cm^2 e 28kg/cm^2	1,4
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 28kg/cm^2 e 21kg/cm^2	1,2
Base de solo-cal	1,2

Fonte: Souza (1981).

Figura 15 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base



Fonte: Souza (1981).

$$HR \times KR + HB \times KB \geq H_{20}$$

$$HR \times KR + HB \times KB + HSB \times KSB \geq H_n$$

$$HR \times KR + HB \times KB + HSB \times KSB + Href \times Kref \geq H_m$$

Onde:

- HR = espessura do revestimento
- KR = coeficiente de equivalência estrutural do revestimento
- HB = espessura da base

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 96 de 107

- KB = coeficiente de equivalência estrutural da base
- H_{20} = espessura mínima para proteger a sub-base
- HSB = espessura da sub-base
- KSB = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base
- H_n = espessura mínima para proteger o reforço do subleito ou subleito
- H_{ref} = espessura do reforço do subleito
- K_{ref} = coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito
- H_m = espessura total do pavimento para CBR igual a m%

As dimensões da estrutura do pavimento, resultantes do dimensionamento exposto a seguir, podem ser observadas no Quadro 3. A planilha de cálculo utilizada está exposta no Quadro 23.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 97 de 107

Quadro 22 – Planilha de Dimensionamento do Pavimento

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO				Todos os ensaios	Todos os ensaios
VIAS					
CATEGORIA	TIPO			MÉTODO 02	MÉTODO 06
	FUNÇÃO			Via Local	Via Coletora
PERÍODO DE PROJETO (ano)				10,0	10,0
Nº "N"				2,0E+04	8,0E+05
RESULTADOS DOS ENSAIOS CBR SUBLEITO	FURO 1			20,1	20,1
	FURO 2			43,3	43,3
	FURO 3			33,3	33,3
	FURO 4			31,7	31,7
	FURO 5			33,4	33,4
	FURO 6			32,2	32,2
	FURO 7			36,7	36,7
	FURO 8			32,2	32,2
	FURO 9			26,7	26,7
	FURO 11			26,7	26,7
	FURO 12			36,7	36,7
	FURO 13			25,6	25,6
	MÉDIA			31,5	31,5
DESVIO PADRÃO				6,1	6,1
CBR CORRIGIDO (SUBLEITO)				25,12	25,12
ALTURA EQUIVALENTE (cm)	H 20			20,90	25,00
	Hn			20,90	25,00
	Hm			20,90	25,00
ESTRUTURA DO PAVIMENTO (cm)	REVESTIMENTO		TIPO	CBUQ	CBUQ
			ESPESSURA	3,0	4,0
			k	2,0	2,0
	BASE		TIPO	BEG	BEG
			CBR	≥ 60	≥ 60
			ESPESSURA	**15**	**17**
			k	1	1
VERIFICAÇÃO	REVESTIMENTO + BASE		H (R+B)	21	25
			VALIDAÇÃO	SIM	SIM
OBSERVAÇÃO					

Fonte: o Autor (2024).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 98 de 107

3.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

3.5.1 Apresentação

A sinalização permanente será composta de placas, marcas no pavimento e elementos auxiliares, constituindo num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, por sua simples presença no ambiente operacional das vias irão regular, advertir e orientar seus usuários.

De modo geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe ainda um tempo de reação adequado. Esta atenção depende, por sua vez, de um conjunto de fatores que compõem o seu ambiente operacional, como:

- Densidade e tipos de tráfego que se utiliza da via;
- Velocidade dos veículos;
- Complexidade de percurso e de manobra em função das características da via;
- Tipo e intensidade de ocupação lateral da via (uso do solo).

Portanto, há uma dificuldade crescente em se atrair a atenção dos usuários para a sinalização permanente da via, o que requer projetos atualizados, o emprego de novas técnicas e materiais e correta manutenção.

