PREFEITURA
TERENOS
Novas conquistas. Grandes oportunidades.

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 429

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERENOS

RESTAURAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO (RECAPEAMENTO)

Local: Terenos / MS
Trecho : Diversas Ruas
Área: 298.851,83 m2

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

JULHO/2026

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 430

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: INFRAESTRUTURA URBANA – RESTAURAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO
Local: DIVERSAS RUAS, NO MUNICÍPIO DE TERENOS / MS

JULHO / 2026

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

SUMÁRIO

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 431

1 – APRESENTAÇÃO

1.1 - OBJETIVOS

1.2 - METAS

1.3 - MODELO PLACA DE OBRA

2 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO

2.1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA OBRA

2.2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS

3 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

4 – ESTUDOS TOPOGRÁFICO

5 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

6 – PROJETO

6.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

6.2 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO

6.3 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

7 – ORÇAMENTO

8 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 432



1 – APRESENTAÇÃO

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 433

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade apresentar os critérios técnicos adotados para elaboração do Projeto Executivo de Infraestrutura Urbana destinado à restauração funcional do pavimento em diversas vias urbanas do Município de Terenos/MS. As soluções propostas foram definidas a partir de inspeções de campo e avaliação das condições funcionais e estruturais do pavimento existente, contemplando microrevestimento asfáltico, remendos profundos, fresagem, reconstrução localizada, pintura de ligação, recapeamento em CBUQ e sinalização horizontal. Todos os serviços deverão atender às normas do DNIT, ABNT, AGESUL e demais especificações técnicas aplicáveis, garantindo qualidade, segurança, durabilidade e desempenho do pavimento restaurado.

1.1 – OBJETIVOS

O projeto objetiva recuperar a capacidade funcional do pavimento existente, proporcionando melhores condições de trafegabilidade, conforto e segurança aos usuários. Busca-se eliminar defeitos superficiais e estruturais, reduzir infiltrações, prolongar a vida útil da estrutura do pavimento e diminuir a necessidade de manutenções corretivas futuras.

1.2 – METAS

As metas do empreendimento consistem na execução dos serviços previstos no projeto executivo e planilha orçamentária, compreendendo: micro revestimento asfáltico, remendos profundos, reconstrução localizada do pavimento, fresagem, pintura de ligação, recapeamento com CBUQ e recomposição da sinalização horizontal, conforme os quantitativos contratados.

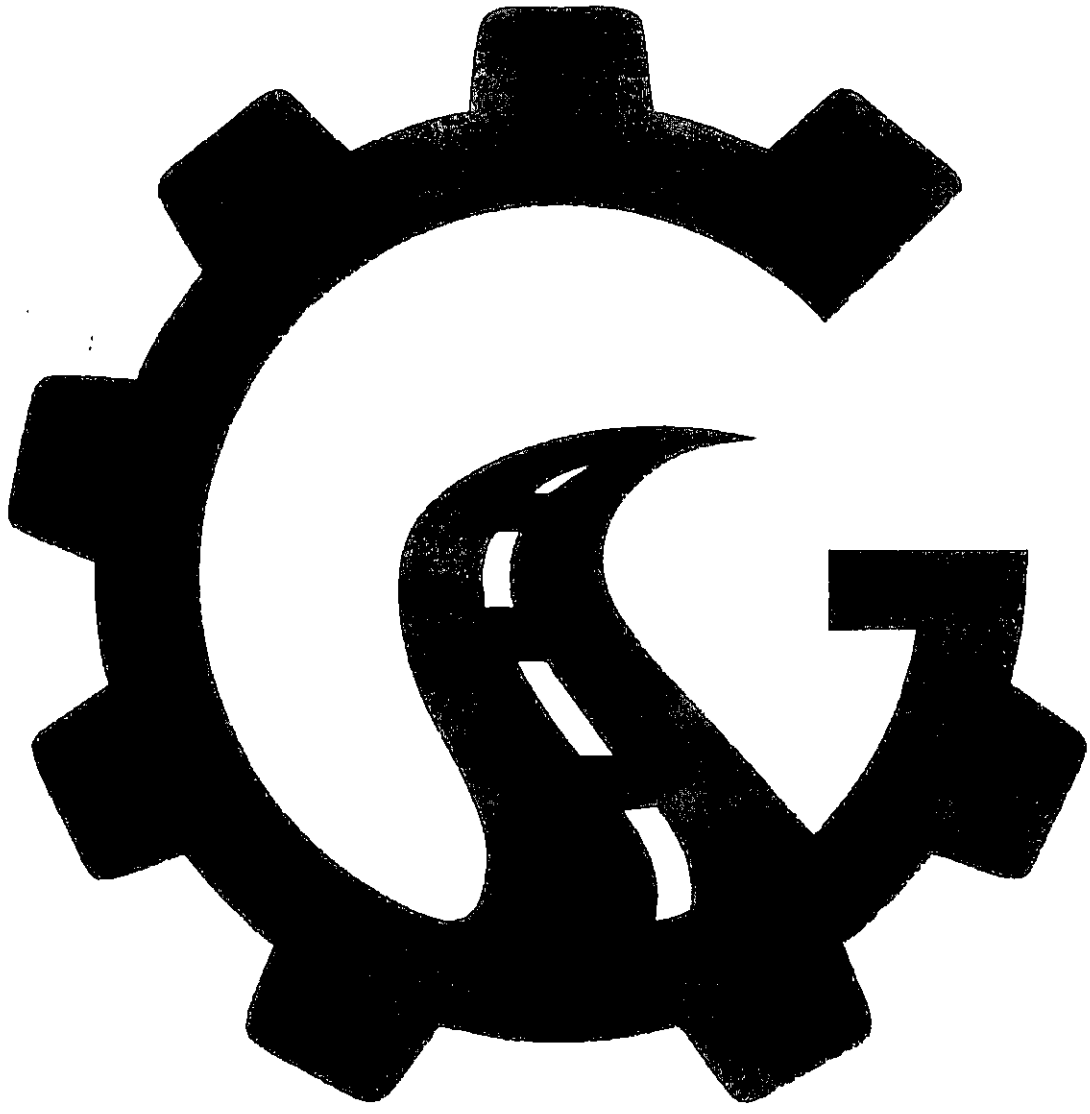
- Fresagem: 266.138,50 m²
- Pintura de Ligação: 297.013,13 m²;
- CBUQ: 22.764,27 t;
- Recapeamento Asfáltico: 298.851,83 m²;
- Sinalização Viária Horizontal: 14.068,67 m²;
- Micro Revestimento a frio: 6.332,02 m²;

1.3 – MODELO PLACA DE OBRA

A placa de identificação da obra deverá seguir o padrão estabelecido pelo órgão contratante e ser instalada antes do início dos serviços, em local de fácil visualização. Deverá conter, no mínimo, identificação do empreendimento, Município de Terenos/MS, contratante, empresa executora, responsável técnico, número da ART, prazo de execução, valor do contrato e fonte dos recursos, quando aplicável.

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 434



2 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 435

A área de intervenção compreende diversas vias urbanas do Município de Terenos, Estado de Mato Grosso do Sul, conforme definido no projeto executivo. Os trechos contemplados foram selecionados após levantamento de campo, considerando o estado de conservação do pavimento, o volume de tráfego e a necessidade de recuperação funcional.

2.1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA OBRA

As vias objeto deste projeto encontram-se distribuídas em diferentes bairros do município de Terenos/MS. A localização de cada trecho está indicada nas plantas integrantes do projeto executivo, permitindo a perfeita identificação das áreas de intervenção, dos acessos e dos limites de execução dos serviços.

Os mapas de localização deverão permanecer integrando este memorial, servindo como referência para fiscalização, acompanhamento da obra e conferência dos quantitativos executados.

As vias objeto deste projeto encontram-se distribuídas em diferentes bairros do município de Terenos/MS. A localização de cada trecho está indicada nas plantas integrantes do projeto executivo, permitindo a perfeita identificação das áreas de intervenção, dos acessos e dos limites de execução dos serviços.

Os mapas de localização deverão permanecer integrando este memorial, servindo como referência para fiscalização, acompanhamento da obra e conferência dos quantitativos executados.



Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 436

2.2 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS

Os materiais empregados na execução dos serviços deverão ser provenientes de jazidas, pedreiras, usinas de CBUQ e fornecedores previamente aprovados pela fiscalização. As distâncias de transporte consideradas no orçamento correspondem às fontes de materiais adotadas no projeto e poderão ser ajustadas mediante autorização da fiscalização, desde que não haja prejuízo técnico ou econômico ao empreendimento.

O CBUQ deverá ser produzido em usina devidamente licenciada e atender integralmente às especificações do DNIT. Os agregados minerais, emulsões asfálticas e demais insumos deverão possuir controle de qualidade e certificados de origem.