De qualquer forma, é conveniente destacar que uma sinalização adequada deve, além disso, ser resultado também de um processo de medidas comuns, que envolvam:

- Projeto - elaboração de projetos específicos de sinalização definindo os dispositivos a serem utilizados, dentro dos padrões de forma, cor, e dimensão, e sua localização ao longo da via;
- Implantação - a sinalização deve ser implantada levando em conta os padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos e eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto;
- Operação - a sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos;

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 99 de 107

- Manutenção - para manter a credibilidade do usuário, deve ser feita uma manutenção cuidadosa da sinalização, repondo dispositivos danificados e/ou substituindo aqueles que se tornaram inapropriados.
- Materiais - o emprego de materiais, tanto na Sinalização Vertical quanto na Horizontal, deve estar de acordo com Normas da A.B.N.T. para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (tachas e elementos refletivos).

O projeto de sinalização viária, foi elaborado de acordo com os manuais de "Sinalização Vertical de Regulamentação" volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n°180, de 26 de Agosto de 2007, “Sinalização Vertical de Advertência”, volume II, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n°243, de 22 de Junho de 2007, “Sinalização Vertical de Indicação” volume III, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n°486, de 7 de Maio de 2014, “Dispositivos Auxiliares”, volume VI, CONTRAN/DENATRAN, “Sinalização Semafórica” volume V, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n° 483, de 09 de Abril de 2014, “Sinalização Semafórica” volume V, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n° 483, de 09 de Abril de 2014, “Dispositivos Auxiliares”, volume VI, CONTRAN/DENATRAN, “Sinalização Temporária”, volume VII, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n° 690, de 28 de Setembro de 2017.

Em seu desenvolvimento, estes serviços tomarão como referência as Instruções do DNIT, em que couber.

Para a definição de faixas, velocidade adotada na via, bem como premissas necessárias para a execução deste projeto, foram realizadas diversas consultas à técnicos da Prefeitura Municipal, visando obter as devidas orientações.

3.5.2 Tipos de sinalização

- Advertência: Os sinais avisam a existência e natureza de condições potencialmente perigosas.
- Regulamentação: Os sinais informam as proibições, limitações e restrições sobre o uso da rodovia. Sua violação constitui uma infração prevista no Código Nacional de Trânsito.
- Indicativa: Orientam o usuário sobre distâncias e direções das localidades.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 100 de 107

3.5.3 Referências normativas

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III – Sinalização Vertical de Indicação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV – Sinalização Horizontal. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V – Sinalização Semafórica. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VI – Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares. CONTRAN;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6831. Demarcação horizontal viária - Microesferas de vidro – Requisitos. Rio de Janeiro, 2001;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7008. Chapas e Bobinas ou com liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação. Rio de Janeiro, 2003;
- ASSOCIAÇÃO BRASIDELIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7013. Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente - Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2003;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7396. Sinalização Horizontal Viária - Material para sinalização - Terminologia. Rio de Janeiro, 2011;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11862. Sinalização Horizontal Viária - Tinta à base de resina acrílica. Rio de Janeiro, 2012;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11904. Sinalização Vertical Viária - Placas de aço zincado. Rio de Janeiro, 2015;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13132. Termoplástico para demarcação horizontal aplicado pelo processo de extrusão. Rio de Janeiro, 1994;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14644. Sinalização Vertical Viária - Películas - Requisitos. Rio de Janeiro, 2013;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15402. Demarcação horizontal viária – Termoplástico – Procedimento para a execução da demarcação e avaliação. Rio de Janeiro, 2006;

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 101 de 107

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15576. Sinalização Horizontal viária - Tachões refletivos viários - Requisitos e métodos de ensaio;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16184. Sinalização Horizontal viária - Esferas e Microesferas de vidro - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013;

3.5.4 Sinalização Vertical

Especificações das placas

As placas deverão ser fabricadas respeitando formas, cores, dimensões, padrões alfanuméricos, materiais e suportes das placas, retrorrefletividade e iluminação, em conformidade com o Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN e normas correlacionadas.

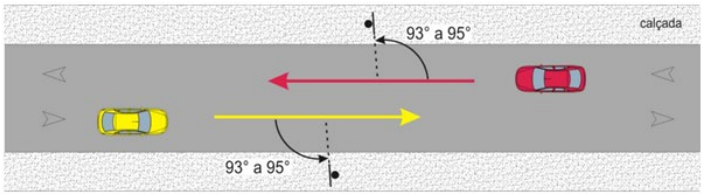
Posicionamento na via

A regra geral de posicionamento das placas de sinalização de indicação consiste em colocá-las do lado direito da via ou suspensa sobre a pista, ou quando as características da via interferem na sua visualização ou impedem a sua colocação no local mais indicado, tais como:

- Calçada estreita ou inexistente;
- Talude íngreme;
- Interferências visuais (árvores, painéis, abrigos de ônibus etc.);
- Vias com duas faixas de rolamento por sentido de circulação, com alta incidência de veículos pesados;
- Vias com três ou mais faixas de rolamento por sentido de circulação.

As placas deverão ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93º a 95º em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via, conforme mostrado na Figura 16. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Figura 16 – Posicionamento das placas na via



Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 102 de 107

3.5.5 Sinalização Horizontal

Padrão de traçado

O padrão de traçado pode ser:

- Contínuo: Linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estão demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente apostas à via.
- Tracejado ou Seccionado: Linhas interrompidas, com espaçamentos respectivamente de extensão igual ou maior que o traço.
- Símbolos e Legendas: Informações escritas ou desenhadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando sinalização vertical existente.

Cores

A sinalização horizontal se apresenta em cinco cores:

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos; na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.
- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.
- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).
- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.
- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

Quadro 23 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização vertical

Cor	Padrão	Código
Branca	Munsell	N 9,5
Preta	Munsell	N 0,5
Verde	Munsell	10 G 3/8
Azul	Munsell	5 PB 2/8
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14
Marrom	Munsell	5 YR 6/14

Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 103 de 107

3.5.6 Considerações Finais

As informações contidas neste memorial servirão como base para elaboração e execução dos respectivos serviços.

As especificações dos materiais utilizados deverão ser iguais, similares ou superiores aos constantes neste memorial.

Deverão ser informados à fiscalização as especificações técnicas dos insumos utilizados, para conferência da qualidade do material a ser empregado na obra, sendo aprovado/reprovado de acordo com parecer do fiscal.

As sinalizações verticais, horizontais e todos os elementos inclusos nos serviços de sinalização, não poderão ser executados sem antes consultar os órgãos responsáveis, a qual deverão emitir as orientações necessárias.

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 104 de 107

PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.### ###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 105 de 107

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1 PRELIMINARES

Para a execução das obras serão aplicadas as Especificações Gerais relacionadas, preconizadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, que podem ser obtidas no site do DNIT. Vale lembrar que, sempre prevalecerá as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes.

4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO

As Especificações de Serviços indicadas para o presente Projeto são as relacionadas a seguir.

Terraplenagem

- DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem – serviços preliminares;
- DNIT 106/2009 - ES - Terraplenagem – cortes;
- DNIT 107/2009 - ES - Terraplenagem – empréstimos;
- DNIT 108/2009 - ES - Terraplenagem – aterros;

Drenagem

- DNIT 020/2006 - ES - Drenagem – meios-fios e guias;
- DNIT 021/2004 - ES - Drenagem – entradas e descidas d’água;
- DNIT 022/2006 - ES - Drenagem – dissipadores de energia;
- DNIT 023/2006 - ES - Drenagem – bueiros tubulares de concreto;
- DNIT 025/2004 - ES - Drenagem – bueiros celulares de concreto;
- DNIT 026/2004 - ES - Drenagem – caixas coletoras;
- DNIT 029/2004 - ES - Drenagem – restauração de dispositivos de drenagem danificada;
- DNIT 030/2004 - ES - Drenagem – dispositivos de drenagem pluvial urbana;

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 106 de 107

Pavimentação

- DNIT 137/2010 - ES - Pavimentação – regularização do subleito;
- DNIT 138/2010 - ES - Pavimentação – reforço do subleito;
- DNIT 141/2010 - ES - Pavimentação – base estabilizada granulometricamente – ERRATA;
- DNIT 144/2012 - ES - Pavimentação – imprimação com ligante asfáltico;
- DNIT 145/2012 - ES - Pavimentação – pintura de ligação com ligante asfáltico;
- DNIT 031/2006 - ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;
- DNIT 085/2006 - ES - Demolição e remoção de pavimentos: asfáltico ou concreto;