- **BICA CORRIDA BASE – DISTRITO DE INDUBRASIL: 22,00 km**



- **CBUQ – DISTRITO DE INDUBRASIL: 22,00 km**



Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 437

- **RR-2C / RR-1C – CAMPO GRANDE: 25,00 km**



GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 438

3 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 439



FOTO – 01

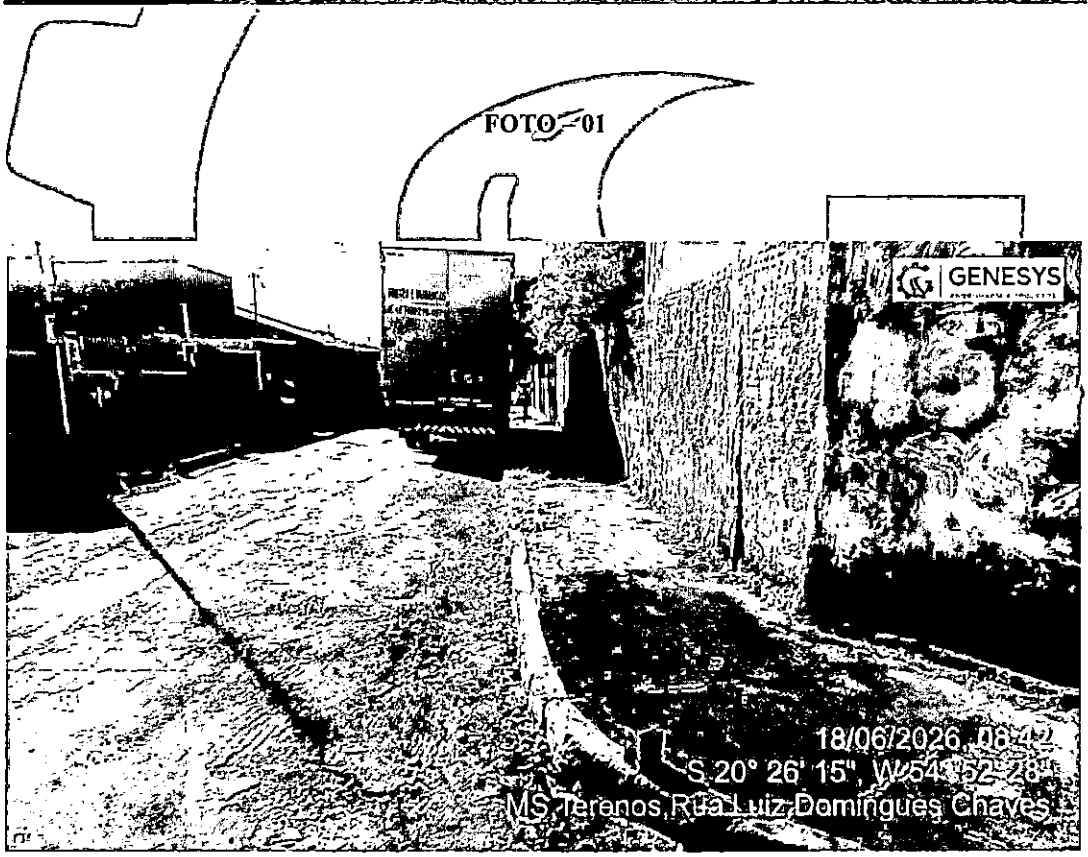


FOTO – 02

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 440



FOTO – 03



FOTO – 04

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 443



FOTO – 05



FOTO – 06

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 442



FOTO – 07

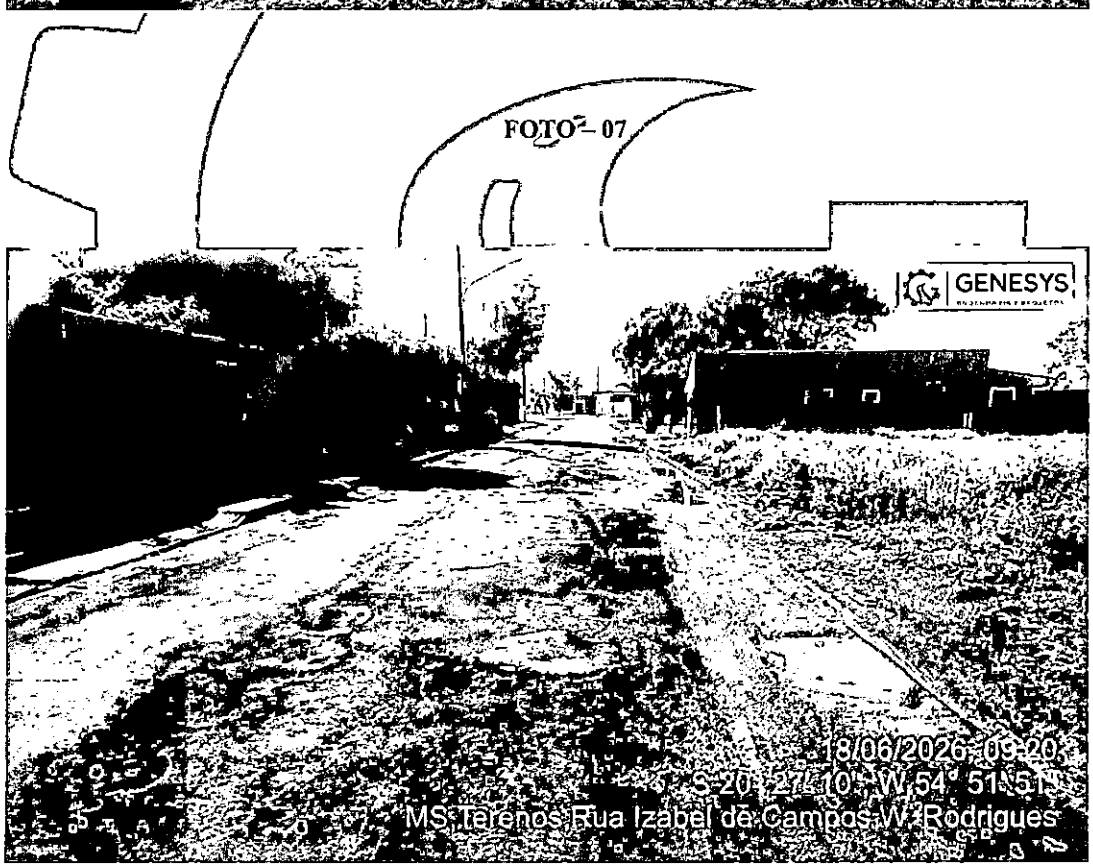


FOTO – 08

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 443

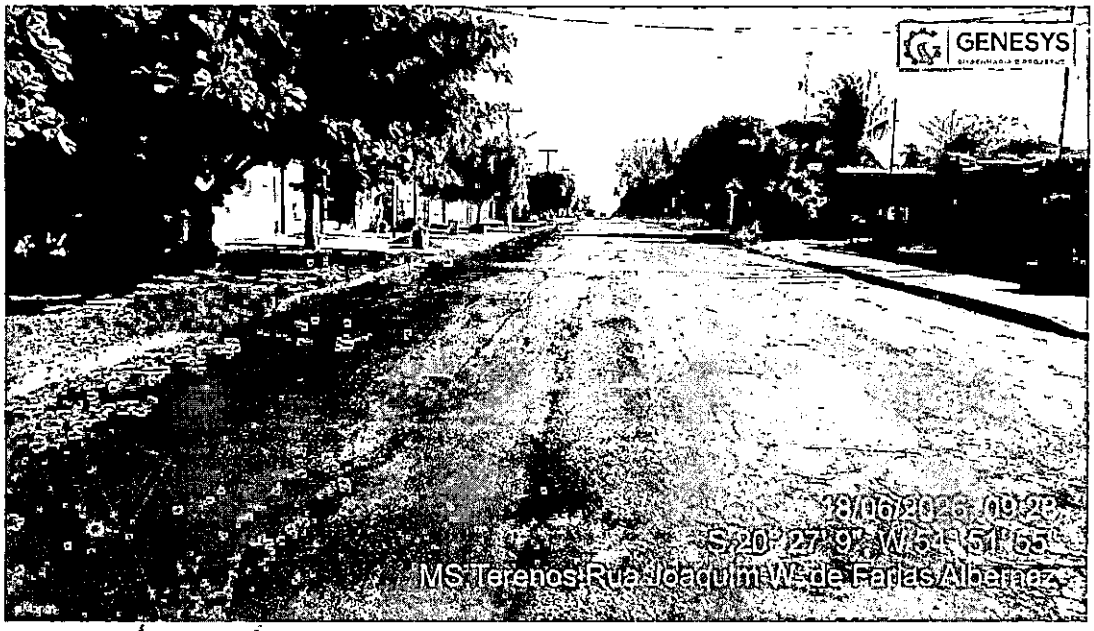


FOTO – 09

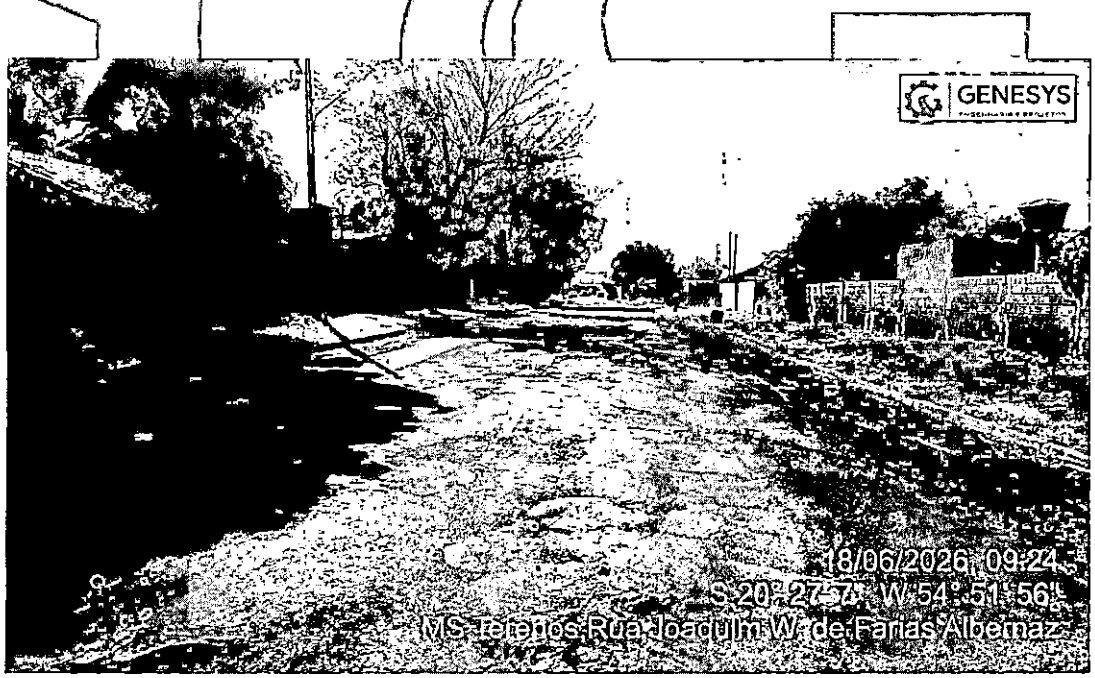


FOTO – 10

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 444

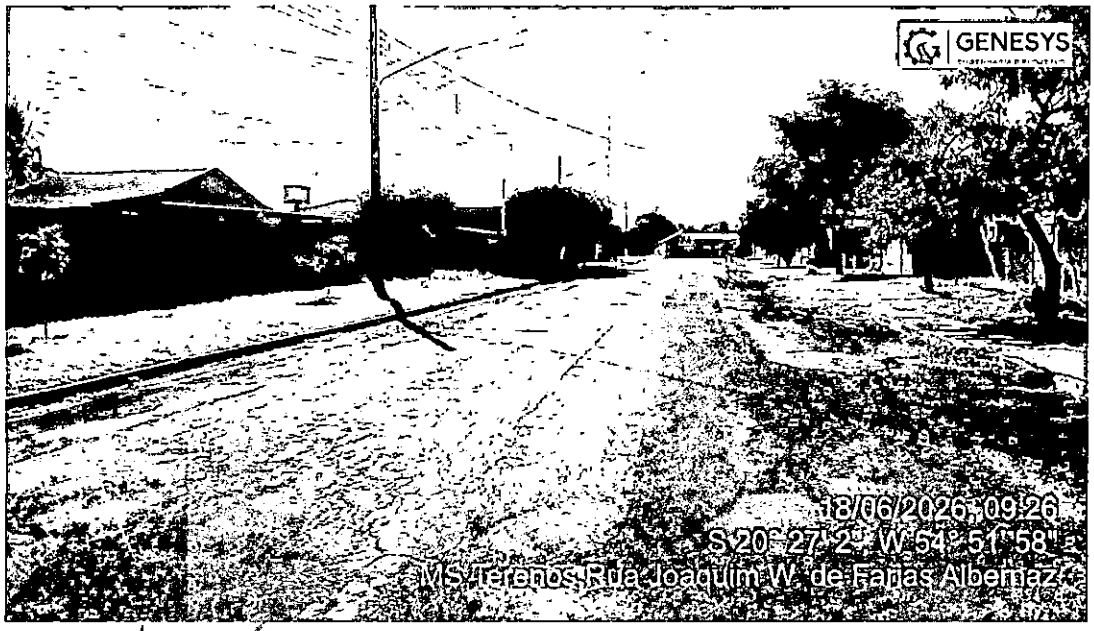


FOTO – 11



FOTO – 12

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 445

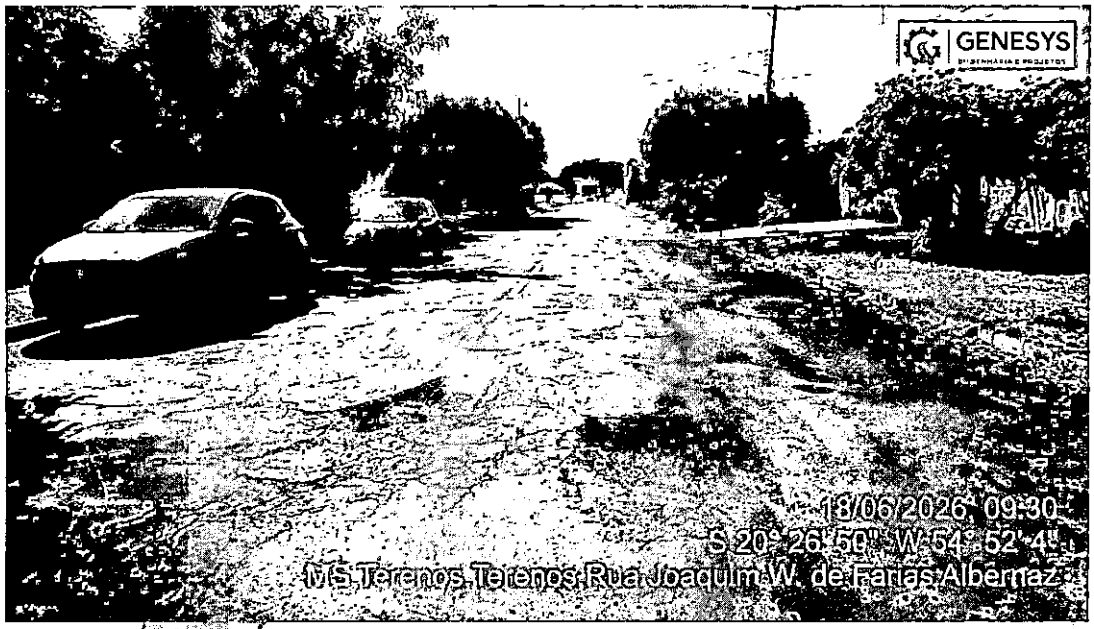


FOTO – 13



FOTO – 14

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 446



FOTO – 15

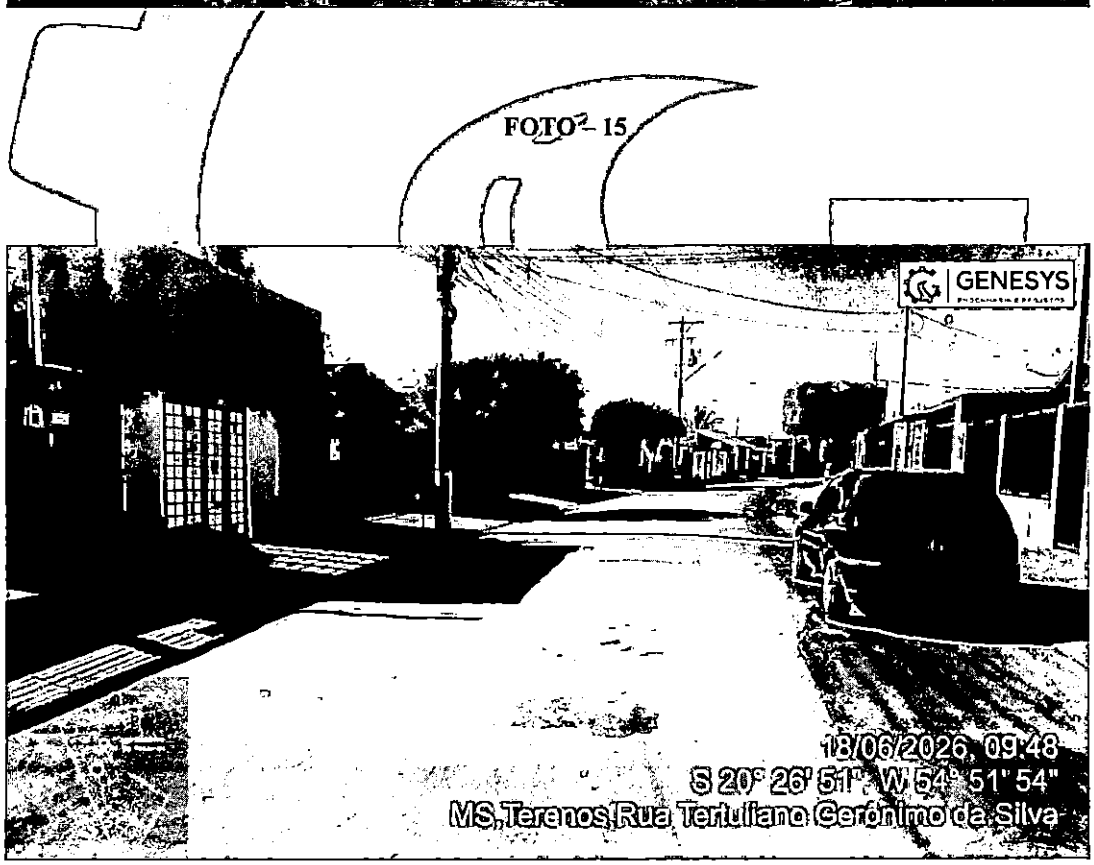


FOTO – 16

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 447

4.0 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 448

4.1 – OBJETIVO

Os estudos topográficos constituem etapa fundamental para a elaboração do Projeto Executivo de Restauração Funcional do Pavimento, fornecendo os elementos necessários à caracterização geométrica das vias e à definição das soluções de engenharia adotadas.

O levantamento topográfico teve por objetivo obter informações planialtimétricas das vias contempladas no projeto, permitindo identificar alinhamentos, larguras, declividades, dispositivos de drenagem, interferências e demais elementos indispensáveis ao dimensionamento das intervenções propostas.

4.2 – METODOLOGIA DOS LEVANTAMENTOS

Os levantamentos foram desenvolvidos mediante inspeções de campo, registros fotográficos, utilização de receptores GNSS/GPS, imagens georreferenciadas e bases cartográficas oficiais, complementados por medições locais sempre que necessário. Os dados obtidos foram processados em softwares específicos de topografia e projeto, permitindo a elaboração das plantas planialtimétricas utilizadas no desenvolvimento do projeto executivo.

4.3 – LEVANTAMENTO CADASTRAL

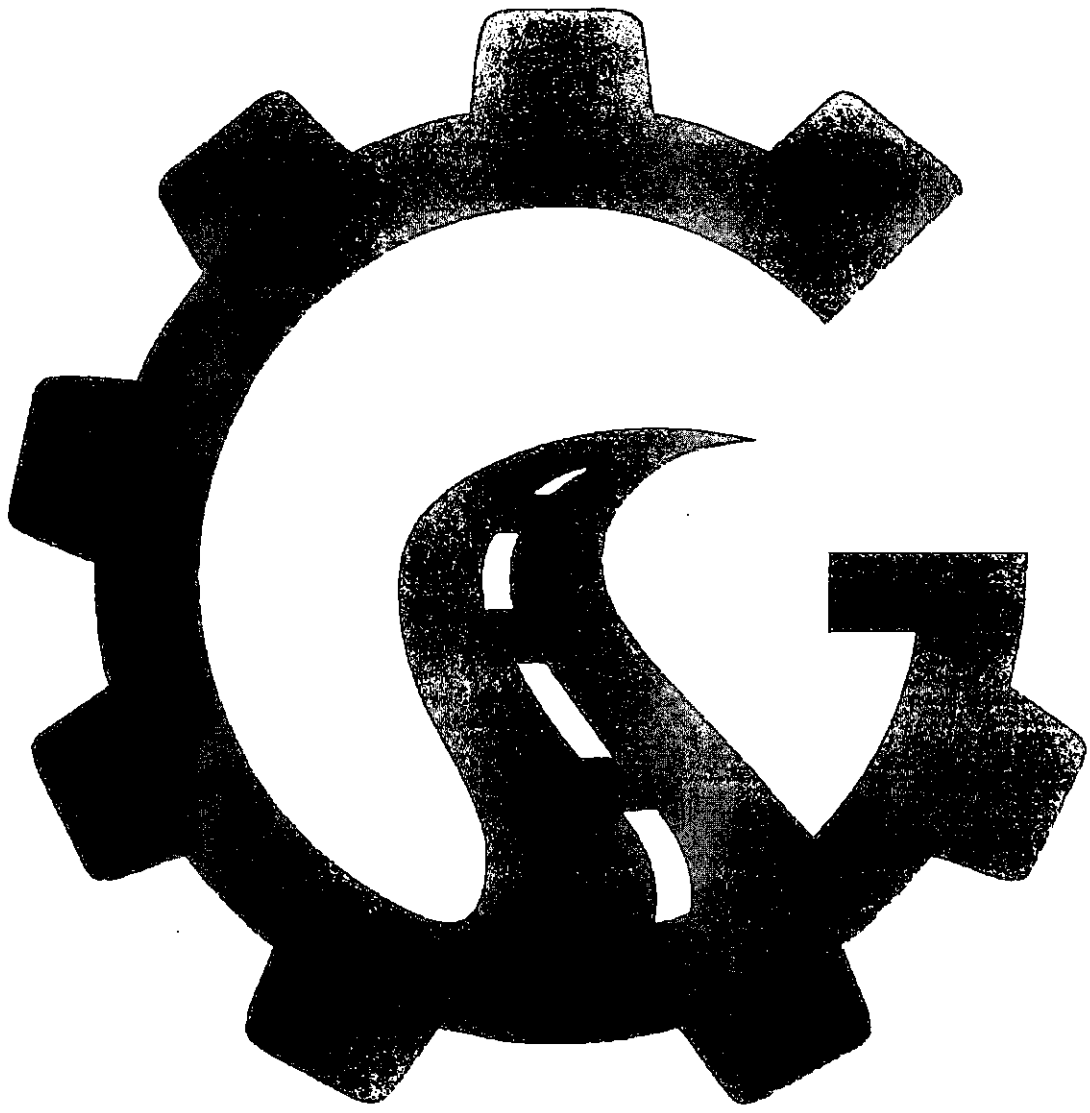
Foram cadastrados os principais elementos existentes ao longo das vias, incluindo meio-fio, sarjetas, bocas de lobo, poços de visita, acessos, cruzamentos, sinalização existente, postes, árvores e demais interferências que possam influenciar a execução dos serviços de restauração.

Durante as inspeções foram identificadas manifestações patológicas como trincas, panelas, desgaste superficial, afundamentos, remendos deteriorados, deformações plásticas e irregularidades longitudinais e transversais. A classificação dessas ocorrências subsidiou a definição das soluções de microrevestimento, remendos profundos, fresagem, reconstrução localizada e recapeamento em CBUQ.



GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 449



5.0 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 450

5.1 – OBJETIVO

Os estudos geotécnicos foram desenvolvidos com o objetivo de avaliar as condições estruturais do pavimento existente e fornecer subsídios técnicos para a definição das soluções de restauração previstas no projeto. As análises permitiram identificar o comportamento das camadas constituintes do pavimento, bem como os trechos que necessitam de intervenções superficiais ou estruturais.

Os estudos visam caracterizar as condições geotécnicas das vias contempladas, avaliar a capacidade de suporte do pavimento existente, identificar as causas das manifestações patológicas e definir a alternativa técnica mais adequada para cada segmento da obra.

5.2 – METODOLOGIA

A avaliação foi realizada por meio de inspeções visuais, levantamento das patologias, análise das condições de drenagem superficial, observação do comportamento estrutural do pavimento e consulta aos elementos existentes do projeto. Quando necessário, poderão ser executadas aberturas de cavas exploratórias, coleta de materiais e ensaios laboratoriais para confirmação das condições estruturais.

Durante as inspeções foram identificadas manifestações patológicas típicas de pavimentos flexíveis, tais como trincas isoladas e interligadas, panelas, desgaste superficial, afundamentos localizados, exsudação, desagregação, deformações plásticas e remendos deteriorados. A classificação dessas ocorrências permitiu definir os trechos destinados ao microrevestimento, aos remendos profundos, à fresagem e ao recapeamento com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ).

Nos trechos onde o pavimento apresentou apenas desgaste funcional, adotou-se o microrevestimento asfáltico como solução de conservação. Nos locais com perda da capacidade estrutural foram previstos remendos profundos ou reconstrução localizada das camadas do pavimento, seguidos da recomposição do revestimento em CBUQ. Nos segmentos com irregularidades superficiais e necessidade de correção do greide foi prevista a fresagem do revestimento existente antes da execução da pintura de ligação e do recapeamento.

Os principais estudos geotécnicos para restauração de pavimento (flexível, semirrígido ou rígido) são essenciais para diagnosticar o estado atual da estrutura, avaliar o subleito e dimensionar a solução de reabilitação (recapeamento, reforço, fresagem + recape ou reconstrução).

No Brasil, seguem principalmente as orientações do DNIT (Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos - IPR-720), DERs estaduais e normas como PRO 269/94, PRO 011/79

Outros Estudos Importantes:

Levantamento de Patologias (visual + IRI + deflectometria): Rachaduras, afundamentos, ondulações. (DNIT 005 a 009).

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 453

Estudos de Drenagem: Fundamental, pois a maioria dos problemas de pavimento vem de água no subleito.

Pesquisa de Jazidas: Para materiais de base/sub-base novos (se necessário reforço).

Avaliação Geológica-Geotécnica Geral: Solos expansivos, colapsíveis, lençol freático etc.

Fluxo Típico para Projeto de Restauração

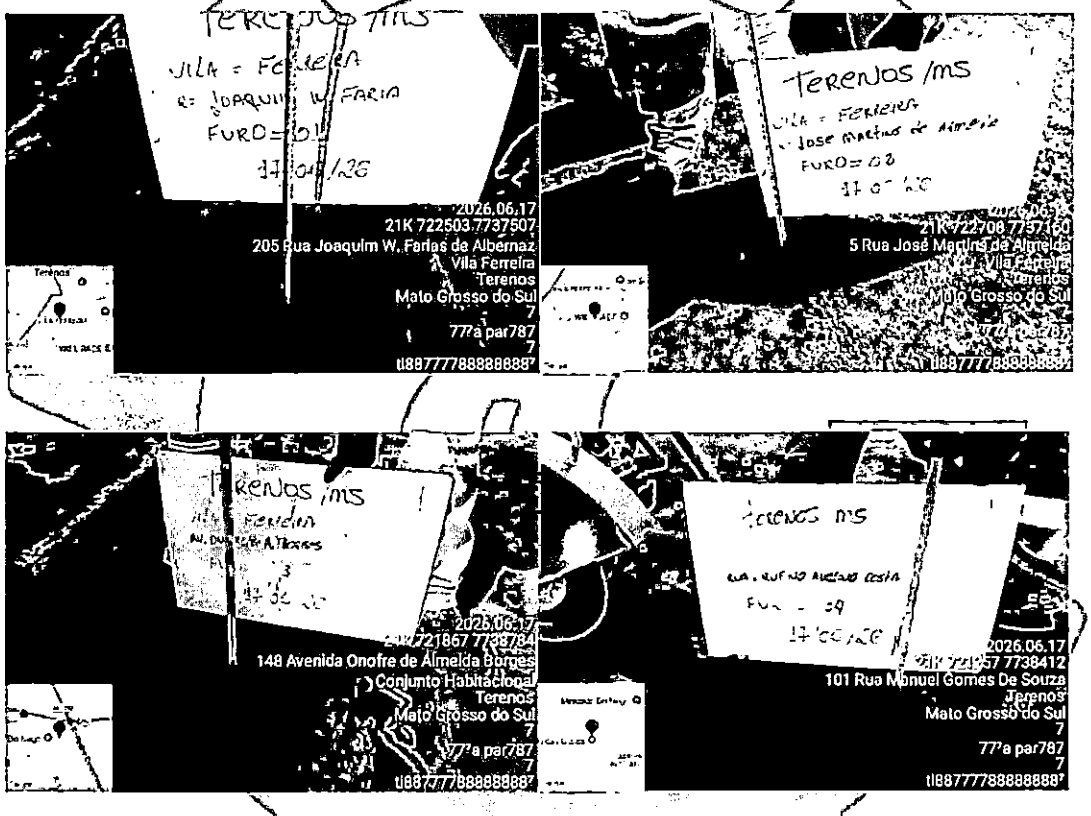
Levantamento funcional e estrutural do pavimento existente.

Divisão em segmentos homogêneos.

Execução de cavas + ensaios geotécnicos.

Análise estrutural (método empírico ou mecanicista-empírico).

Definição da solução (recape, reforço estrutural, estabilização do subleito, etc.).



5.2 – RESULTADOS

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UTM
UNIDADE TOPOGRÁFICA E MEDIÇÕES

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		jul/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F1 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 7182:2025

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 452

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	34	34
m	Tara da cápsula	16,50 g	16,50 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	169,00 g	169,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	153,90 g	153,90 g
$m_{água}$	Massa de água	15,10 g	15,10 g
m_{seco}	Massa de solo seco	137,40 g	137,40 g
ω	Teor de umidade	11,0 %	11,0 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	11,0 %	

ENSAIO	
Dimensões do cilindro	177,8 x 152,4 mm
Energia	Intermediária
Número de camadas	05
Número de golpes	26
Peso do soquete	4,53 kgf
Altura de queda	45,70 cm
Altura do disco espaçador	63,50 mm

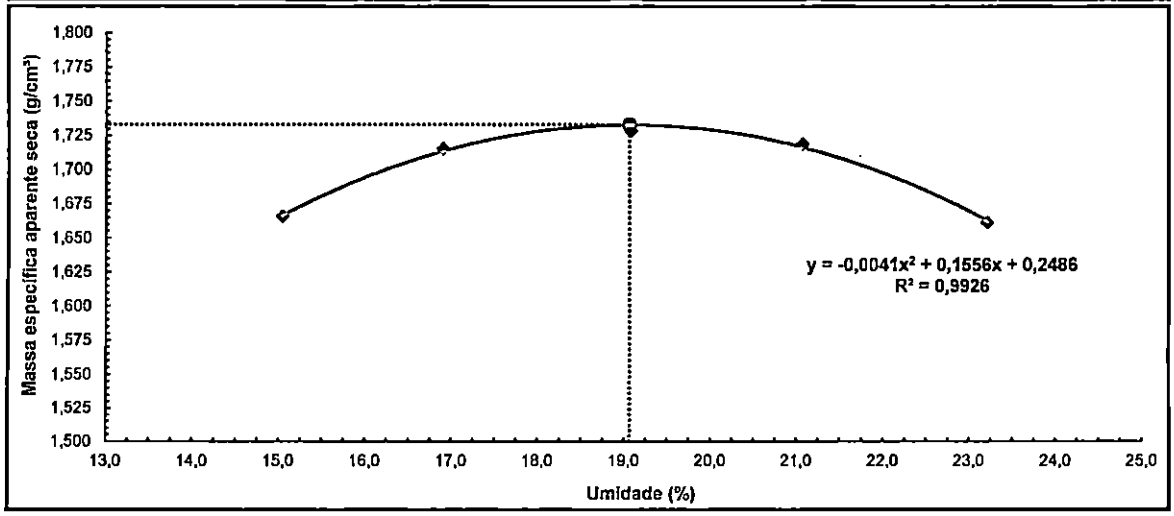
COMPACTAÇÃO

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	13	04	06	16	03
Tara da cápsula	23,40 g	23,50 g	24,50 g	22,30 g	24,00 g
Solo úmido + Cápsula	161,00 g	159,70 g	168,00 g	152,70 g	158,60 g
Solo seco + Cápsula	143,00 g	140,00 g	145,00 g	130,00 g	133,40 g
Massa de água	18,00 g	19,70 g	23,00 g	22,70 g	25,40 g
Massa de solo seco	119,60 g	116,50 g	120,50 g	107,70 g	109,40 g
Teor de umidade	15,1 %	16,9 %	19,1 %	21,1 %	23,2 %
Número do cilindro	13	13	13	13	13
Massa do cilindro	4687,00 g	4687,00 g	4687,00 g	4687,00 g	4687,00 g
Volume do cilindro	3229,96 cm³	3229,96 cm³	3229,96 cm³	3229,96 cm³	3229,96 cm³
Volume do disco espaçador	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³
Cilindro + Solo úmido	8718,00 g	8905,00 g	9016,00 g	9064,00 g	8992,00 g
Massa de solo úmido	4031,00 g	4218,00 g	4329,00 g	4377,00 g	4305,00 g
Massa esp. aparente úmida	1,916 g/cm³	2,005 g/cm³	2,058 g/cm³	2,081 g/cm³	2,047 g/cm³
Massa esp. aparente seca	1,666 g/cm³	1,715 g/cm³	1,728 g/cm³	1,719 g/cm³	1,661 g/cm³

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA
1,732 g/cm³	19,1 %

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UTM
UNIÃO TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		Jul/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F1 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 7181:2025

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 453

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	60	60
m	Tara da cápsula	17,40 g	17,40 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	156,40 g	156,40 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	142,60 g	142,60 g
$m_{água}$	Massa de água	13,80 g	13,80 g
m_{seco}	Massa de solo seco	125,20 g	125,20 g
ω	Teor de umidade	11,0 %	11,0 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	11,0 %	

FRAÇÃO GROSSA		
M_t	Material seco à temperatura ambiente	1572,00 g
M_g	Material retido na peneira de 2,00 mm	155,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	1431,32 g
FRAÇÃO FINA		
M_u	Material pasante da peneira de 2,00 mm	90,07 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	81,13 g

PENEIRAMENTO

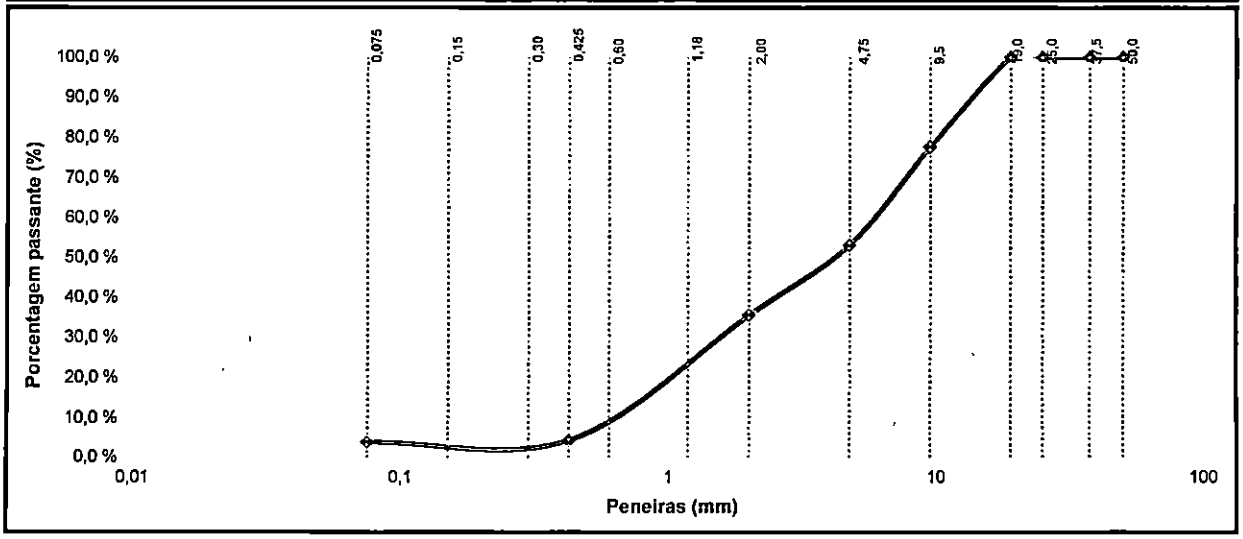
FRAÇÃO GROSSA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
2"	50,0 mm	0,00 g	1431,32 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1 1/2"	37,5 mm	0,00 g	1431,32 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1"	25,0 mm	0,00 g	1431,32 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/4"	19,0 mm	0,00 g	1431,32 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/8"	9,5 mm	321,00 g	1110,32 g	22,4 %	22,4 %	77,6 %
Nº 4	4,75 mm	352,00 g	758,32 g	24,6 %	47,0 %	53,0 %
Nº 10	2,00 mm	250,00 g	508,32 g	17,5 %	64,5 %	35,5 %