Sinalização

- DNIT 100/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização horizontal;
- DNIT 101/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização vertical;

Obras complementares

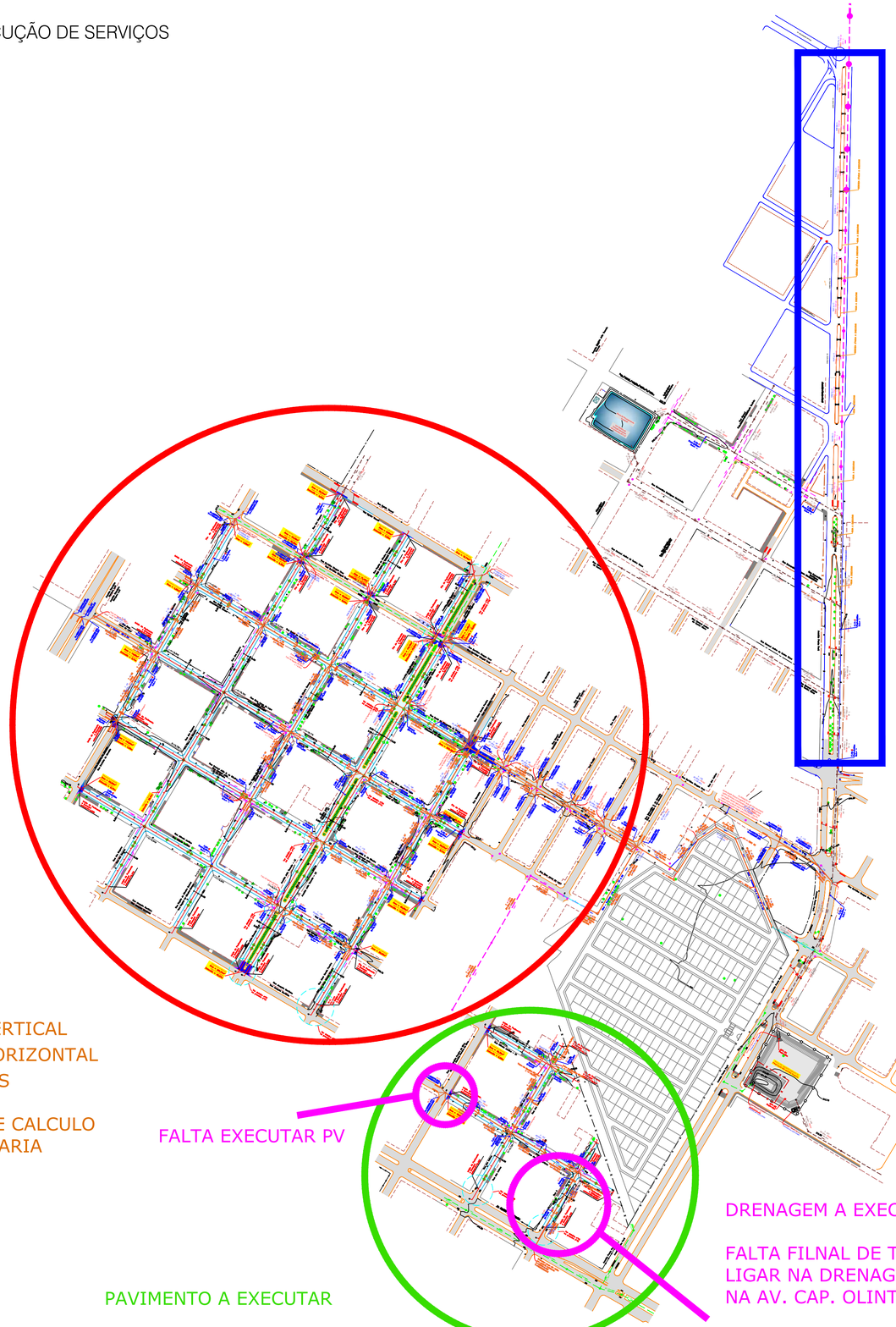
- DNIT 109/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário – Projeto de barreiras de concreto – procedimento;
- DNIT 110/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - Execução de barreiras de concreto;