FRAÇÃO FINA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
Nº 40	0,425 mm	5,50 g	75,63 g	6,8 %	93,4 %	4,1 %
Nº 200	0,075 mm	12,40 g	63,23 g	15,3 %	80,1 %	3,6 %
PRATO		0,00 g		0,0 %		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3536
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

LIMITES DE ATTERBERG

UTM
UNIÃO TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		Jul/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F1 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 6459:2016 ABNT NBR 7180:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 454

LIMITE DE LIQUIDEZ

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número de golpes	17	25	38	50	70
Número da cápsula	11	17	07	20	03
Tara da cápsula	5,30 g	5,10 g	5,00 g	5,50 g	4,80 g
Solo úmido + Cápsula	20,05 g	16,25 g	18,94 g	19,46 g	17,28 g
Solo seco + Cápsula	15,80 g	11,90 g	15,20 g	15,70 g	13,80 g
Massa de água	4,25 g	4,35 g	3,74 g	3,76 g	3,48 g
Massa de solo seco	10,50 g	11,30 g	10,30 g	11,00 g	10,70 g
Teor de umidade	40,5 %	38,5 %	36,3 %	34,2 %	32,5 %

LIMITE DE PLASTICIDADE

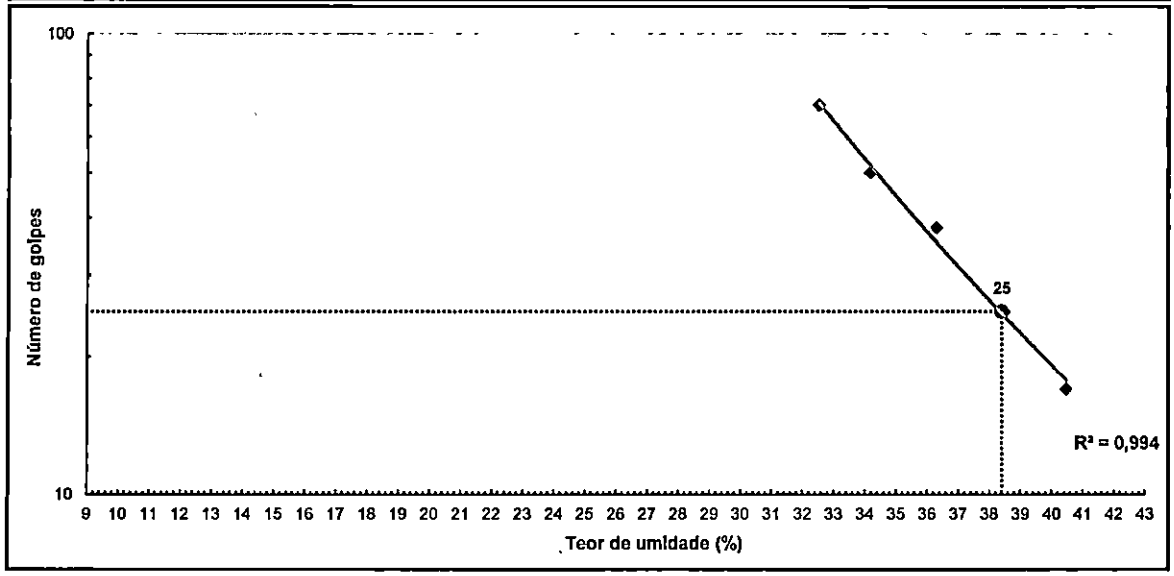
DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	15	04	10	23	17
Tara da cápsula	5,50 g	4,70 g	5,50 g	5,40 g	5,10 g
Solo úmido + Cápsula	6,14 g	6,11 g	7,10 g	7,85 g	6,08 g
Solo seco + Cápsula	5,70 g	5,65 g	6,60 g	7,35 g	5,60 g
Massa de água	0,44 g	0,46 g	0,50 g	0,50 g	0,48 g
Massa de solo seco	1,70 g	1,75 g	1,90 g	1,85 g	1,80 g
Teor de umidade	25,9 %	26,3 %	26,3 %	27,0 %	26,7 %

MÉDIA	INTERVALO	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTOS VÁLIDOS
26,4 %	21,4 % - 31,4 %	✓	✓	✓	✓	✓	05

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE	ÍNDICE DE PLASTICIDADE
38 %	26 %	12 %

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO LIMITE DE LIQUIDEZ



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-68856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F1 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 9895:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 455

COMPACTAÇÃO

UMIDADE E MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CORPO DE PROVA				
Número da cápsula	02	02	Número do cilindro	11
Tara da cápsula	21,00 g	21,00 g	Massa do cilindro	4674,00 g
Solo úmido + Cápsula	134,60 g	134,60 g	Volume do cilindro	3211,81 cm³
Solo seco + Cápsula	117,00 g	117,00 g	Volume do disco espaçador	1126,63 cm³
Massa de água	17,60 g	17,60 g	Cilindro + Solo úmido	8952,00 g
Massa de solo seco	96,00 g	96,00 g	Massa de solo úmido	4278,00 g
Teor de umidade	18,3 %	18,3 %	Massa esp. aparente úmida	2,052 g/cm³
Teor médio de umidade	18,3 %		Massa esp. aparente seca	1,734 g/cm³

INFORMAÇÕES GERAIS	
Cilindro	Grande
Energia	Intermediária
Número de camadas	26
Número de golpes	05
Constante (CBR)	2,0870
Umidade ótima	19,1 %
M. esp. aparente seca máxima	1,732 g/cm³

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO

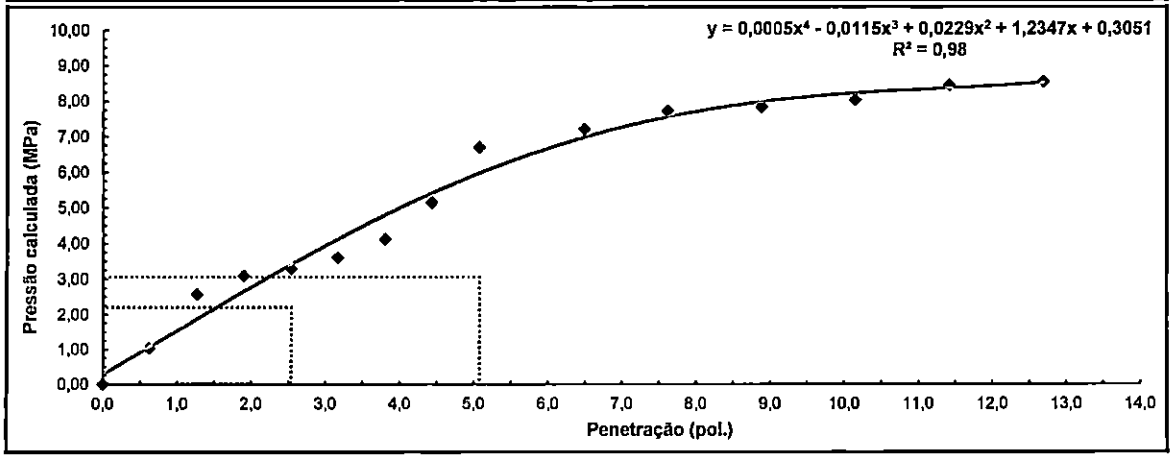
TEMPO min.	PENET. mm.	LEITURA mm.	CARGA kgf	PRESSÃO (MPa) CALCULADA	CORRIGIDA	PADRÃO	ISC
0,0	0,00	0	0	0,00			
0,5	0,63	100	209	1,03			
1,0	1,27	250	522	2,58			
1,5	1,90	300	626	3,09			
2,0	2,54	320	668	3,30		7,03	46,9 %
2,5	3,17	350	730	3,61			
3,0	3,81	400	835	4,12			
3,5	4,44	500	1044	5,15			
4,0	5,08	650	1357	6,70		10,55	63,5 %
5,0	6,50	700	1461	7,21			
6,0	7,62	750	1565	7,73			
7,0	8,89	760	1586	7,83			
8,0	10,16	780	1628	8,03			
9,0	11,43	820	1711	8,45			
10,0	12,70	830	1732	8,55			

EXPANSÃO		
DATA	HORA	LEITURA
25/06/2026	8:00	0,00 mm
26/06/2026	8:00	0,00 mm
27/06/2026	8:00	0,00 mm
28/06/2026	8:00	0,00 mm
29/06/2026	8:00	0,68 mm

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO
1,734 g/cm³	18,3 %	63,5 %	0,7 %

CURVA ISC



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F1 - SUBLEITO	TERNOS - MS	ABNT NBR 7182:2025

Prefeitura Municipal de Ternos
Fls: 456

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	46	46
m	Tara da cápsula	18,80 g	18,80 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	131,60 g	131,60 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	117,80 g	117,80 g
$m_{água}$	Massa de água	13,80 g	13,80 g
m_{seco}	Massa de solo seco	99,00 g	99,00 g
ω	Teor de umidade	13,9 %	13,9 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	13,9 %	

ENSAIO	
Dimensões do cilindro	127,3 x 100,0 mm
Energia	Intermediária
Número de camadas	03
Número de golpes	21
Peso do soquete	4,53 kgf
Altura de queda	30,50 cm
Altura do disco espaçador	-

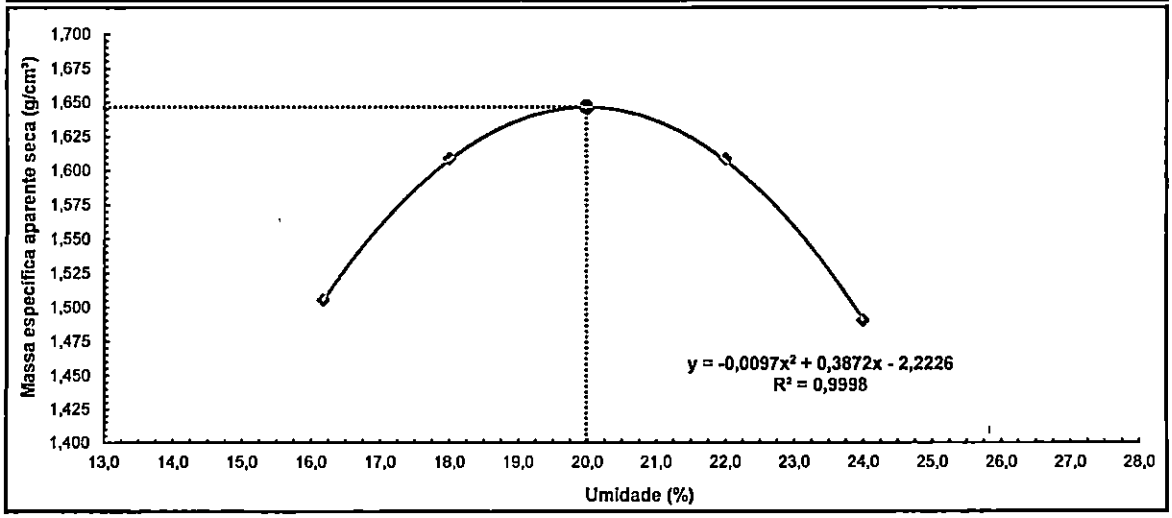
COMPACTAÇÃO

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	02	23	15	09	24
Tara da cápsula	21,00 g	21,70 g	24,90 g	23,60 g	22,30 g
Solo úmido + Cápsula	133,80 g	143,50 g	152,60 g	127,80 g	138,10 g
Solo seco + Cápsula	118,10 g	121,50 g	129,40 g	133,30 g	135,60 g
Massa de água	15,70 g	22,00 g	23,20 g	-5,50 g	2,50 g
Massa de solo seco	97,10 g	99,80 g	104,50 g	109,70 g	113,30 g
Teor de umidade	16,2 %	18,0 %	20,0 %	22,0 %	24,0 %
Número do cilindro	01	01	01	01	01
Massa do cilindro	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g
Volume do cilindro	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³
Volume do disco espaçador	-	-	-	-	-
Cilindro + Solo úmido	4036,00 g	4186,00 g	4262,00 g	4250,00 g	4135,00 g
Massa de solo úmido	1753,00 g	1903,00 g	1979,00 g	1967,00 g	1852,00 g
Massa esp. aparente úmida	1,749 g/cm³	1,898 g/cm³	1,974 g/cm³	1,962 g/cm³	1,847 g/cm³
Massa esp. aparente seca	1,505 g/cm³	1,609 g/cm³	1,645 g/cm³	1,608 g/cm³	1,490 g/cm³

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA
1,646 g/cm³	20,0 %

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F1 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 7181:2025

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls. 457

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	43	46
m	Tara da cápsula	17,30 g	18,80 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	132,40 g	132,40 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	117,80 g	117,80 g
$m_{água}$	Massa de água	14,60 g	14,60 g
m_{seco}	Massa de solo seco	100,50 g	99,00 g
ω	Teor de umidade	14,5 %	14,7 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	14,6 %	

FRAÇÃO GROSSA		
M_t	Material seco à temperatura ambiente	3000,00 g
M_g	Material retido na peneira de 2,00 mm	0,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	2616,95 g
FRAÇÃO FINA		
M_u	Material passante da peneira de 2,00 mm	100,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	87,23 g

PENEIRAMENTO

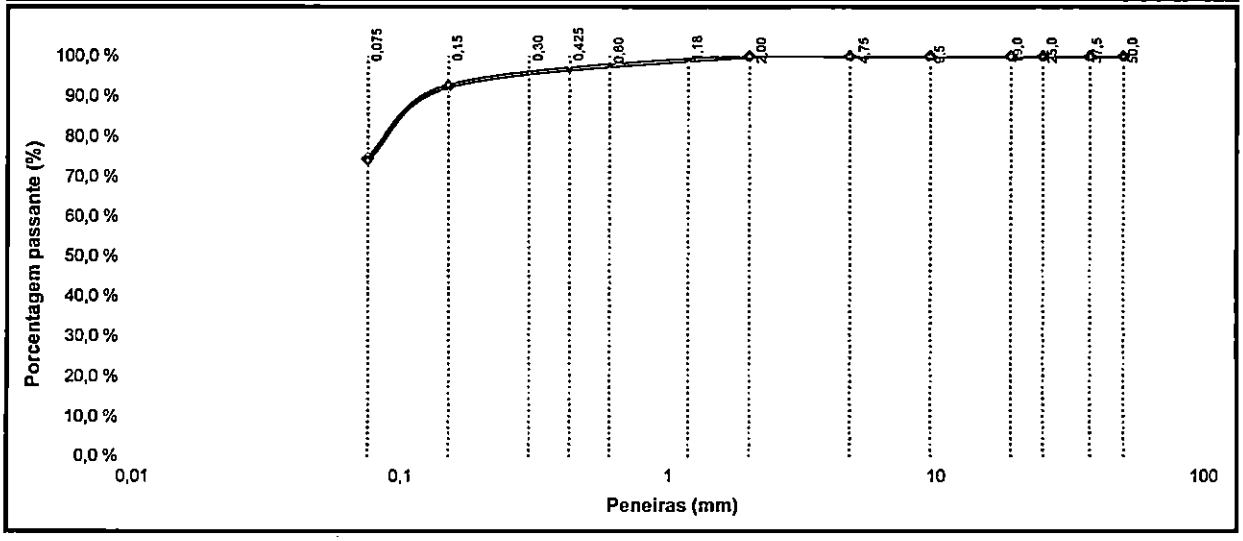
FRAÇÃO GROSSA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
2"	50,0 mm	0,00 g	2616,95 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1 1/2"	37,5 mm	0,00 g	2616,95 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1"	25,0 mm	0,00 g	2616,95 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/4"	19,0 mm	0,00 g	2616,95 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/8"	9,5 mm	0,00 g	2616,95 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
Nº 4	4,75 mm	0,00 g	2616,95 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
Nº 10	2,00 mm	0,00 g	2616,95 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %

FRAÇÃO FINA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
Nº 100	0,15 mm	6,50 g	80,73 g	7,5 %	-	92,5 %
Nº 200	0,075 mm	15,80 g	64,93 g	18,1 %	-	74,4 %
PRATO		0,66 g		0,8 %		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

LIMITES DE ATTERBERG

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F1 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 6459:2016 ABNT NBR 7180:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 458

LIMITE DE LIQUIDEZ

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número de golpes	14	18	22	30	44
Número da cápsula	25	78	92	112	126
Tara da cápsula	5,10 g	5,10 g	4,20 g	5,10 g	5,10 g
Solo úmido + Cápsula	10,60 g	9,12 g	8,67 g	9,45 g	7,70 g
Solo seco + Cápsula	9,90 g	8,50 g	7,85 g	8,45 g	6,90 g
Massa de água	0,70 g	0,62 g	0,82 g	1,00 g	0,80 g
Massa de solo seco	4,80 g	3,40 g	3,65 g	3,35 g	1,80 g
Teor de umidade	14,6 %	18,2 %	22,5 %	29,9 %	44,4 %

LIMITE DE PLASTICIDADE

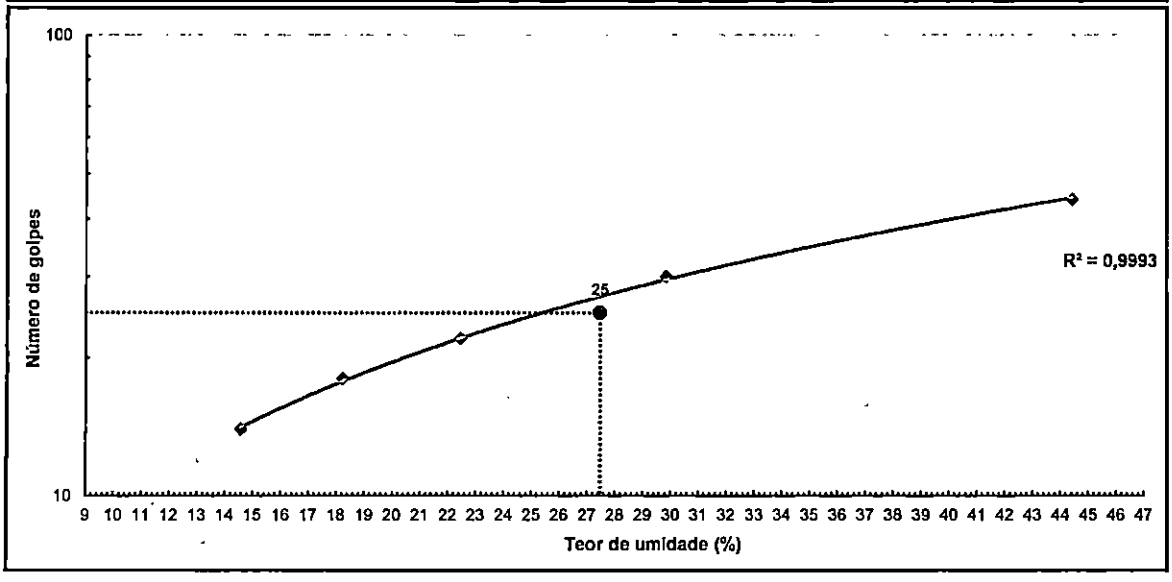
DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	104	55	66	108	92
Tara da cápsula	5,10 g	11,70 g	11,30 g	5,10 g	4,20 g
Solo úmido + Cápsula	5,33 g	5,54 g	6,32 g	5,32 g	5,32 g
Solo seco + Cápsula	4,65 g	5,10 g	6,12 g	5,15 g	5,20 g
Massa de água	0,68 g	0,44 g	0,20 g	0,17 g	0,12 g
Massa de solo seco	4,65 g	4,50 g	5,80 g	4,50 g	3,68 g
Teor de umidade	14,6 %	9,8 %	3,4 %	3,8 %	3,3 %

MÉDIA	INTERVALO		PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTOS VÁLIDOS
7,0 %	2,0 %	- 12,0 %	X	✓	✓	✓	✓	04

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE	ÍNDICE DE PLASTICIDADE
27 %	5 %	22 %

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO LIMITE DE LIQUIDEZ



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

UTM

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		Jun/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F1 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 9895:2016

Prefeitura Municipal de Terenos. Fls: 459

COMPACTAÇÃO

UMIDADE E MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CORPO DE PROVA				
Número da cápsula	15	15	Número do cilindro	12
Tara da cápsula	24,90 g	24,90 g	Massa do cilindro	4388,00 g
Solo úmido + Cápsula	152,60 g	152,60 g	Volume do cilindro	3190,72 cm³
Solo seco + Cápsula	131,00 g	131,00 g	Volume do disco espaçador	1126,63 cm³
Massa de água	21,60 g	21,60 g	Cilindro + Solo úmido	8458,00 g
Massa de solo seco	106,10 g	106,10 g	Massa de solo úmido	4070,00 g
Teor de umidade	20,4 %	20,4 %	Massa esp. aparente úmida	1,972 g/cm³
Teor médio de umidade	20,4 %		Massa esp. aparente seca	1,638 g/cm³

INFORMAÇÕES GERAIS	
Cilindro	Grande
Energia	Intermediária
Número de camadas	26
Número de golpes	05
Constante (CBR)	2,0870
Umidade ótima	20,0 %
M. esp. aparente seca máxima	1,646 g/cm³

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO

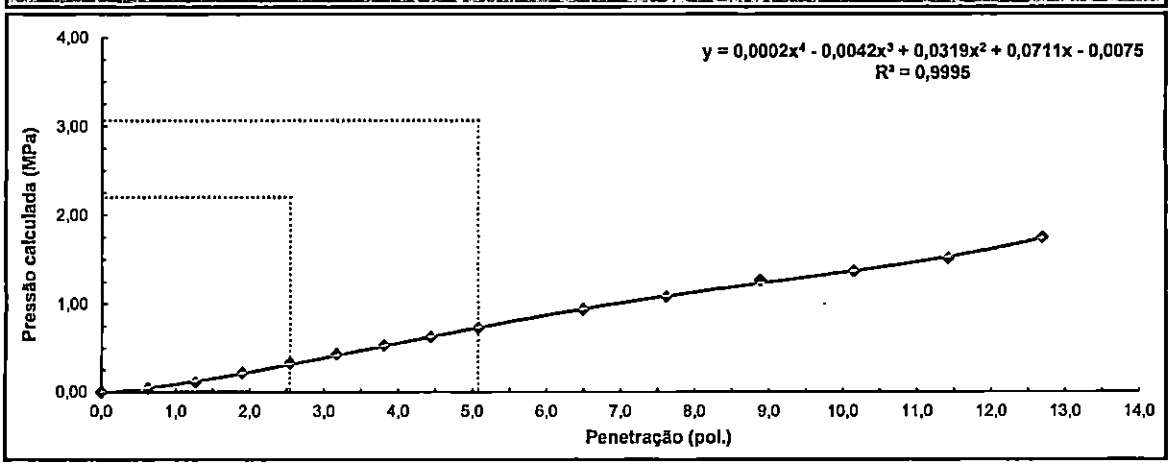
TEMPO min.	PEN. mm.	LEITURA mm.	CARGA kgf	PRESSÃO (MPa) CALCULADA	CORRIGIDA	PADRÃO	ISC
0,0	0,00	0	0	0,00			
0,5	0,63	4	8	0,04			
1,0	1,27	11	23	0,11			
1,5	1,90	21	44	0,22			
2,0	2,54	32	67	0,33		7,03	4,7 %
2,5	3,17	42	88	0,43			
3,0	3,81	52	109	0,54			
3,5	4,44	61	127	0,63			
4,0	5,08	71	148	0,73		10,55	6,9 %
5,0	6,50	91	190	0,94			
6,0	7,62	105	219	1,08			
7,0	8,89	123	257	1,27			
8,0	10,16	133	278	1,37			
9,0	11,43	147	307	1,51			
10,0	12,70	170	355	1,75			

EXPANSÃO		
DATA	HORA	LEITURA
22/06/2026	8:00	0,00 mm
23/06/2026	8:00	0,00 mm
24/06/2026	8:00	0,00 mm
25/06/2026	8:00	0,00 mm
26/06/2026	8:00	0,08 mm

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO
1,638 g/cm³	20,4 %	6,9 %	0,1 %

CURVA ISC



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jul/26
LABORATORISTA	**OBRA**	**MUNICÍPIO**	**NORMA**
ELL DAV	F2 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 7182:2025

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 460

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	37	37
m	Tara da cápsula	16,00 g	16,00 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	130,10 g	130,10 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	116,40 g	116,40 g
$m_{água}$	Massa de água	13,70 g	13,70 g
m_{seco}	Massa de solo seco	100,40 g	100,40 g
ω	Teor de umidade	13,6 %	13,6 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	13,6 %	

ENSAIO	
Dimensões do cilindro	177,8 x 152,4 mm
Energia	Intermediária
Número de camadas	05
Número de golpes	26
Peso do soquete	4,53 kgf
Altura de queda	45,70 cm
Altura do disco espaçador	63,50 mm

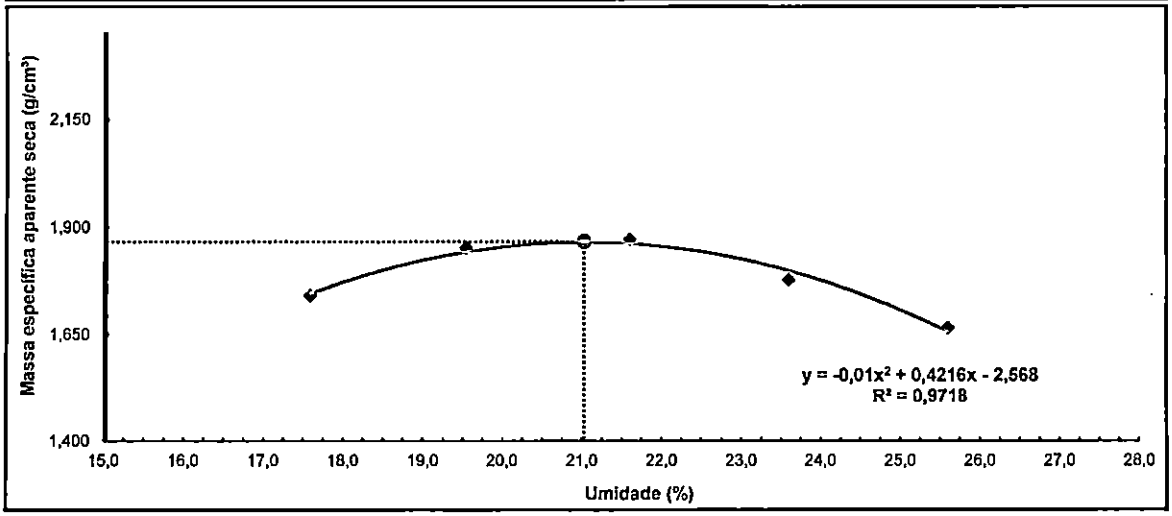
COMPACTAÇÃO

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	11	13	08	01	02
Tara da cápsula	24,20 g	23,40 g	22,20 g	22,40 g	21,00 g
Solo úmido + Cápsula	130,30 g	149,10 g	147,50 g	166,40 g	169,20 g
Solo seco + Cápsula	114,40 g	129,30 g	125,40 g	139,00 g	148,20 g
Massa de água	15,90 g	19,80 g	22,10 g	27,40 g	21,00 g
Massa de solo seco	90,40 g	101,30 g	102,40 g	116,00 g	118,00 g
Teor de umidade	17,6 %	19,5 %	21,6 %	23,6 %	25,6 %
Número do cilindro	12	12	12	12	12
Massa do cilindro	4388,00 g	4388,00 g	4388,00 g	4388,00 g	4388,00 g
Volume do cilindro	3190,72 cm³	3190,72 cm³	3190,72 cm³	3190,72 cm³	3190,72 cm³
Volume do disco espaçador	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³
Cilindro + Solo úmido	8611,00 g	8958,00 g	9085,00 g	8920,00 g	8704,00 g
Massa de solo úmido	4223,00 g	4570,00 g	4697,00 g	4532,00 g	4316,00 g
Massa esp. aparente úmida	2,046 g/cm³	2,214 g/cm³	2,276 g/cm³	2,196 g/cm³	2,091 g/cm³
Massa esp. aparente seca	1,740 g/cm³	1,852 g/cm³	1,871 g/cm³	1,776 g/cm³	1,665 g/cm³

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA
1,865 g/cm³	21,0 %

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 463

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F2 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 7181:2025

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	37	37
m	Tara da cápsula	16,00 g	16,00 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	130,10 g	130,10 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	116,40 g	116,40 g
$m_{água}$	Massa de água	13,70 g	13,70 g
m_{seco}	Massa de solo seco	100,40 g	100,40 g
ω	Teor de umidade	13,6 %	13,6 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	13,6 %	

FRAÇÃO GROSSA		
M_t	Material seco à temperatura ambiente	1614,00 g
M_g	Material retido na peneira de 2,00 mm	194,00 g
M_{sG}	Massa total da amostra seca	1443,50 g
FRAÇÃO FINA		
M_u	Material pasante da peneira de 2,00 mm	100,00 g
M_{sG}	Massa total da amostra seca	87,99 g

PENEIRAMENTO

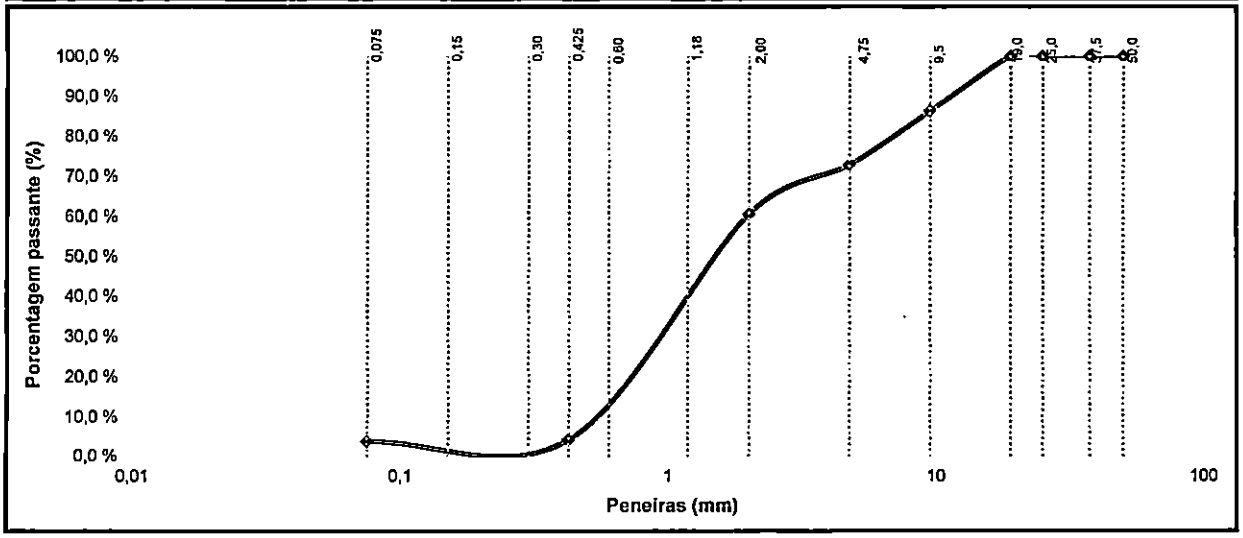
FRAÇÃO GROSSA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
2"	50,0 mm	0,00 g	1443,50 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1 1/2"	37,5 mm	0,00 g	1443,50 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1"	25,0 mm	0,00 g	1443,50 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/4"	19,0 mm	0,00 g	1443,50 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/8"	9,5 mm	197,00 g	1246,50 g	13,6 %	13,6 %	86,4 %
Nº 4	4,75 mm	194,00 g	1052,50 g	13,4 %	27,1 %	72,9 %
Nº 10	2,00 mm	178,00 g	874,50 g	12,3 %	39,4 %	60,6 %

FRAÇÃO FINA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
Nº 40	0,425 mm	7,00 g	80,99 g	8,0 %	93,4 %	4,1 %
Nº 200	0,075 mm	12,40 g	68,59 g	14,1 %	80,1 %	3,6 %
PRATO		0,00 g		0,0 %		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

LIMITES DE ATTERBERG

UTM
UNIÃO TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		Jul/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F2 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 6459:2016 ABNT NBR 7180:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 462

LIMITE DE LIQUIDEZ

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número de golpes	-	-	-	-	-
Número da cápsula	-	-	-	-	-
Tara da cápsula	-	-	-	-	-
Solo úmido + Cápsula	-	-	-	-	-
Solo seco + Cápsula	-	-	-	-	-
Massa de água	-	-	-	-	-
Massa de solo seco	-				
Teor de umidade	-	-	-	-	-

LIMITE DE PLASTICIDADE

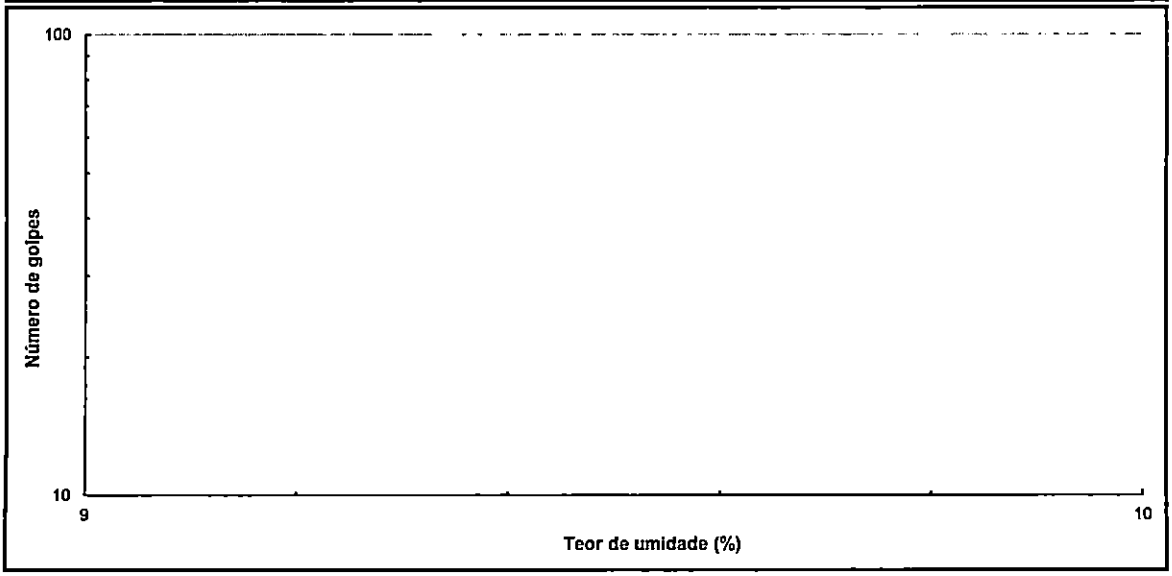
DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	-	-	-	-	-
Tara da cápsula	-	-	-	-	-
Solo úmido + Cápsula	-	-	-	-	-
Solo seco + Cápsula	-	-	-	-	-
Massa de água					
Massa de solo seco					
Teor de umidade	-	-	-	-	-

MÉDIA	INTERVALO			PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTOS VÁLIDOS
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE	ÍNDICE DE PLASTICIDADE
NL	NP	NP

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO LIMITE DE LIQUIDEZ



Mayara A. A. Fonseca
Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

UTM
LABORATÓRIO DE TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		jun/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F2 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 9895:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 463

COMPACTAÇÃO

UMIDADE E MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CORPO DE PROVA

Número da cápsula	62	62	Número do cilindro	12
Tara da cápsula	18,50 g	18,50 g	Massa do cilindro	4388,00 g
Solo úmido + Cápsula	120,80 g	120,80 g	Volume do cilindro	3190,72 cm³
Solo seco + Cápsula	103,40 g	103,40 g	Volume do disco espaçador	1126,63 cm³
Massa de água	17,40 g	17,40 g	Cilindro + Solo úmido	9990,00 g
Massa de solo seco	84,90 g	84,90 g	Massa de solo úmido	5602,00 g
Teor de umidade	20,5 %	20,5 %	Massa esp. aparente úmida	2,714 g/cm³
Teor médio de umidade	20,5 %		Massa esp. aparente seca	2,252 g/cm³

INFORMAÇÕES GERAIS

Cilindro	Grande
Energia	Intermediária
Número de camadas	26
Número de golpes	05
Constante (CBR)	2,0870
Umidade ótima	21,0 %
M. esp. aparente seca máxima	1,865 g/cm³

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO

TEMPO min.	PEN. mm	LEITURA 0,01 mm	CARGA kgf	PRESSÃO (MPa) CALCULADA	PRESSÃO (MPa) CORRIGIDA	PRESSÃO (MPa) PADRÃO	ISC
0,0	0,00	0	0	0,00			
0,5	0,63	40	83	0,41			
1,0	1,27	65	136	0,67			
1,5	1,90	80	167	0,82			
2,0	2,54	100	209	1,03		7,03	14,6 %
2,5	3,17	140	292	1,44			
3,0	3,81	210	438	2,16			
3,5	4,44	230	480	2,37			
4,0	5,08	260	543	2,68		10,55	25,4 %
5,0	6,50	300	626	3,09			
6,0	7,62	320	668	3,30			
7,0	8,89	350	730	3,61			
8,0	10,16	400	835	4,12			
9,0	11,43	420	877	4,33			
10,0	12,70	430	897	4,43			

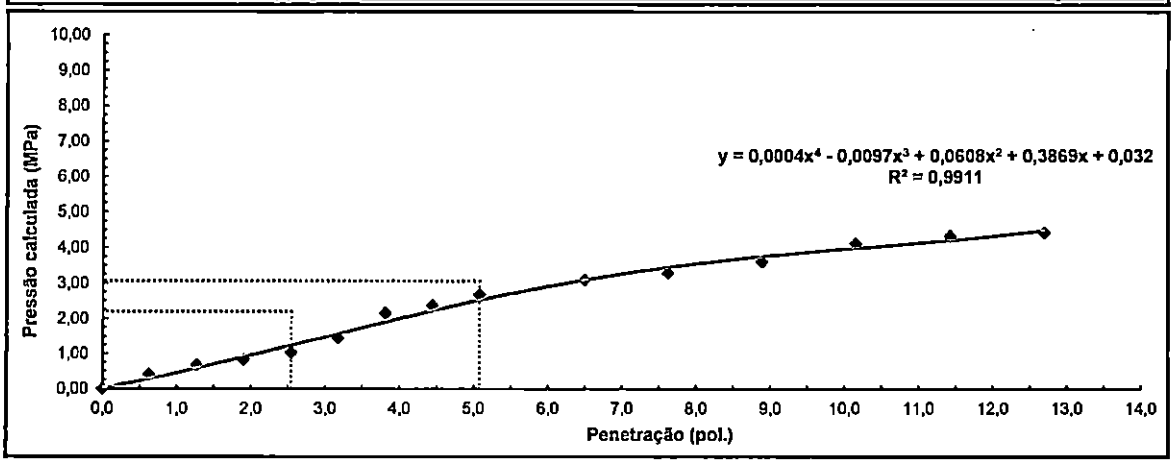
EXPANSÃO

DATA	HORA	LEITURA
22/06/2026	8:00	0,00 mm
23/06/2026	8:00	0,00 mm
24/06/2026	8:00	0,00 mm
25/06/2026	8:00	0,00 mm
26/06/2026	8:00	0,35 mm

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO
2,252 g/cm³	20,5 %	25,4 %	0,4 %

CURVA ISC



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69858

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3536
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F2 - SUBLEITO	TERNOS - MS	ABNT NBR 7182:2025

Prefeitura Municipal de Ternos
Fls: 464

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	13	13
m	Tara da cápsula	23,40 g	23,40 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	144,00 g	144,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	125,00 g	125,00 g
$m_{água}$	Massa de água	19,00 g	19,00 g
m_{seco}	Massa de solo seco	101,60 g	101,60 g
ω	Teor de umidade	18,7 %	18,7 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	18,7 %	

ENSAIO	
Dimensões do cilindro	127,3 x 100,0 mm
Energia	Intermediária
Número de camadas	03
Número de golpes	21
Peso do soquete	4,53 kgf
Altura de queda	30,50 cm
Altura do disco espaçador	-

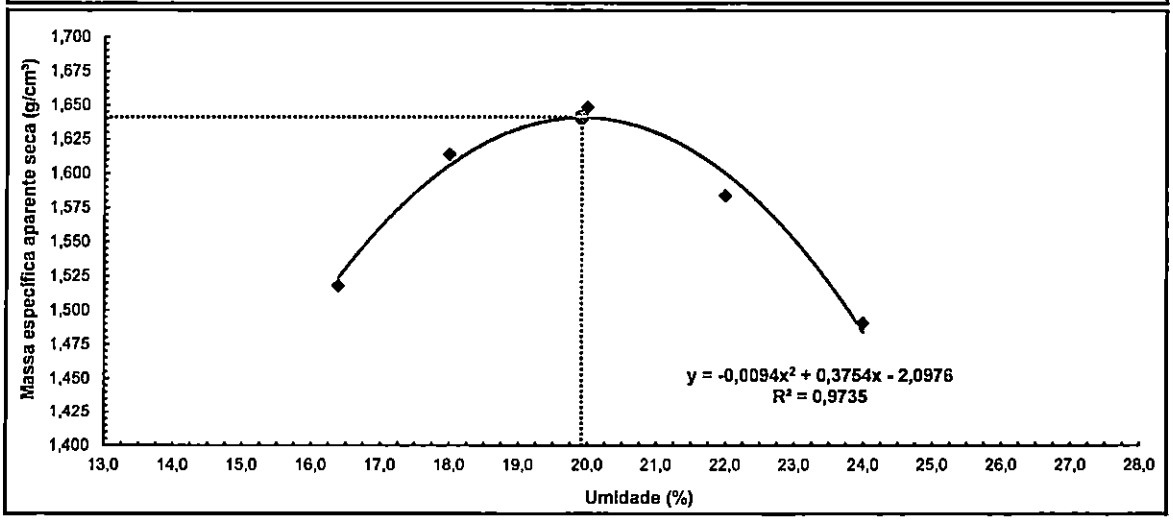
COMPACTAÇÃO

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	10	19	04	02	06
Tara da cápsula	23,50 g	22,10 g	23,50 g	21,00 g	24,50 g
Solo úmido + Cápsula	142,10 g	140,00 g	146,20 g	148,40 g	169,60 g
Solo seco + Cápsula	125,40 g	121,40 g	125,20 g	125,40 g	144,60 g
Massa de água	16,70 g	18,60 g	21,00 g	23,00 g	25,00 g
Massa de solo seco	101,90 g	99,30 g	101,70 g	104,40 g	120,10 g
Teor de umidade	16,4 %	18,0 %	20,0 %	22,0 %	24,0 %
Número do cilindro	01	01	01	01	01
Massa do cilindro	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g
Volume do cilindro	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³
Volume do disco espaçador	-	-	-	-	-
Cilindro + Solo úmido	4054,00 g	4192,00 g	4266,00 g	4220,00 g	4136,00 g
Massa de solo úmido	1771,00 g	1909,00 g	1983,00 g	1937,00 g	1853,00 g
Massa esp. aparente úmida	1,767 g/cm³	1,904 g/cm³	1,978 g/cm³	1,932 g/cm³	1,848 g/cm³
Massa esp. aparente seca	1,518 g/cm³	1,614 g/cm³	1,648 g/cm³	1,584 g/cm³	1,491 g/cm³

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA
1,641 g/cm³	19,9 %

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F2 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 7181:2025

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 465

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	10	10
m	Tara da cápsula	23,50 g	23,50 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	106,00 g	106,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	104,00 g	104,00 g
$m_{água}$	Massa de água	2,00 g	2,00 g
m_{seco}	Massa de solo seco	80,50 g	80,50 g
ω	Teor de umidade	2,5 %	2,5 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	2,5 %	

FRAÇÃO GROSSA		
M_t	Material seco à temperatura ambiente	3000,00 g
M_g	Material retido na peneira de 2,00 mm	0,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	2927,27 g
FRAÇÃO FINA		
M_u	Material passante da peneira de 2,00 mm	100,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	97,58 g