Ambiental

- DNIT 102/2009 - ES - Proteção do corpo estradal - proteção vegetal;

Prefeitura Municipal de Três Lagoas
Este documento foi assinado digitalmente por OSMAR DIAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2026 11:31 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://sign.treslagoas.ms.gov.br/documento/documentoAssinado/139290. Folha 107 de 107

CROQUI GERAL DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS
SEM ESCALA



CONVENÇÕES

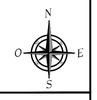
CADASTRO
- ALINHAMENTO PREDIAL
- ALAMBRADO
- CERCA
- MURO
- PORTÃO
- BORDO DO PAVIMENTO
- PAVIMENTO ÁSFALTICO
- BORDO DO PAVIMENTO
- POSTE DE ENERGIA ELÉTRICA
- LUMINÁRIA
- ÁRVORE
- COQUEIRO
- PALMEIRA
- CALÇADA

SERVIÇOS A EXECUTAR
- PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
- TENTO
- PASSEIO
- RAMPAS DE ACESSO AO PASSEIO
- CALÇADA A DEMOLIR
- ÁRVORE A REMOVER

OBSERVAÇÕES

01 - TODAS AS CALÇADAS FORAM PROJETAS COM ACESSIBILIDADE SEGUINDO A *NBR 9050-2020* DA ABNT. OS ACESSOS AOS LOTES EDIFICADOS, QUE APRESENTAM DESNÍVEIS, FICARÃO A CARGO DO PROPRIETÁRIO, QUE DEVERÁ RESPEITAR AS NORMAS DE EXECUÇÃO. O PROJETO PRIORIZA A PRESERVAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO.
OS REBAIXOS DEVEM PREFERENCIALMENTE MANTER O ALINHAMENTO PARA FACILITAR O TRÂNSITO DO PEDESTRE.
FAR-SE-Á NECESSÁRIO O BOM SENSO NA EXECUÇÃO QUANTO A PEQUENAS ADEQUAÇÕES IN LOCO.
02 - ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA *PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS LAGOAS / MS* E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE DAQUELA PARA A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO PELA *SCHETTINI ENGENHARIA LTDA*;
03 - DIREITOS AUTORAIS E PATRIMONIAIS RESERVADOS CONFORME: LEI 5988, ARTIGO 6º, ALÍNEA X, DE 14/12/1973; LEI 5194, ARTIGO 17º E 18º, DE 24/12/1966; RESOLUÇÃO CONFEA, Nº 260, DE 21/04/1979.

PLANTA CHAVE



APROVAÇÃO

Nº DA REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	ANALISADO	VISTO

AUTOR DO PROJETO:

SCHETTINI ENGENHARIA LTDA
CREA-MS: 3865
RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-RJ: 52.656/D - VISTO-MS 2900
Rua Alberto Neder Nº 352
Jardim dos Estados - CEP 79020-336
Fone (67) 3042-0681 - Campo Grande, MS
E-mail: contato@schettini.eng.br

CONTRATANTE:

PREFEITURA MUNICIPAL: TRÊS LAGOAS / MS
UNIDADE GESTORA: DIR. DE INFRAESTRUTURA
CNPJ: 03.184.047/0001-73

VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

CONTRATANTE:
PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS LAGOAS / MS

.\TRES_LAGOAS_GESTAO_2016.png

OBRA: **INFRAESTRUTURA URBANA**
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

LOCAL: **BAIRRO VILA ALEGRE**
1ªETAPA

PRANCHA: 00

AUTOR DO PROJETO:
Schettini ENGENHARIA

CONTEÚDO: **PROJETO EXECUTIVO**
CROQUI DE EXECUÇÃO

DATA DE EMISSÃO: **FEVEREIRO/2024**
ESCALA: **1:500**

Este documento foi assinado digitalmente por LUCAS PEREIRA (CPF 190.###.###-00), em 15/10/2025 11:32 e pode ser validado pelo QR Code ao lado e ou pelo link: https://vlib.iti.gov.br/documentos/documentoAssinado/1242/1 - Folha 1 de 1