PENEIRAMENTO

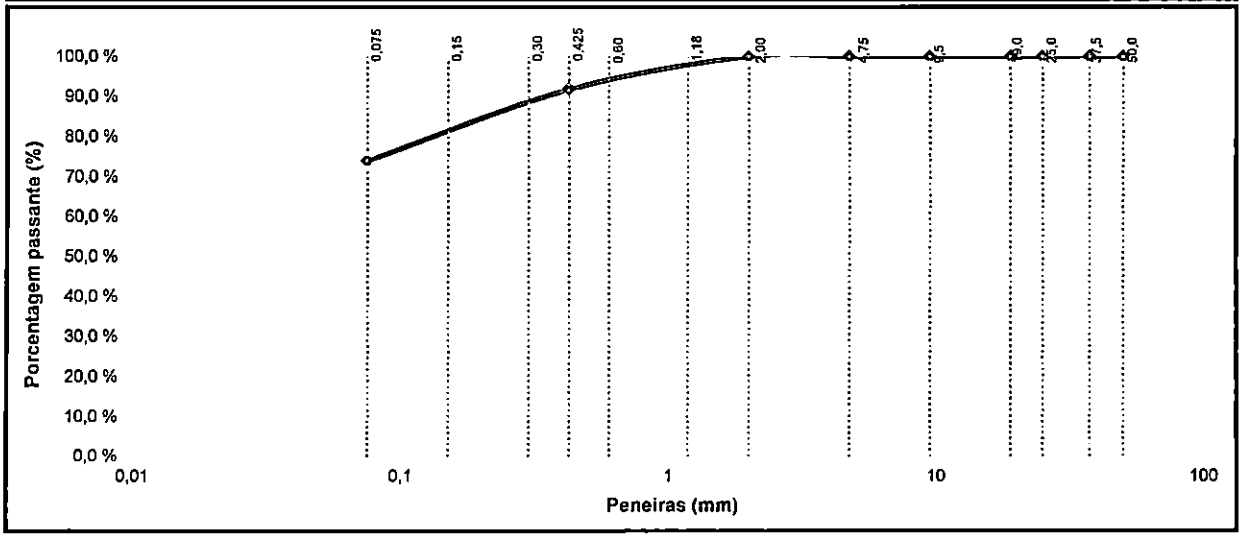
FRAÇÃO GROSSA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
2"	50,0 mm	0,00 g	2927,27 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1 1/2"	37,5 mm	0,00 g	2927,27 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1"	25,0 mm	0,00 g	2927,27 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/4"	19,0 mm	0,00 g	2927,27 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/8"	9,5 mm	0,00 g	2927,27 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
Nº 4	4,75 mm	0,00 g	2927,27 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
Nº 10	2,00 mm	0,00 g	2927,27 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %

FRAÇÃO FINA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
Nº 40	0,425 mm	8,00 g	89,58 g	8,2 %	-	91,8 %
Nº 200	0,075 mm	17,40 g	72,18 g	17,8 %	-	74,0 %
PRATO		0,66 g		0,7 %		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

LIMITES DE ATTERBERG

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F2 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 6459:2016 ABNT NBR 7180:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 466

LIMITE DE LIQUIDEZ

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número de golpes	17	25	38	50	70
Número da cápsula	11	17	07	20	03
Tara da cápsula	5,30 g	5,50 g	4,90 g	4,70 g	5,10 g
Solo úmido + Cápsula	20,05 g	18,25 g	18,94 g	19,46 g	17,28 g
Solo seco + Cápsula	15,80 g	11,90 g	15,20 g	15,70 g	13,80 g
Massa de água	4,25 g	4,35 g	3,74 g	3,76 g	3,48 g
Massa de solo seco	10,50 g	6,40 g	10,30 g	11,00 g	8,70 g
Teor de umidade	40,5 %	38,5 %	36,3 %	34,2 %	32,5 %

LIMITE DE PLASTICIDADE

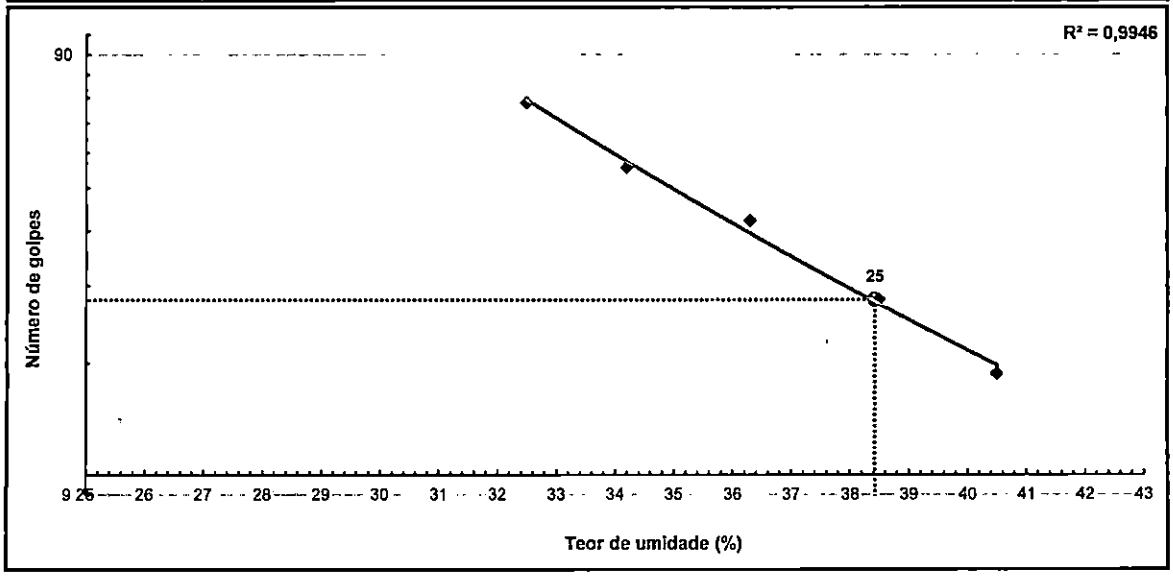
DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	15	04	10	23	17
Tara da cápsula	5,30 g	5,50 g	4,90 g	4,70 g	5,10 g
Solo úmido + Cápsula	6,14 g	6,11 g	7,10 g	7,85 g	6,08 g
Solo seco + Cápsula	5,70 g	5,65 g	6,60 g	7,35 g	5,60 g
Massa de água	0,44 g	0,46 g	0,50 g	0,50 g	0,48 g
Massa de solo seco	1,70 g	1,75 g	1,90 g	1,85 g	1,80 g
Teor de umidade	25,9 %	26,3 %	26,3 %	27,0 %	26,7 %

MÉDIA	INTERVALO		PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTOS VÁLIDOS
26,4 %	21,4 %	- 31,4 %	✓	✓	✓	✓	✓	05

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE	ÍNDICE DE PLASTICIDADE
38 %	26 %	12 %

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO LIMITE DE LIQUIDEZ



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

UTM
UNIÃO TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		jun/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F2 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 9895:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 467

COMPACTAÇÃO

UMIDADE E MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CORPO DE PROVA				
Número da cápsula	06	06	Número do cilindro	10
Tara da cápsula	24,50 g	24,50 g	Massa do cilindro	4677,00 g
Solo úmido + Cápsula	142,30 g	142,30 g	Volume do cilindro	3201,26 cm³
Solo seco + Cápsula	122,40 g	122,40 g	Volume do disco espaçador	1126,63 cm³
Massa de água	19,90 g	19,90 g	Cilindro + Solo úmido	8674,00 g
Massa de solo seco	97,90 g	97,90 g	Massa de solo úmido	3997,00 g
Teor de umidade	20,3 %	20,3 %	Massa esp. aparente úmida	1,927 g/cm³
Teor médio de umidade	20,3 %		Massa esp. aparente seca	1,601 g/cm³

INFORMAÇÕES GERAIS	
Cilindro	Grande
Energia	Intermediária
Número de camadas	26
Número de golpes	05
Constante (CBR)	2,0870
Umidade ótima	19,9 %
M. esp. aparente seca máxima	1,641 g/cm³

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO

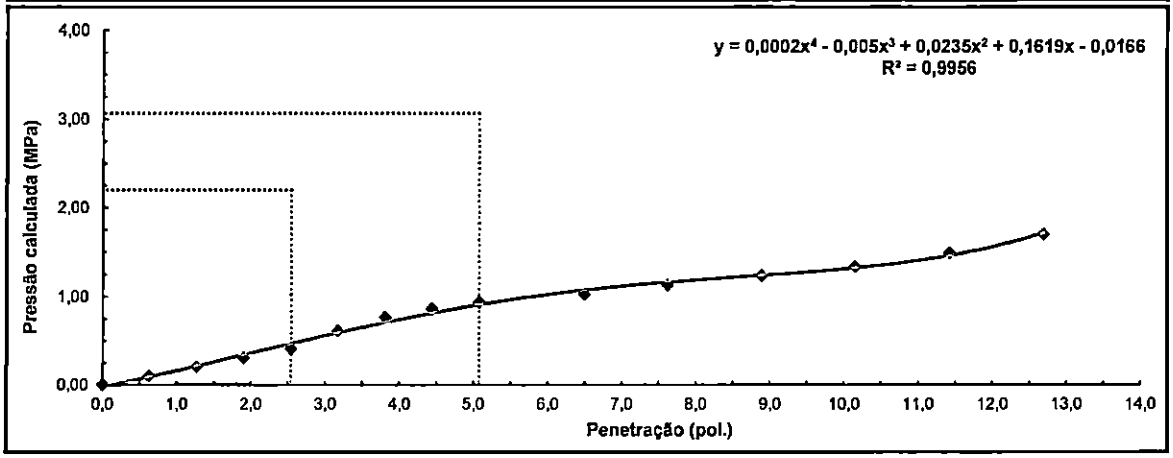
TEMPO min.	PEN. mm.	LEITURA mm.	CARGA kgf	PRESSÃO (MPa) CALCULADA	CORRIGIDA	PADRÃO	ISC
0,0	0,00	0	0	0,00			
0,5	0,63	10	21	0,10			
1,0	1,27	20	42	0,21			
1,5	1,90	30	63	0,31			
2,0	2,54	40	83	0,41		7,03	5,9 %
2,5	3,17	60	125	0,62			
3,0	3,81	75	157	0,77			
3,5	4,44	84	175	0,87			
4,0	5,08	91	190	0,94		10,55	8,9 %
5,0	6,50	100	209	1,03			
6,0	7,62	110	230	1,13			
7,0	8,89	120	250	1,24			
8,0	10,16	130	271	1,34			
9,0	11,43	145	303	1,49			
10,0	12,70	165	344	1,70			

EXPANSÃO		
DATA	HORA	LEITURA
25/06/2026	8:00	0,00 mm
26/06/2026	8:00	0,00 mm
27/06/2026	8:00	0,00 mm
28/06/2026	8:00	0,00 mm
29/06/2026	8:00	0,55 mm

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO
1,601 g/cm³	20,3 %	8,9 %	0,6 %

CURVA ISC



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F3 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 7182:2025

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 468

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	10	10
m	Tara da cápsula	23,50 g	23,50 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	128,00 g	128,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	126,00 g	126,00 g
$m_{água}$	Massa de água	2,00 g	2,00 g
m_{seco}	Massa de solo seco	102,50 g	102,50 g
ω	Teor de umidade	2,0 %	2,0 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	2,0 %	

ENSAIO	
Dimensões do cilindro	177,8 x 152,4 mm
Energia	Intermediária
Número de camadas	05
Número de golpes	26
Peso do soquete	4,53 kgf
Altura de queda	45,70 cm
Altura do disco espaçador	63,50 mm

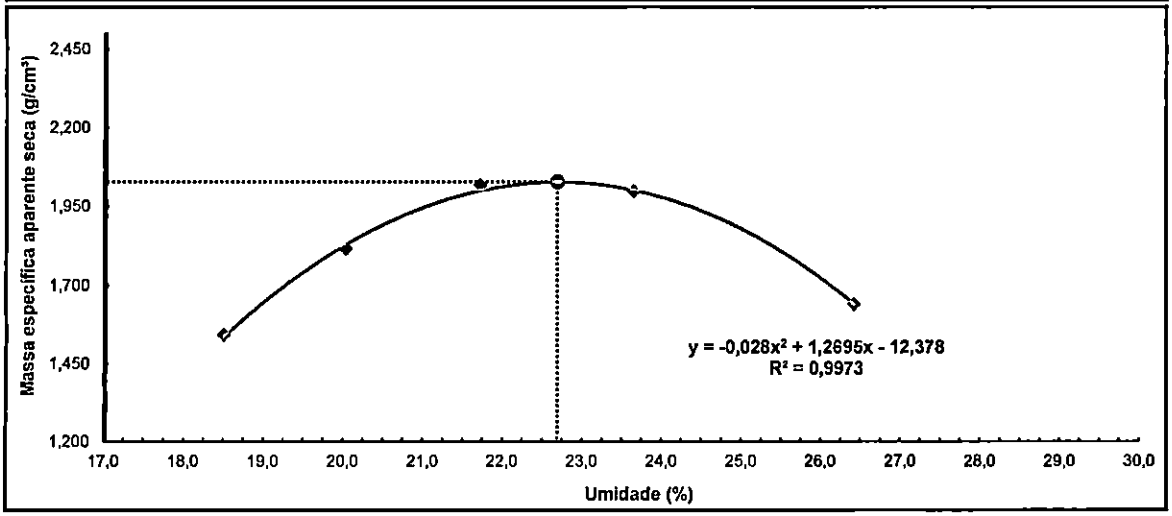
COMPACTAÇÃO

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	18	01	13	16	03
Tara da cápsula	22,40 g	22,40 g	23,40 g	22,30 g	24,00 g
Solo úmido + Cápsula	142,80 g	140,40 g	155,60 g	153,00 g	157,00 g
Solo seco + Cápsula	124,00 g	120,70 g	132,00 g	128,00 g	129,20 g
Massa de água	18,80 g	19,70 g	23,60 g	25,00 g	27,80 g
Massa de solo seco	101,60 g	98,30 g	108,60 g	105,70 g	105,20 g
Teor de umidade	18,5 %	20,0 %	21,7 %	23,7 %	26,4 %
Número do cilindro	10	10	10	10	10
Massa do cilindro	4677,00 g	4677,00 g	4677,00 g	4677,00 g	4677,00 g
Volume do cilindro	3201,26 cm³	3201,26 cm³	3201,26 cm³	3201,26 cm³	3201,26 cm³
Volume do disco espaçador	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³
Cilindro + Solo úmido	8467,00 g	9200,00 g	9770,00 g	9800,00 g	8977,00 g
Massa de solo úmido	3790,00 g	4523,00 g	5093,00 g	5123,00 g	4300,00 g
Massa esp. aparente úmida	1,827 g/cm³	2,180 g/cm³	2,455 g/cm³	2,469 g/cm³	2,073 g/cm³
Massa esp. aparente seca	1,542 g/cm³	1,816 g/cm³	2,017 g/cm³	1,997 g/cm³	1,639 g/cm³

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA
2,028 g/cm³	22,7 %

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F3 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 7181:2025

Prefeitura Municipal de Terenos — Fls: 469

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	34	34
m	Tara da cápsula	16,50 g	16,50 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	169,00 g	169,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	153,90 g	153,90 g
$m_{água}$	Massa de água	15,10 g	15,10 g
m_{seco}	Massa de solo seco	137,40 g	137,40 g
ω	Teor de umidade	11,0 %	11,0 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	11,0 %	

FRAÇÃO GROSSA		
M_t	Material seco à temperatura ambiente	1351,00 g
M_g	Material retido na peneira de 2,00 mm	159,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	1232,97 g
FRAÇÃO FINA		
M_u	Material passante da peneira de 2,00 mm	90,10 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	81,18 g

PENEIRAMENTO

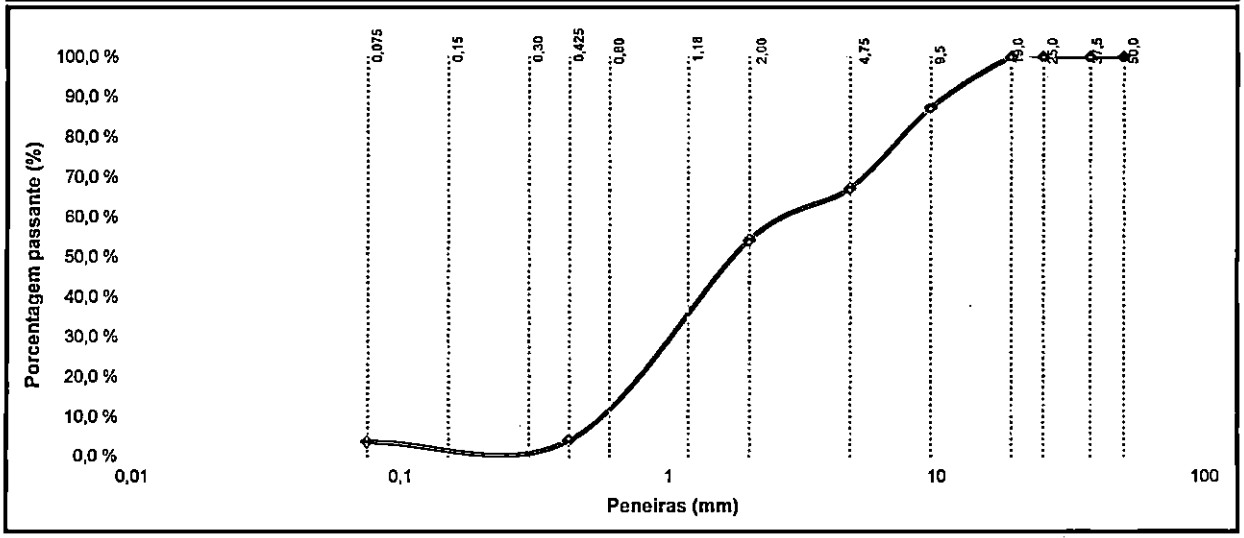
FRAÇÃO GROSSA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
2"	50,0 mm	0,00 g	1232,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1 1/2"	37,5 mm	0,00 g	1232,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1"	25,0 mm	0,00 g	1232,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/4"	19,0 mm	0,00 g	1232,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/8"	9,5 mm	157,00 g	1075,97 g	12,7 %	12,7 %	87,3 %
Nº 4	4,75 mm	248,00 g	827,97 g	20,1 %	32,8 %	67,2 %
Nº 10	2,00 mm	159,00 g	668,97 g	12,9 %	45,7 %	54,3 %

FRAÇÃO FINA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
Nº 40	0,425 mm	14,20 g	66,98 g	17,5 %	93,4 %	4,1 %
Nº 200	0,075 mm	16,60 g	50,38 g	20,4 %	80,1 %	3,6 %
PRATO		0,00 g		0,0 %		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

LIMITES DE ATTERBERG

UTM
UNIÃO TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		jul/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F3 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 6459:2016 ABNT NBR 7180:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 470

LIMITE DE LIQUIDEZ

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número de golpes	20	28	39	55	65
Número da cápsula	20	17	03	07	11
Tara da cápsula	5,50 g	5,10 g	4,80 g	5,00 g	5,30 g
Solo úmido + Cápsula	20,49 g	20,56 g	21,19 g	21,23 g	20,87 g
Solo seco + Cápsula	15,20 g	15,40 g	16,10 g	16,20 g	16,20 g
Massa de água	5,29 g	5,16 g	5,09 g	5,03 g	4,67 g
Massa de solo seco	9,70 g	10,30 g	11,30 g	11,20 g	10,90 g
Teor de umidade	54,5 %	50,1 %	45,0 %	44,9 %	42,8 %

LIMITE DE PLASTICIDADE

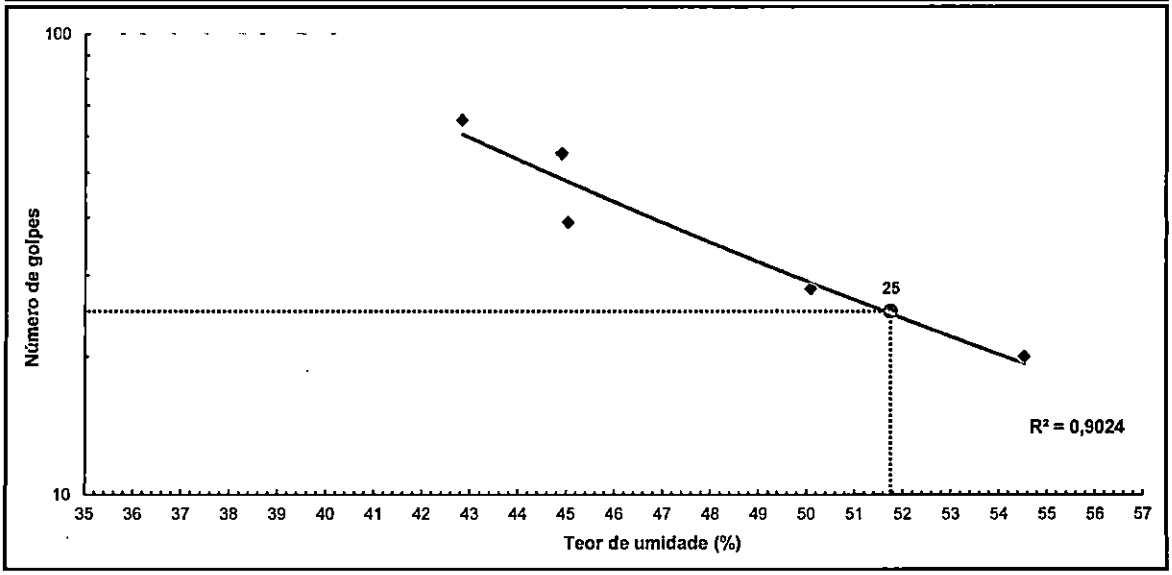
DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	40	35	39	47	38
Tara da cápsula	5,30 g	5,00 g	5,30 g	9,90 g	4,10 g
Solo úmido + Cápsula	6,61 g	6,03 g	6,58 g	7,18 g	6,41 g
Solo seco + Cápsula	5,90 g	5,35 g	5,85 g	6,50 g	5,70 g
Massa de água	0,71 g	0,68 g	0,73 g	0,68 g	0,71 g
Massa de solo seco	1,90 g	1,85 g	1,95 g	1,80 g	1,90 g
Teor de umidade	37,4 %	36,8 %	37,4 %	37,8 %	37,4 %

MÉDIA	INTERVALO		PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTOS VÁLIDOS
37,3 %	32,3 %	42,3 %	✓	✓	✓	✓	✓	05

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE	ÍNDICE DE PLASTICIDADE
52 %	37 %	14 %

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO LIMITE DE LIQUIDEZ



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

UTM

INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
ROGÉRIO XIMENES		Jun/26

LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F3 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 9895:2016

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 473

COMPACTAÇÃO

UMIDADE E MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CORPO DE PROVA				
Número da cápsula	65	65	Número do cilindro	14
Tara da cápsula	18,70 g	18,70 g	Massa do cilindro	4725,00 g
Solo úmido + Cápsula	130,70 g	130,70 g	Volume do cilindro	3175,70 cm³
Solo seco + Cápsula	110,50 g	110,50 g	Volume do disco espaçador	1126,63 cm³
Massa de água	20,20 g	20,20 g	Cilindro + Solo úmido	9856,00 g
Massa de solo seco	91,80 g	91,80 g	Massa de solo úmido	5131,00 g
Teor de umidade	22,0 %	22,0 %	Massa esp. aparente úmida	2,504 g/cm³
Teor médio de umidade	22,0 %		Massa esp. aparente seca	2,052 g/cm³

INFORMAÇÕES GERAIS	
Cilindro	Grande
Energia	Intermediária
Número de camadas	26
Número de golpes	05
Constante (CBR)	2,0870
Umidade ótima	22,7 %
M. esp. aparente seca máxima	2,028 g/cm³

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO

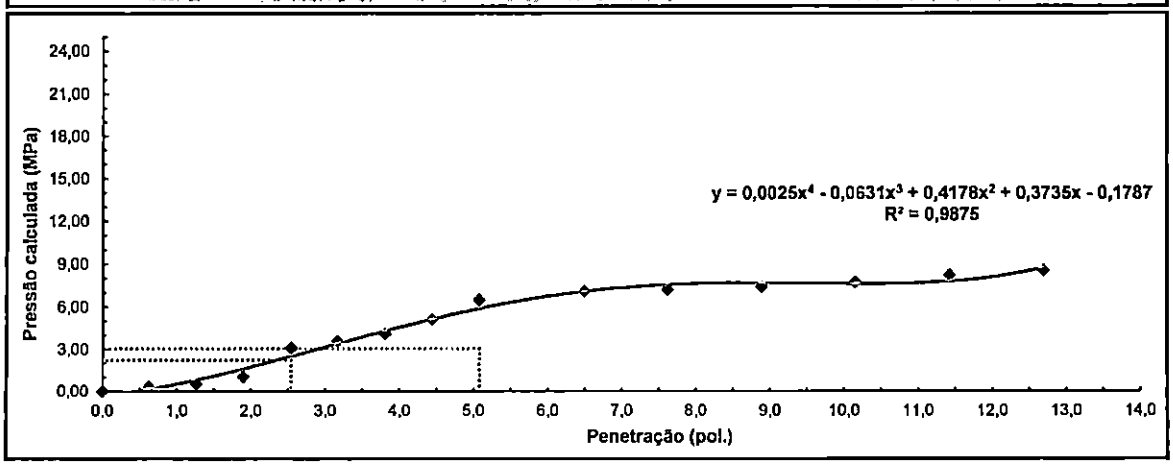
TEMPO min.	PEN. mm.	LEITURA mm.	CARGA kgf	PRESSÃO (MPa) CALCULADA	CORRIGIDA	PADRÃO	ISC
0,0	0,00	0	0	0,00			
0,5	0,63	30	63	0,31			
1,0	1,27	50	104	0,52			
1,5	1,90	100	209	1,03			
2,0	2,54	300	626	3,09		7,03	43,9 %
2,5	3,17	350	730	3,61			
3,0	3,81	400	835	4,12			
3,5	4,44	500	1044	5,15			
4,0	5,08	630	1315	6,49		10,55	61,5 %
5,0	6,50	690	1440	7,11			
6,0	7,62	700	1461	7,21			
7,0	8,89	720	1503	7,42			
8,0	10,16	750	1565	7,73			
9,0	11,43	800	1670	8,24			
10,0	12,70	830	1732	8,55			

EXPANSÃO		
DATA	HORA	LEITURA
22/06/2026	8:00	0,00 mm
23/06/2026	8:00	0,00 mm
24/06/2026	8:00	0,00 mm
25/06/2026	8:00	0,00 mm
26/06/2026	8:00	0,43 mm

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO
2,052 g/cm³	22,0 %	61,5 %	0,4 %

CURVA ISC



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3536
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F3 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 7182:2025

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 472

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	09	23
m	Tara da cápsula	23,60 g	21,70 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	120,00 g	120,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	105,00 g	105,00 g
$m_{água}$	Massa de água	15,00 g	15,00 g
m_{seco}	Massa de solo seco	81,40 g	83,30 g
ω	Teor de umidade	18,4 %	18,0 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	18,2 %	

ENSAIO	
Dimensões do cilindro	127,3 x 100,0 mm
Energia	Intermediária
Número de camadas	03
Número de golpes	21
Peso do soquete	4,53 kgf
Altura de queda	30,50 cm
Altura do disco espaçador	-

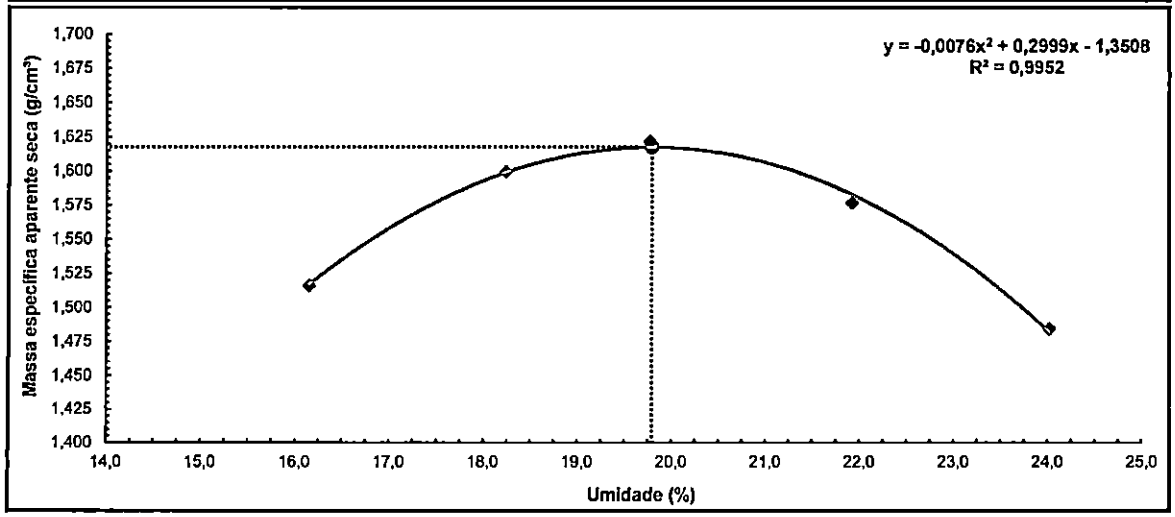
COMPACTAÇÃO

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	23	46	11	15	02
Tara da cápsula	21,70 g	18,80 g	24,20 g	24,90 g	21,00 g
Solo úmido + Cápsula	135,30 g	138,70 g	151,40 g	152,60 g	154,20 g
Solo seco + Cápsula	119,50 g	120,20 g	130,40 g	129,80 g	128,40 g
Massa de água	15,80 g	18,50 g	21,00 g	23,00 g	25,80 g
Massa de solo seco	97,80 g	101,40 g	106,20 g	104,90 g	107,40 g
Teor de umidade	16,2 %	18,2 %	19,8 %	21,9 %	24,0 %
Número do cilindro	01	01	01	01	01
Massa do cilindro	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g
Volume do cilindro	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³
Volume do disco espaçador	-	-	-	-	-
Cilindro + Solo úmido	4048,00 g	4179,00 g	4230,00 g	4210,00 g	4128,00 g
Massa de solo úmido	1765,00 g	1896,00 g	1947,00 g	1927,00 g	1845,00 g
Massa esp. aparente úmida	1,761 g/cm³	1,891 g/cm³	1,942 g/cm³	1,922 g/cm³	1,840 g/cm³
Massa esp. aparente seca	1,516 g/cm³	1,600 g/cm³	1,622 g/cm³	1,577 g/cm³	1,484 g/cm³

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA
1,617 g/cm³	19,8 %

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL, DAV	F3 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 7181:2025

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 473

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
N°	Número da cápsula	08	08
m	Tara da cápsula	22,20 g	22,20 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	126,00 g	126,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	124,00 g	124,00 g
$m_{água}$	Massa de água	2,00 g	2,00 g
m_{seco}	Massa de solo seco	101,80 g	101,80 g
ω	Teor de umidade	2,0 %	2,0 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	2,0 %	

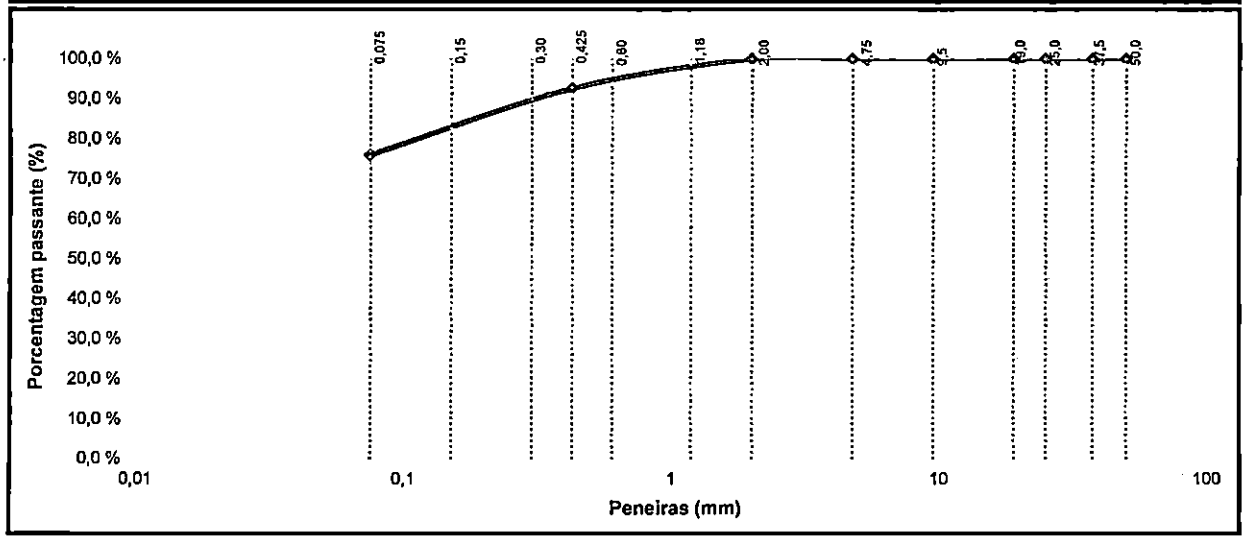
FRAÇÃO GROSSA		
M_t	Material seco à temperatura ambiente	0,00 g
M_g	Material retido na peneira de 2,00 mm	100,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	1,93 g
FRAÇÃO FINA		
M_u	Material pasante da peneira de 2,00 mm	100,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	98,07 g

PENEIRAMENTO

FRAÇÃO GROSSA						
PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
2"	50,0 mm	0,00 g	1,93 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1 1/2"	37,5 mm	0,00 g	1,93 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1"	25,0 mm	0,00 g	1,93 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/4"	19,0 mm	0,00 g	1,93 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/8"	9,5 mm	0,00 g	1,93 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
N° 4	4,75 mm	0,00 g	1,93 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
N° 10	2,00 mm	0,00 g	1,93 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %

FRAÇÃO FINA						
PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
N° 40	0,425 mm	7,20 g	90,87 g	7,3 %	-	92,7 %
N° 200	0,075 mm	16,40 g	74,47 g	16,7 %	-	75,9 %
PRATO		0,66 g		0,7 %		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, N° 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 474

LIMITES DE ATTERBERG

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F3 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 6459:2016 ABNT NBR 7180:2016

LIMITE DE LIQUIDEZ

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número de golpes	16	24	38	51	70
Número da cápsula	11	17	07	20	03
Tara da cápsula	5,30 g	5,10 g	5,00 g	5,50 g	4,80 g
Solo úmido + Cápsula	20,05 g	16,20 g	18,90 g	19,50 g	17,28 g
Solo seco + Cápsula	15,80 g	11,90 g	15,20 g	15,70 g	13,80 g
Massa de água	4,25 g	4,30 g	3,70 g	3,80 g	3,48 g
Massa de solo seco	10,50 g	11,20 g	10,20 g	11,00 g	10,20 g
Teor de umidade	45,0 %	38,0 %	36,0 %	34,0 %	32,0 %

LIMITE DE PLASTICIDADE

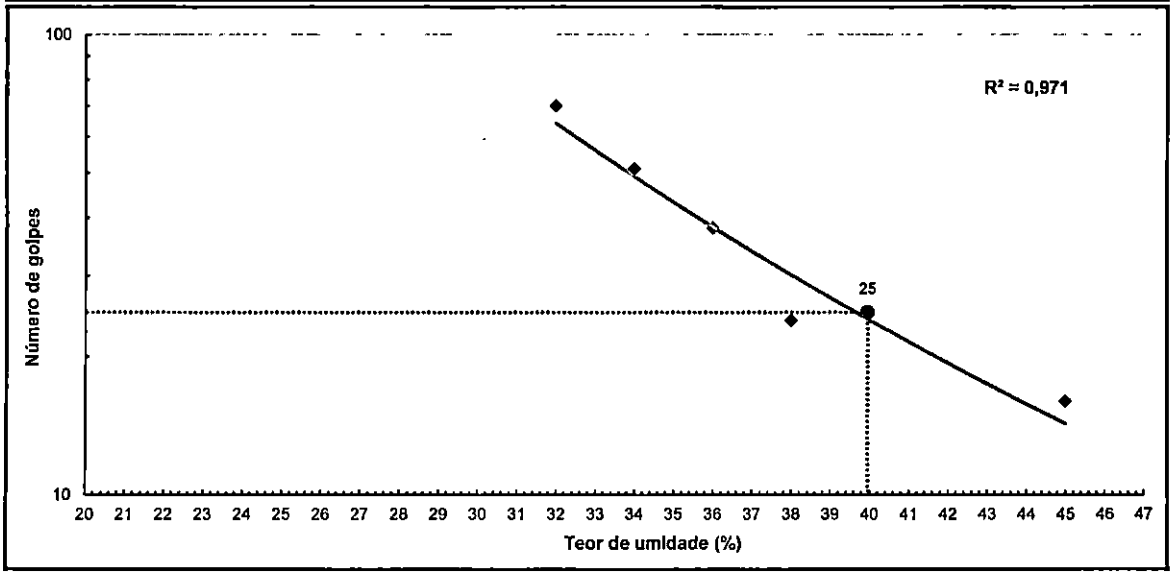
DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	15	04	10	23	17
Tara da cápsula	5,50 g	4,70 g	5,50 g	5,40 g	5,10 g
Solo úmido + Cápsula	6,14 g	6,11 g	7,10 g	7,85 g	6,08 g
Solo seco + Cápsula	5,70 g	5,65 g	6,60 g	7,35 g	5,60 g
Massa de água	0,44 g	0,46 g	0,50 g	0,50 g	0,48 g
Massa de solo seco	0,20 g	0,95 g	1,10 g	1,95 g	0,50 g
Teor de umidade	45,0 %	30,0 %	35,0 %	30,0 %	25,0 %

MÉDIA	INTERVALO		PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTOS VÁLIDOS
33,0 %	28,0 %	38,0 %	X	✓	✓	✓	X	03

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE	ÍNDICE DE PLASTICIDADE
40 %	32 %	8 %

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO LIMITE DE LIQUIDEZ



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, N° 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 475

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F3 - SUBLEITO	TERENOS MS	ABNT NBR 9895:2016

COMPACTAÇÃO

UMIDADE E MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CORPO DE PROVA				
Número da cápsula	61	61	Número do cilindro	13
Tara da cápsula	17,20 g	17,20 g	Massa do cilindro	4587,00 g
Solo úmido + Cápsula	136,20 g	136,20 g	Volume do cilindro	3229,96 cm³
Solo seco + Cápsula	117,20 g	117,20 g	Volume do disco espaçador	1126,63 cm³
Massa de água	19,00 g	19,00 g	Cilindro + Solo úmido	9113,00 g
Massa de solo seco	100,00 g	100,00 g	Massa de solo úmido	4426,00 g
Teor de umidade	19,0 %	19,0 %	Massa esp. aparente úmida	2,104 g/cm³
Teor médio de umidade	19,0 %		Massa esp. aparente seca	1,768 g/cm³

INFORMAÇÕES GERAIS	
Cilindro	Grande
Energia	Intermediária
Número de camadas	26
Número de golpes	05
Constante (CBR)	2,0870
Umidade ótima	9,4 %
M. esp. aparente seca máxima	-0,164 g/cm³

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO

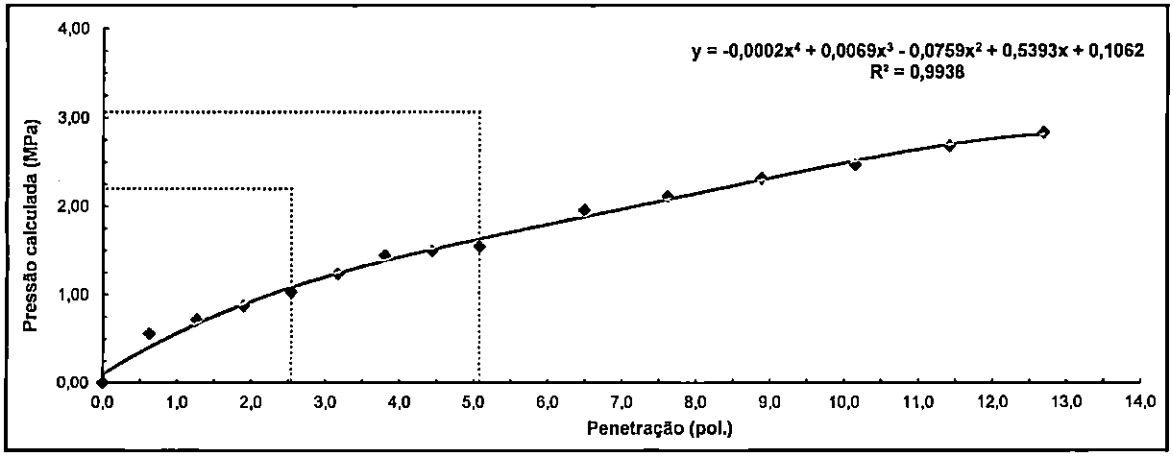
TEMPO	PEN.	LEITURA	CARGA	PRESSÃO (MPa)		ISC
min.	mm.	mm.	kgf	CALCULADA CORRIGIDA	PADRÃO	
0,0	0,00	0	0	0,00		
0,5	0,63	55	115	0,57		
1,0	1,27	70	146	0,72		
1,5	1,90	85	177	0,88		
2,0	2,54	100	209	1,03	7,03	14,6 %
2,5	3,17	120	250	1,24		
3,0	3,81	140	292	1,44		
3,5	4,44	145	303	1,49		
4,0	5,08	150	313	1,55	10,55	14,7 %
5,0	6,50	190	397	1,96		
6,0	7,62	205	428	2,11		
7,0	8,89	225	470	2,32		
8,0	10,16	240	501	2,47		
9,0	11,43	260	543	2,68		
10,0	12,70	275	574	2,83		

EXPANSÃO		
DATA	HORA	LEITURA
22/06/2026	8:00	0,00 mm
23/06/2026	8:00	0,00 mm
24/06/2026	8:00	0,00 mm
25/06/2026	8:00	0,00 mm
26/06/2026	8:00	0,26 mm

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO
1,768 g/cm³	19,0 %	14,7 %	0,3 %

CURVA ISC



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 476

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F4 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 7182:2025

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	43	43
m	Tara da cápsula	17,30 g	17,30 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	177,90 g	177,90 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	174,30 g	174,30 g
$m_{água}$	Massa de água	3,60 g	3,60 g
m_{seco}	Massa de solo seco	157,00 g	157,00 g
ω	Teor de umidade	2,3 %	2,3 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	2,3 %	

ENSAIO	
Dimensões do cilindro	177,8 x 152,4 mm
Energia	Intermediária
Número de camadas	05
Número de golpes	26
Peso do soquete	4,53 kgf
Altura de queda	45,70 cm
Altura do disco espaçador	63,50 mm

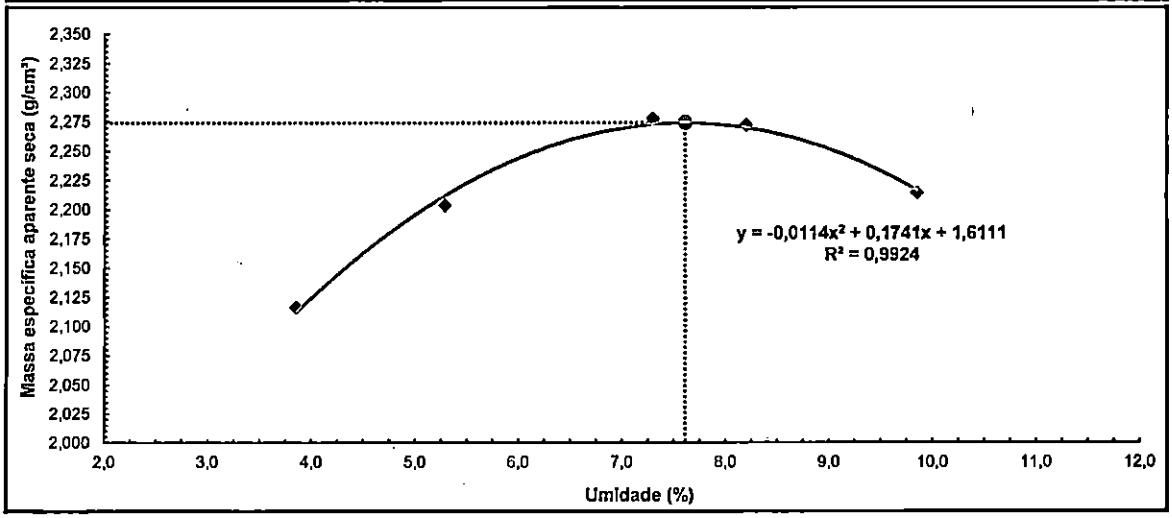
COMPACTAÇÃO

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	04	10	11	18	18
Tara da cápsula	23,50 g	23,50 g	24,20 g	22,10 g	22,40 g
Solo úmido + Cápsula	136,70 g	135,00 g	131,60 g	133,90 g	133,90 g
Solo seco + Cápsula	132,50 g	129,40 g	124,80 g	125,40 g	123,90 g
Massa de água	4,20 g	5,60 g	6,80 g	8,50 g	10,00 g
Massa de solo seco	109,00 g	105,90 g	100,60 g	103,30 g	101,50 g
Teor de umidade	3,9 %	5,3 %	7,3 %	8,2 %	9,9 %
Número do cilindro	11	11	11	11	11
Massa do cilindro	4674,00 g	4674,00 g	4674,00 g	4674,00 g	4674,00 g
Volume do cilindro	3211,81 cm³	3211,81 cm³	3211,81 cm³	3211,81 cm³	3211,81 cm³
Volume do disco espaçador	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³	1126,63 cm³
Cilindro + Solo úmido	9257,00 g	9511,00 g	9770,00 g	9800,00 g	9746,00 g
Massa de solo úmido	4583,00 g	4837,00 g	5096,00 g	5126,00 g	5072,00 g
Massa esp. aparente úmida	2,198 g/cm³	2,320 g/cm³	2,444 g/cm³	2,458 g/cm³	2,432 g/cm³
Massa esp. aparente seca	2,116 g/cm³	2,203 g/cm³	2,278 g/cm³	2,272 g/cm³	2,214 g/cm³

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA
2,274 g/cm³	7,6 %

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3638
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 477

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F4 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 7181:2025

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	43	43
m	Tara da cápsula	17,30 g	17,30 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	177,90 g	177,90 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	174,30 g	174,30 g
$m_{água}$	Massa de água	3,60 g	3,60 g
m_{seco}	Massa de solo seco	157,00 g	157,00 g
ω	Teor de umidade	2,3 %	2,3 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	2,3 %	

FRAÇÃO GROSSA		
M_t	Material seco à temperatura ambiente	1696,00 g
M_g	Material retido na peneira de 2,00 mm	248,00 g
$M_{s(t)}$	Massa total da amostra seca	1663,54 g
FRAÇÃO FINA		
M_u	Material passante da peneira de 2,00 mm	97,76 g
$M_{s(f)}$	Massa total da amostra seca	95,57 g

PENEIRAMENTO

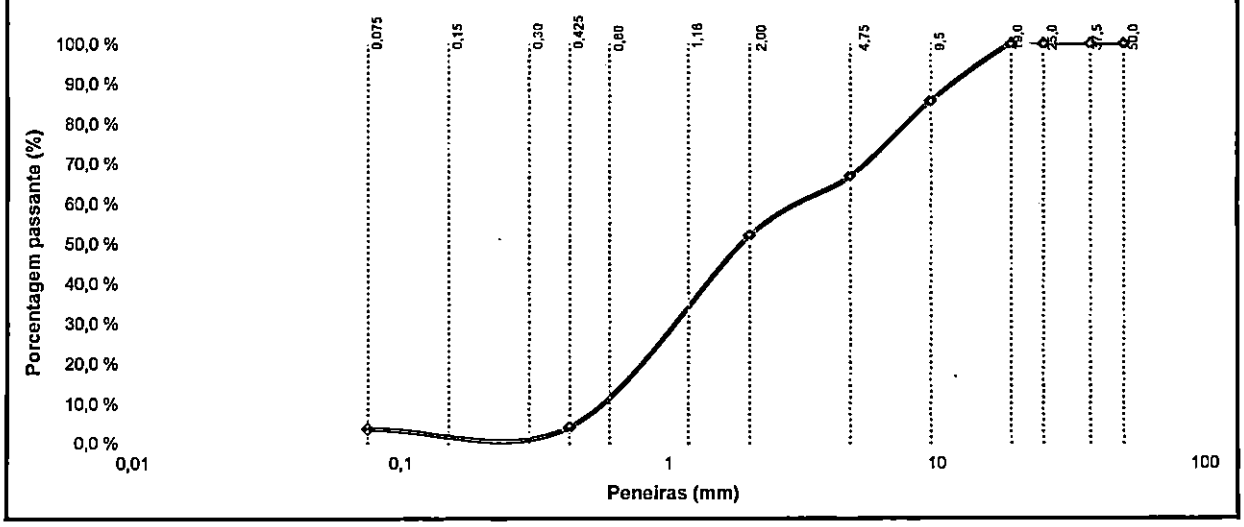
FRAÇÃO GROSSA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
2"	50,0 mm	0,00 g	1663,54 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1 1/2"	37,5 mm	0,00 g	1663,54 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1"	25,0 mm	0,00 g	1663,54 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/4"	19,0 mm	0,00 g	1663,54 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/8"	9,5 mm	237,00 g	1426,54 g	14,2 %	14,2 %	85,8 %
Nº 4	4,75 mm	313,00 g	1113,54 g	18,8 %	33,1 %	66,9 %
Nº 10	2,00 mm	248,00 g	865,54 g	14,9 %	48,0 %	52,0 %

FRAÇÃO FINA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
Nº 40	0,425 mm	32,80 g	62,67 g	34,4 %	93,4 %	4,1 %
Nº 200	0,075 mm	30,80 g	31,87 g	32,2 %	80,1 %	3,6 %
PRATO		0,00 g		0,0 %		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 478

LIMITES DE ATTERBERG

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jul/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F4 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 6459:2016 ABNT NBR 7180:2016

LIMITE DE LIQUIDEZ

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número de golpes	-	-	-	-	-
Número da cápsula	-	-	-	-	-
Tara da cápsula	-	-	-	-	-
Solo úmido + Cápsula	-	-	-	-	-
Solo seco + Cápsula	-	-	-	-	-
Massa de água	-	-	-	-	-
Massa de solo seco					
Teor de umidade	-	-	-	-	-

LIMITE DE PLASTICIDADE

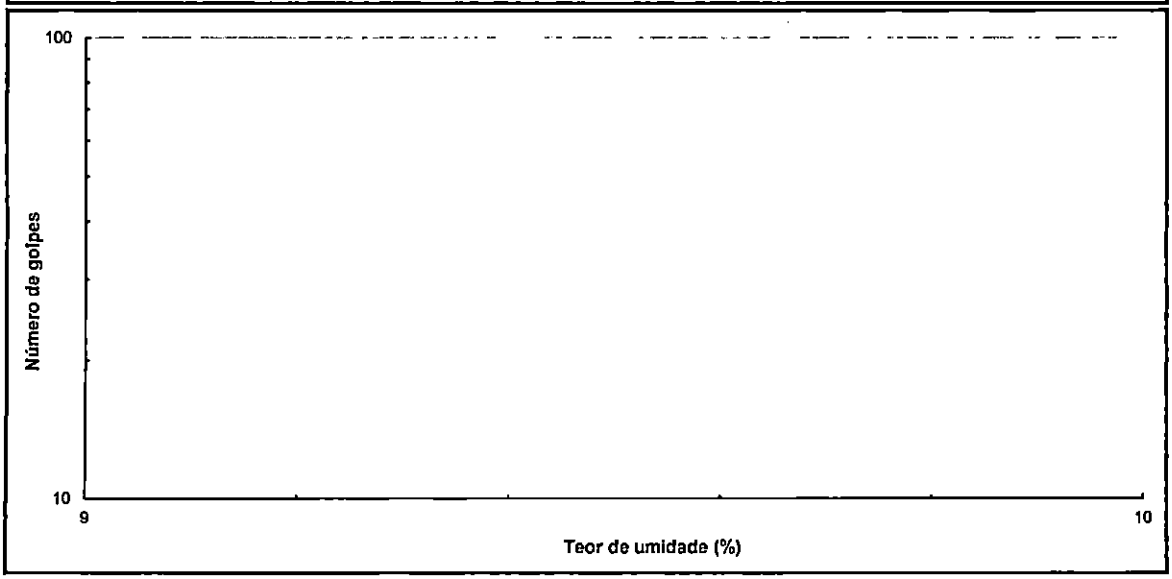
DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	-	-	-	-	-
Tara da cápsula	-	-	-	-	-
Solo úmido + Cápsula	-	-	-	-	-
Solo seco + Cápsula	-	-	-	-	-
Massa de água	-	-	-	-	-
Massa de solo seco					
Teor de umidade	-	-	-	-	-

MÉDIA	INTERVALO			PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTOS VÁLIDOS
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE	ÍNDICE DE PLASTICIDADE
NL	NP	NP

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO LIMITE DE LIQUIDEZ



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, N° 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3536
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 479

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F4 - BASE	TERENOS - MS	ABNT NBR 9895:2016

COMPACTAÇÃO

UMIDADE E MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CORPO DE PROVA

Número da cápsula	57	57	Número do cilindro	11
Tara da cápsula	17,50 g	17,50 g	Massa do cilindro	4874,00 g
Solo úmido + Cápsula	126,50 g	126,50 g	Volume do cilindro	3211,81 cm³
Solo seco + Cápsula	118,90 g	118,90 g	Volume do disco espaçador	1126,63 cm³
Massa de água	7,60 g	7,60 g	Cilindro + Solo úmido	9810,00 g
Massa de solo seco	101,40 g	101,40 g	Massa de solo úmido	5136,00 g
Teor de umidade	7,5 %	7,5 %	Massa esp. aparente úmida	2,463 g/cm³
Teor médio de umidade	7,5 %		Massa esp. aparente seca	2,291 g/cm³

INFORMAÇÕES GERAIS

Cilindro	Grande
Energia	Intermediária
Número de camadas	26
Número de golpes	05
Constante (CBR)	2,0870
Umidade ótima	7,6 %
M. esp. aparente seca máxima	2,274 g/cm³

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO

TEMPO min.	PEN. mm.	LEITURA mm.	CARGA kgf	PRESSÃO (MPa) CALCULADA	PRESSÃO (MPa) CORRIGIDA	PRESSÃO (MPa) PADRÃO	ISC
0,0	0,00	100	209	1,03			
0,5	0,63	200	417	2,06			
1,0	1,27	450	939	4,64			
1,5	1,90	630	1315	6,49			
2,0	2,54	800	1670	8,24		7,03	117,2 %
2,5	3,17	920	1920	9,48			
3,0	3,81	1230	2567	12,67			
3,5	4,44	1300	2713	13,39			
4,0	5,08	1400	2922	14,42		10,55	136,7 %
5,0	6,50	1450	3026	14,94			
6,0	7,62	1500	3131	15,45			
7,0	8,89	1600	3339	16,48			
8,0	10,16	1700	3548	17,51			
9,0	11,43	1800	3757	18,54			
10,0	12,70	1900	3965	19,57			

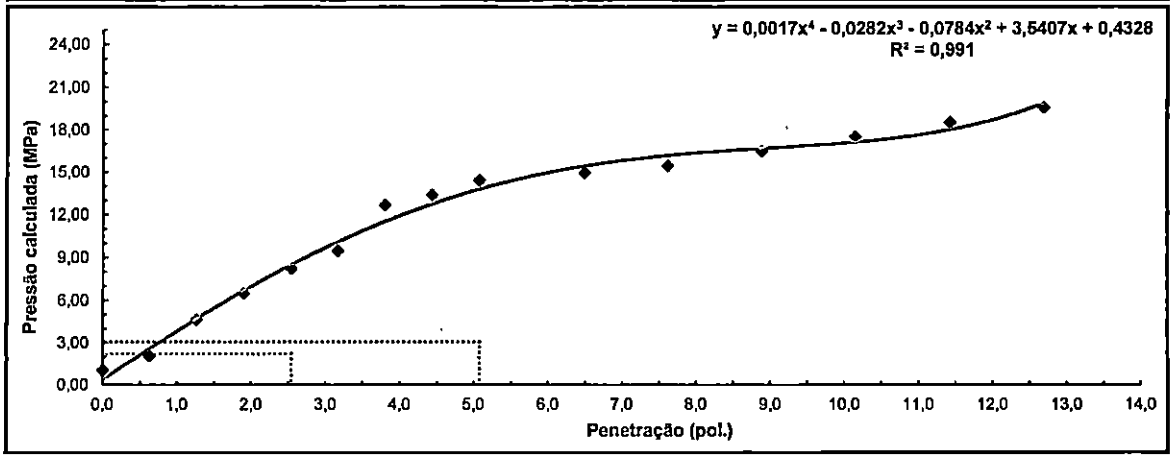
EXPANSÃO

DATA	HORA	LEITURA
22/06/2026	8:00	0,00 mm
23/06/2026	8:00	0,00 mm
24/06/2026	8:00	0,00 mm
25/06/2026	8:00	0,00 mm
26/06/2026	8:00	0,00 mm

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO
2,291 g/cm³	7,5 %	136,7 %	0,0 %

CURVA ISC



Mayara A. A. Fonseca

Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 480

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F4 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 7182:2025

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	16	16
m	Tara da cápsula	22,30 g	22,30 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	146,00 g	146,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	144,00 g	144,00 g
$m_{água}$	Massa de água	2,00 g	2,00 g
m_{seco}	Massa de solo seco	121,70 g	121,70 g
ω	Teor de umidade	1,6 %	1,6 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	1,6 %	

ENSAIO	
Dimensões do cilindro	127,3 x 100,0 mm
Energia	Intermediária
Número de camadas	03
Número de golpes	21
Peso do soquete	4,53 kgf
Altura de queda	30,50 cm
Altura do disco espaçador	-

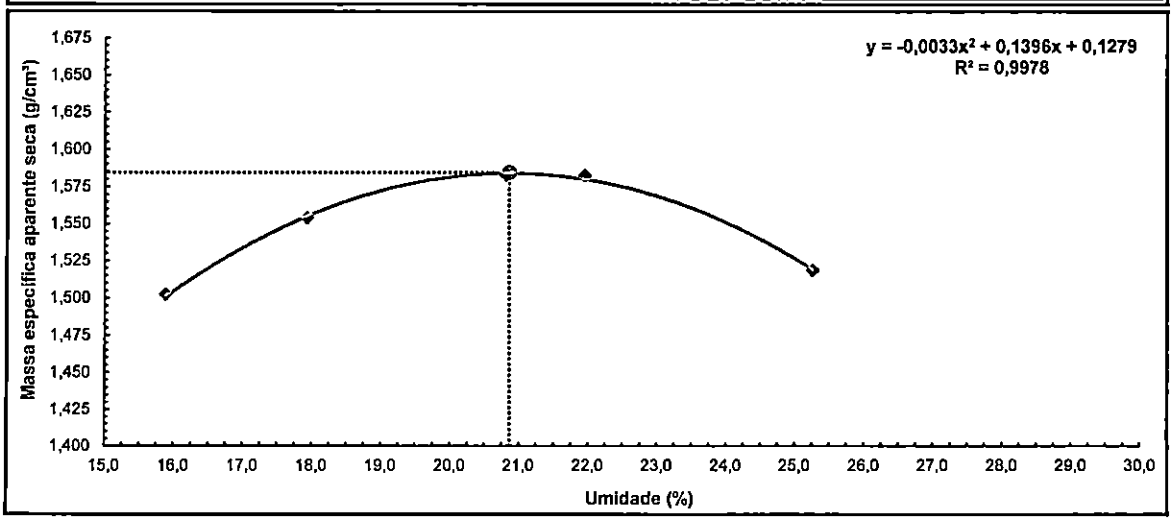
COMPACTAÇÃO

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	19	01	04	02	06
Tara da cápsula	22,10 g	22,40 g	23,50 g	21,00 g	24,50 g
Solo úmido + Cápsula	148,30 g	143,40 g	141,30 g	145,40 g	152,90 g
Solo seco + Cápsula	131,00 g	125,00 g	121,00 g	123,00 g	127,00 g
Massa de água	17,30 g	18,40 g	20,30 g	22,40 g	25,90 g
Massa de solo seco	108,90 g	102,60 g	97,50 g	102,00 g	102,50 g
Teor de umidade	15,9 %	17,9 %	20,8 %	22,0 %	25,3 %
Número do cilindro	01	01	01	01	01
Massa do cilindro	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g	2283,00 g
Volume do cilindro	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³	1002,45 cm³
Volume do disco espaçador	-	-	-	-	-
Cilindro + Solo úmido	4028,00 g	4120,00 g	4200,00 g	4218,00 g	4190,00 g
Massa de solo úmido	1745,00 g	1837,00 g	1917,00 g	1935,00 g	1907,00 g
Massa esp. aparente úmida	1,741 g/cm³	1,833 g/cm³	1,912 g/cm³	1,930 g/cm³	1,902 g/cm³
Massa esp. aparente seca	1,502 g/cm³	1,554 g/cm³	1,583 g/cm³	1,583 g/cm³	1,519 g/cm³

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA	UMIDADE ÓTIMA
1,584 g/cm³	20,9 %

CURVA DE COMPACTAÇÃO



Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 481

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		Jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F4 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 7181:2025

INFORMAÇÕES GERAIS

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Nº	Número da cápsula	04	04
m	Tara da cápsula	23,50 g	23,50 g
m_{bu}	Solo úmido + Cápsula	125,00 g	125,00 g
m_{bs}	Solo seco + Cápsula	123,00 g	123,00 g
$m_{água}$	Massa de água	2,00 g	2,00 g
m_{seco}	Massa de solo seco	99,50 g	99,50 g
ω	Teor de umidade	2,0 %	2,0 %
$\omega_{méd}$	Teor médio de umidade	2,0 %	

FRAÇÃO GROSSA		
M_t	Material seco à temperatura ambiente	0,00 g
M_g	Material retido na peneira de 2,00 mm	100,00 g
M_{am}	Massa total da amostra seca	1,97 g
FRAÇÃO FINA		
M_u	Material pasante da peneira de 2,00 mm	98,03 g
$M_{a(t)}$	Massa total da amostra seca	96,10 g

PENEIRAMENTO

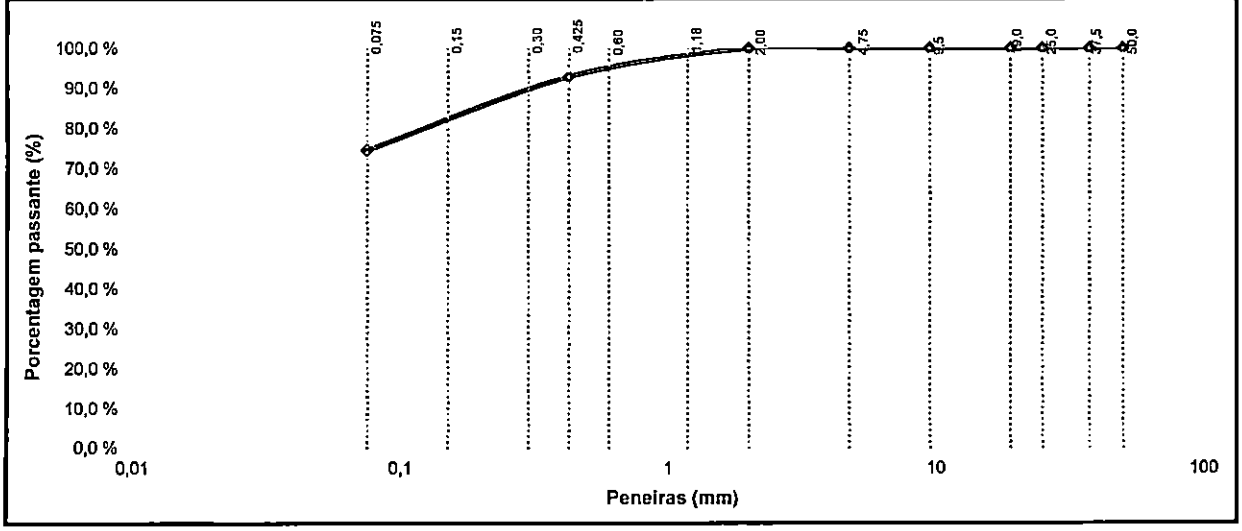
FRAÇÃO GROSSA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
2"	50,0 mm	0,00 g	1,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1 1/2"	37,5 mm	0,00 g	1,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
1"	25,0 mm	0,00 g	1,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/4"	19,0 mm	0,00 g	1,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
3/8"	9,5 mm	0,00 g	1,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
Nº 4	4,75 mm	0,00 g	1,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %
Nº 10	2,00 mm	0,00 g	1,97 g	0,0 %	0,0 %	100,0 %

FRAÇÃO FINA

PENEIRAS		MASSA DE AMOSTRA		PORCENTAGENS DE MASSA		
SÉRIE	DIÂMETRO	RETIDA	PASSANTE	RETIDA	ACUMULADA	PASSANTE
Nº 40	0,425 mm	6,80 g	89,30 g	7,1 %	-	92,9 %
Nº 200	0,075 mm	17,60 g	71,70 g	18,3 %	-	74,6 %
PRATO		0,66 g		0,7 %		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3638
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 482

LIMITES DE ATTERBERG

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F4 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 6459:2016 ABNT NBR 7180:2016

LIMITE DE LIQUIDEZ

DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número de golpes	17	25	38	50	70
Número da cápsula	11	17	07	20	03
Tara da cápsula	5,30 g	5,05 g	4,90 g	4,70 g	5,10 g
Solo úmido + Cápsula	20,05 g	16,25 g	18,94 g	19,46 g	17,28 g
Solo seco + Cápsula	15,80 g	11,90 g	15,20 g	15,70 g	13,80 g
Massa de água	4,25 g	4,35 g	3,74 g	3,76 g	3,48 g
Massa de solo seco	10,50 g	11,30 g	10,30 g	11,00 g	10,70 g
Teor de umidade	40,5 %	38,5 %	36,3 %	34,2 %	32,5 %

LIMITE DE PLASTICIDADE

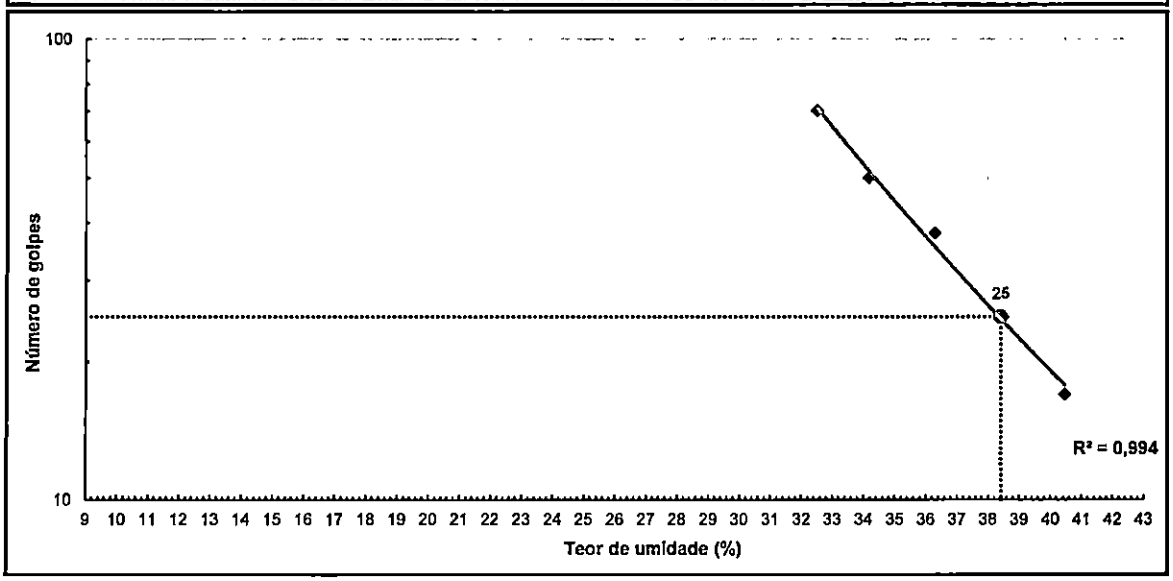
DADOS	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
Número da cápsula	15	04	10	23	17
Tara da cápsula	4,00 g	3,90 g	4,70 g	5,50 g	3,80 g
Solo úmido + Cápsula	6,14 g	6,11 g	7,10 g	7,85 g	6,08 g
Solo seco + Cápsula	5,70 g	5,65 g	6,60 g	7,35 g	5,60 g
Massa de água	0,44 g	0,46 g	0,50 g	0,50 g	0,48 g
Massa de solo seco	1,70 g	1,75 g	1,90 g	1,85 g	1,80 g
Teor de umidade	25,9 %	26,3 %	26,3 %	27,0 %	26,7 %

MÉDIA	INTERVALO			PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05	PONTOS VÁLIDOS
26,4 %	21,4 %	-	31,4 %	✓	✓	✓	✓	✓	05

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	LIMITE DE PLASTICIDADE	ÍNDICE DE PLASTICIDADE
38 %	26 %	12 %

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO LIMITE DE LIQUIDEZ



Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, Nº 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

UTM	INTERESSADO	ORDEM DE SERVIÇO	MÊS DE REFERÊNCIA
	ROGÉRIO XIMENES		jun/26
LABORATORISTA	OBRA	MUNICÍPIO	NORMA
ELL DAV	F4 - SUBLEITO	TERENOS - MS	ABNT NBR 9895:2016

COMPACTAÇÃO

UMIDADE E MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CORPO DE PROVA				
Número da cápsula	08	08	Número do cilindro	14
Tara da cápsula	22,20 g	22,20 g	Massa do cilindro	4725,00 g
Solo úmido + Cápsula	156,80 g	156,80 g	Volume do cilindro	3175,70 cm³
Solo seco + Cápsula	133,00 g	133,00 g	Volume do disco espaçador	1126,63 cm³
Massa de água	23,80 g	23,80 g	Cilindro + Solo úmido	8747,00 g
Massa de solo seco	110,80 g	110,80 g	Massa de solo úmido	4022,00 g
Teor de umidade	21,5 %	21,5 %	Massa esp. aparente úmida	1,963 g/cm³
Teor médio de umidade	21,5 %		Massa esp. aparente seca	1,616 g/cm³

INFORMAÇÕES GERAIS	
Cilindro	Grande
Energia	Intermediária
Número de camadas	26
Número de golpes	05
Constante (CBR)	2,0870
Umidade ótima	20,9 %
M. esp. aparente seca máxima	1,584 g/cm³

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO

TEMPO	PEN.	LEITURA	CARGA	PRESSÃO (MPa)		ISC
min.	mm.	mm.	kgf	CALCULADA CORRIGIDA	PADRÃO	
0,0	0,00	0	0	0,00		
0,5	0,63	10	21	0,10		
1,0	1,27	15	31	0,15		
1,5	1,90	20	42	0,21		
2,0	2,54	28	58	0,29	7,03	4,1 %
2,5	3,17	35	73	0,36		
3,0	3,81	45	94	0,46		
3,5	4,44	50	104	0,52		
4,0	5,08	70	146	0,72	10,55	6,8 %
5,0	6,50	85	177	0,88		
6,0	7,62	98	205	1,01		
7,0	8,89	106	221	1,09		
8,0	10,16	120	250	1,24		
9,0	11,43	130	271	1,34		
10,0	12,70	100	209	1,03		

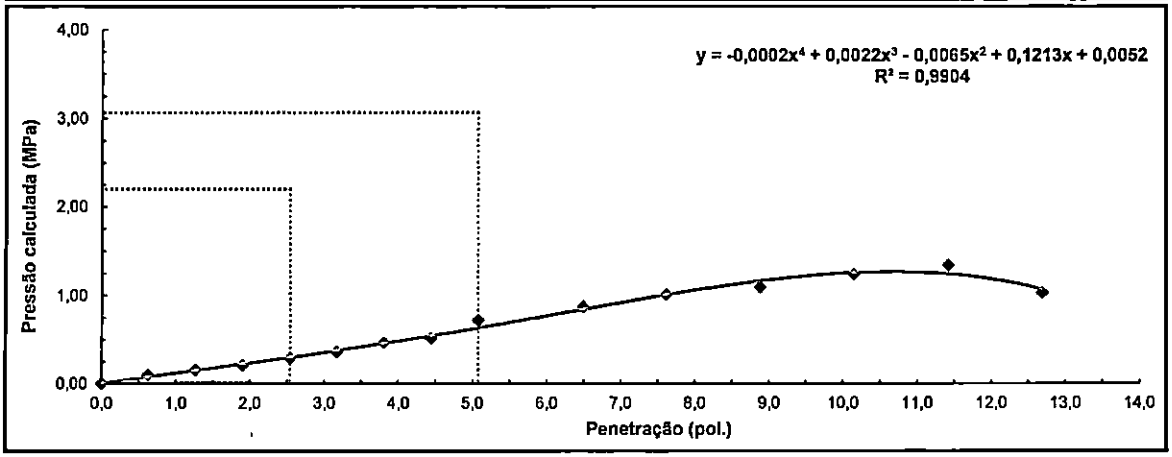
Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 483

EXPANSÃO		
DATA	HORA	LEITURA
25/06/2026	8:00	0,00 mm
26/06/2026	8:00	0,00 mm
27/06/2026	8:00	0,00 mm
28/06/2026	8:00	0,00 mm
29/06/2026	8:00	0,80 mm

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA	UMIDADE ÓTIMA	ISC	EXPANSÃO
1,616 g/cm³	21,5 %	6,8 %	0,8 %

CURVA ISC



Mayara Alves Antunes Fonseca
Engenheira Civil - CREA/MS-69856

Rua Itacuruca, N° 324 - Bairro Universitário
Campo Grande/MS - Fone: (67) 99127-3636
E-mail: utmtopografiams@gmail.com

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 184

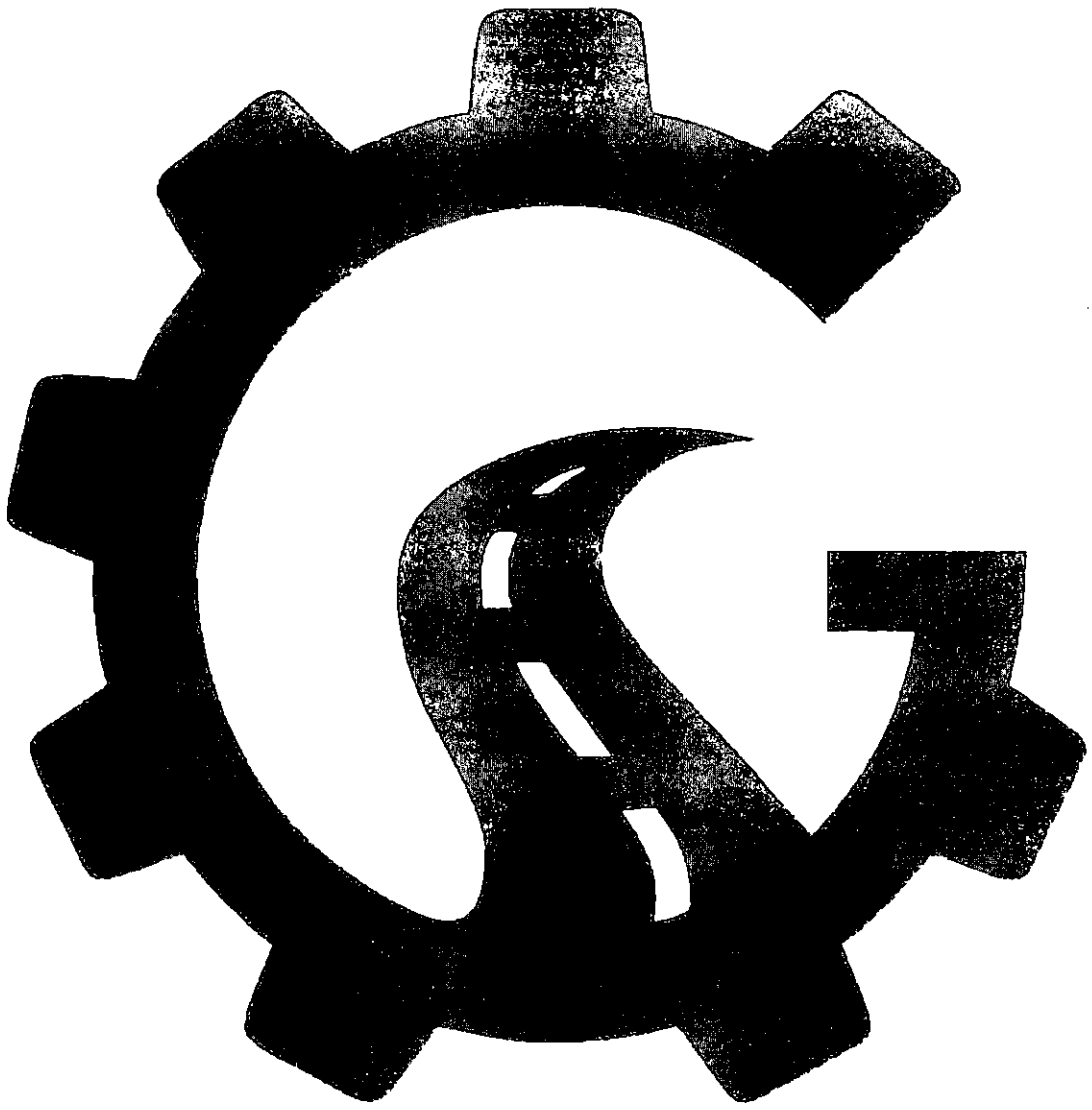


6 – PROJETOS

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 485



6.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 486

6.1.1 – PRELIMINARES

O projeto de restauração do pavimento foi desenvolvido com base nas inspeções de campo, levantamento das manifestações patológicas e avaliação das condições estruturais e funcionais das vias. As soluções propostas foram definidas de forma individualizada para cada segmento, buscando restabelecer a capacidade estrutural, a regularidade superficial, a segurança e a vida útil do pavimento.

6.1.2 – CRITÉRIOS DE INTERVENÇÃO

Os trechos foram classificados conforme o grau de deterioração observado durante os levantamentos técnicos. Nos locais com desgaste superficial foi adotado o microrevestimento asfáltico. Nas áreas com falhas estruturais foram previstos remendos profundos ou reconstrução localizada do pavimento. Nos segmentos com irregularidades ou deformações superficiais foi prevista a fresagem seguida de pintura de ligação e recapeamento com CBUQ.

6.1.3 – MICROREVESTIMENTO ASFÁLTICO

O microrevestimento asfáltico será empregado como tratamento superficial de conservação, destinado à recuperação da textura do pavimento, vedação de pequenas fissuras, correção de desgaste superficial e restabelecimento das condições de aderência entre pneus e pavimento. A mistura deverá ser preparada em equipamento específico e aplicada de maneira contínua, uniforme e conforme as especificações do DNIT.

6.1.4 – REMENDOS PROFUNDOS

Os remendos profundos serão executados nos locais onde houver comprometimento das camadas estruturais do pavimento. Após a demarcação da área, será realizado o corte regular do revestimento, remoção completa dos materiais deteriorados, recomposição da base quando necessária, aplicação da pintura de ligação e execução da nova camada de revestimento em CBUQ, seguida da compactação adequada.

6.1.5 – RECONSTRUÇÃO LOCALIZADA DO PAVIMENTO

Nos segmentos em que a estrutura do pavimento apresentar perda significativa da capacidade de suporte, será executada a reconstrução localizada, compreendendo escavação das camadas comprometidas, regularização e compactação do subleito, recomposição das camadas granulares, aplicação da pintura de ligação e execução do revestimento em CBUQ, respeitando as espessuras previstas em projeto.

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 487

6.1.6 – FRESAGEM

A fresagem será realizada para remover parcial ou totalmente o revestimento existente nos trechos definidos em projeto, eliminando deformações, remendos deteriorados e irregularidades superficiais. O material fresado deverá ser removido da pista e destinado conforme orientação da fiscalização e da legislação ambiental.

6.1.7 – PINTURA DE LIGAÇÃO

Após a limpeza da superfície fresada ou do pavimento existente, será executada a pintura de ligação com emulsão asfáltica apropriada, garantindo perfeita aderência entre a camada existente e o novo revestimento.

6.1.8 – RECAPEAMENTO EM CBUQ

O recapeamento será executado com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), aplicado por vibroacabadora e compactado com rolos adequados até atingir a densidade especificada. A espessura da camada deverá obedecer ao projeto executivo e às especificações técnicas vigentes.

6.1.9 – CONTROLE DE QUALIDADE

Durante toda a execução deverão ser realizados controles tecnológicos dos materiais empregados, da produção do CBUQ, da taxa de aplicação da emulsão, das temperaturas de usinagem e lançamento, da compactação e do acabamento superficial, conforme normas do DNIT e exigências da fiscalização.

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 488



6.2 – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 489

6.2.1 – INTRODUÇÃO

A Restauração é uma ciência, não obstante, também é uma arte em associar o cálculo absoluto ao empírico formal à luz da experiência e da razão.

Com a exceção de alguns métodos para reforço de pavimentos, onde há equações ou modelos que definem as espessuras de recapeamento, deve ser utilizada, em cada projeto de Restauração, uma série de procedimentos analíticos e critérios de engenharia para a definição da medida adequada de Restauração.

Esta seção apresenta orientações gerais para seleção de alternativas ou estratégias de Restauração de pavimentos. Devido às poucas informações disponíveis relativas ao processo global de Restauração, a Secretaria de Obras deveria acompanhar o desempenho das várias medidas de Restauração e continuamente realimentar o processo.

Entretanto, sempre existirá uma solução mais adequada, que embora tenha características diferentes da solução ótima, é eficiente técnica-e-economicamente e atende às restrições existentes. O projetista deve, portanto, determinar a medida mais adequada de Restauração, dadas as condições e limitações particulares.

Embora a seleção da solução adequada seja um problema complexo de engenharia, o processo analítico é facilitado pela utilização de um enfoque lógico e sequencial, cujos fundamentos são baseados na necessidade de:

- ✓ Determinar as causas dos defeitos dos pavimentos;
- ✓ Desenvolver uma lista de soluções possíveis que apropriadamente atendam o problema;
- ✓ Selecionar a medida de Restauração adequada, dada as restrições econômicas ou outras de projeto.

As obras de restauração contemplam os seguintes serviços:

FRESAGEM: Tem como finalidade a remoção de pavimentos existentes, previamente à execução de novo revestimento asfáltico. São executadas em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a panelas, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos;

MICROREVESTIMENTO ASFÁLTICO: Após a limpeza completa da pista, o microrevestimento será produzido em usina móvel apropriada e aplicado por equipamento específico, garantindo distribuição uniforme da mistura. A abertura ao tráfego somente ocorrerá após a cura da emulsão e verificação das condições de aderência e acabamento.

REMENDO PROFUNDO: Diferencia-se do remendo superficial pela degradação ocorrida nas camadas subjacentes ao revestimento, tornando-se necessária a substituição da base, sub-base e subleito. Este fenômeno ocorre principalmente nas paradas de ônibus com afundamento de trilha devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito;

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 490

RECONSTRUÇÃO LOCALIZADA: Nos trechos com falha estrutural será realizada a escavação das camadas deterioradas, regularização e compactação do subleito, recomposição da sub-base e base, quando necessária, aplicação da pintura de ligação e lançamento do CBUQ nas espessuras previstas em projeto, assegurando perfeita integração com o pavimento existente.

RECAPEAMENTO: Consiste na aplicação de massa de CBUQ sobre o pavimento existente com vibro acabadora, após a pintura de ligação.

6.2.2 – PARÂMETROS DE PROJETO

- **FRESAGEM:** Remoção da capa existente;
- **RECAPEAMENTO:** Consiste na aplicação de massa de CBUQ na espessura média de 3cm (compactada) sobre o pavimento existente com vibro acabadora, após a pintura de ligação.

6.2.3 – PESSOAL E EQUIPAMENTOS MÍNIMOS

Devido a necessidade urgente na execução dos serviços a CONTRATADA deverá manter por sua conta, uma frente de serviço composta pelo seguintes equipamentos:

- Equipamentos e ferramentas de pequeno porte diversos tais como rastelo, enxada, pá, carrinho de mão, etc.;
- 01 (uma) Usina ou equipamento para microrevestimento;
- 04 (um) Caminhão basculante para transporte do CBUQ;
- 01 (um) Caminhão distribuidor de produto asfáltico autopropulcionado e equipado com espargidor manual ("burro preto");
- 01 (um) Rolo Compactador vibratório tipo liso;
- 01 (uma) Máquina sopradora a gasolina;
- 01 (uma) Pá carregadeira;
- 03 (dois) motoristas;
- 01 (um) operador de pá carregadeira;
- 01(um) operador de rolo compactador liso;
- 06 (seis) serventes braçais.

6.2.4 – CONTROLE TECNOLÓGICO

Durante toda a execução deverão ser verificados a qualidade dos agregados e ligantes, temperaturas de usinagem e aplicação, taxa de pintura de ligação, espessuras executadas, grau de

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls. 491

compactação, regularidade superficial e acabamento final, conforme as especificações do DNIT e exigências da fiscalização.

6.2.5 – CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Os serviços somente serão recebidos após comprovação de conformidade com o projeto executivo, especificações técnicas, resultados dos ensaios tecnológicos e inspeção final da fiscalização, não sendo admitidas segregações, desagregações, deformações ou irregularidades que comprometam o desempenho do pavimento.



GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 492

6.3 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 493

6.3.1 – INTRODUÇÃO

A sinalização permanente será composta de 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 tipo do 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;

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

Prefeitura Municipal de Jardim
Fls: 494

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 e AGETRAN, visando obter as devidas orientações.

6.3.2 – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Dentro da sinalização viária, existem subsistemas e a sinalização horizontal é um deles, ela utiliza-se de linhas, símbolos, marcações e até mesmo legendas pintadas sobre o pavimento. E o seu objetivo é organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlando e orientando. Os subsistemas, que são a sinalização horizontal e vertical, são complementares por isso dependem de um do outro para que tudo fique equilibrado.

A sinalização horizontal trabalha com 5 cores:

AMARELA: É utilizada para regulamentar os fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento.

VERMELHA: É utilizada na regulamentação de espaços destinados ao deslocamento de bicicletas e ou símbolos de hospitais, farmácias, entre outros.

BRANCA: Utilizada na regulamentação de fluxos do mesmo sentido, na delimitação de espaços especiais de trechos de vias, destinadas ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, na pintura de símbolos e legendas.

AZUL: É utilizada apenas na pintura de símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada embarque e desembarque de pessoas com deficiência física

PRETA: Utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 495

VERDE: Utilizada em áreas especiais e corredores de ônibus

E diferentemente dos sinais verticais a sinalização horizontal mantém alguns padrões, no qual a mistura e a forma de colocação na via definem os diversos tipos de sinais.

6.3.3 – 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 1 – 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

Fls: 496

Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

A durabilidade do material das faixas deve seguir as recomendações da Norma DNIT 100/2009-ES, conforme Figura 18.

Figura 1 – Vida útil do material

VOLUME DE TRÁFEGO	PROVÁVEL VIDA ÚTIL DA SINALIZAÇÃO *	MATERIAL
≤ 2000	1 ano	Estireno/Acrilato ou Estireno Butadieno
2000-3000	2 anos	Acrílica
3000-5000	3 anos	Termoplástico Tipo "spray"
> 5000	5 anos	Termoplástico Tipo Extrudado

* A vida útil da sinalização é avaliada em função da retrorrefletividade.

GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 497



7 – ORÇAMENTO

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

7.1 – CUSTOS GERAIS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 498

Os preços unitários têm como base:

- SINAPI – Insumo – referente ao mês de Junho/2026;
- DEIURB AGESUL – Insumo – referente ao mês de Janeiro/2026;
- SINAPI – Composição – referente ao mês de Junho/2026;
- DEIURB AGESUL – Composição – referente ao mês de Janeiro/2026;



GENESYS
ENGENHARIA E PROJETOS

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 499

8 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Rua Julio Prestes, n°835 casa 2 – Nova Lima – 79.017-024
67 98405-0790

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 500

8.1 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Todos os materiais empregados na execução da obra deverão possuir qualidade comprovada, procedência conhecida e atender às especificações técnicas do DNIT, ABNT, AGESUL e demais normas aplicáveis. A utilização de qualquer material dependerá da prévia aprovação da fiscalização.

8.2 – OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Compete à contratada fornecer mão de obra qualificada, equipamentos, materiais, transporte, controle tecnológico, sinalização provisória, equipamentos de proteção individual e coletiva, bem como executar integralmente os serviços conforme o projeto executivo, orçamento, cronograma e especificações técnicas.

8.3 – SEGURANÇA DO TRABALHO

Durante toda a execução deverão ser observadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especialmente aquelas relacionadas à segurança em obras, utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva, sinalização temporária das frentes de serviço e controle do tráfego.

8.3 - CONTROLE AMBIENTAL

A execução deverá adotar medidas destinadas à prevenção de impactos ambientais, incluindo controle de poeira, ruídos, resíduos da fresagem, destinação adequada dos materiais removidos, prevenção de contaminação do solo e proteção da drenagem existente, observando toda a legislação ambiental vigente.

8.4 - LIMPEZA FINAL DA OBRA

Concluídos os serviços, toda a área deverá ser limpa, removendo resíduos, materiais excedentes, equipamentos, sinalização provisória e quaisquer elementos estranhos à obra. A via somente será liberada definitivamente após inspeção e aprovação da fiscalização.

8.5 – MEDIÇÃO E RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

A medição será realizada com base nos quantitativos efetivamente executados e aprovados pela fiscalização, conforme os critérios estabelecidos no contrato e na planilha orçamentária. O recebimento definitivo dependerá da conformidade dos serviços executados com o projeto executivo e das exigências contratuais.

Prefeitura Municipal de Terenos
Fls: 501

8.6 – REFERÊNCIAS TÉCNICAS

- Manual de Pavimentação – DNIT.
- Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos – DNIT.
- Especificações Gerais para Obras Rodoviárias – DNIT.
- Normas Técnicas da ABNT aplicáveis.
- Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito – CONTRAN.
- Lei Federal nº 14.133/2021.
- Especificações Técnicas da AGESUL, quando aplicáveis.

8.7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Memorial Descritivo estabelece os critérios técnicos para a execução dos serviços de Restauração Funcional do Pavimento em diversas vias do Município de Terenos/MS. Todos os serviços deverão ser executados em estrita conformidade com o projeto executivo, orçamento, cronograma físico-financeiro e determinações da fiscalização, garantindo qualidade, durabilidade, segurança e desempenho da infraestrutura viária. Quaisquer alterações durante a execução somente poderão ser realizadas mediante autorização formal da fiscalização.

Rogério Ximenes

Assinado de forma digital por Rogério Ximenes
Dados: 2026.09.22 15:46:55 -04'00'

ROGÉRIO XIMENES
ENGENHEIRO CIVIL
CREA: 69.169/MS