



**MUNICÍPIO DE DOURADINA
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

Projeto Executivo de Engenharia para Infraestrutura Urbana

Cidade: Douradina

Bairro: Distrito de Cruzaltina

Trechos: Rua Projetada 1, Rua Projetada 2, Rua Projetada 3, Rua Projetada 4, Rua Projetada 5, Rua Projetada 6, Rua Projetada 7, Rua Projetada 8, Rua Projetada 9, Rua Projetada 10.

Extensão Total: 1.063,60 m

**VOLUME 1 – MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E
ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

R02



MARÇO / 2024



Projeto Executivo de Engenharia para Infraestrutura Urbana

Área de Implantação de Pavimentação: 6.280,46 m²

Elaboração: HDO Engenharia e Consultoria

VOLUME 1 – MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ESTUDOS GEOTÉCNICOS



MARÇO / 2024



Índice



ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	7
1.1 - COMPOSIÇÃO DOS TRABALHOS	8
2 - MAPA DE SITUAÇÃO	10
2.1 - MAPA DE SITUAÇÃO	11
3 – OBJETIVOS	13
3.1 – Drenagem Urbana.....	14
3.2 –Pavimentação Asfáltica.....	14
4 – ASPECTOS GERAIS.....	16
5 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	20
5.1 – Introdução.....	21
5.2 – Monografia dos Marcos	21
5.3 – Levantamento de Ocorrência de Materiais	26
6 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	27
6.1 – Introdução.....	28
6.2 – Estudo do Subleito	28
6.2.1 – Croqui de Localização da Sondagem à Trado	29
6.2.2 – Boletins de Sondagem à Trado.....	30
6.2.3 – Ensaios de Caracterização do Solo	36
6.2.4 – Resumo dos Ensaios	57
6.2.5 – Relatório Fotográfico da Sondagem à Percussão.....	58



6.3 – Estudo do Material de Base.....	62
6.3 – Licença de Operação - Pedreira.....	65
7 – PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	69
7.1 – Introdução.....	70
7.2 - Importância Sanitária	70
7.3 - Conceito.....	70
7.4 - Tipos de Drenagem.....	72
7.4.1 – Superficial	72
7.4.2 - Subterrânea.....	72
7.4.3 - Vertical.....	73
7.5 - Critérios e Estudos para Obras de Drenagem.....	73
7.6 – Orientações Técnicas para Execução das Obras de Drenagem	74
8 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....	76
8.1 – INTRODUÇÃO	77
8.2 – OBJETIVO.....	77
8.3 – METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	77
8.4 – ESTUDOS DE TRÁFEGO	78
8.5 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	79
9- PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA	86
9.1 – Introdução.....	87
9.2 – Objetivo	87
9.3 – Sinalização Vertical	87
9.3.1 – Orientação Técnica Para Implantação Da Sinalização Vertical	88



9.4 – Sinalização Horizontal	88
9.4.1 – Orientação Técnica Para Implantação Da Sinalização Horizontal	89
10 – PROJETO DE CALÇADA E ACESSIBILIDADE	90
10.1 – Introdução	91
10.2 – Redução de percurso da travessia	93
10.3 – Faixa elevada para travessia.....	93
10.4 – Rebaixamento de calçadas (rampas)	93
11 – BIBLIOGRAFIA	97
12 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	99
13 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	101
14 – TERMO DE ENCERRAMENTO	104



1 – Apresentação



A empresa HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA, apresenta à Prefeitura Municipal de Douradina apresenta o Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e Estudos Geotécnicos do Projeto Executivo de Engenharia para Execução das Obras de Infraestrutura Urbana no Distrito de Cruzaltina em Douradina/MS.

A característica do trecho, as condições para elaboração do Projeto, as metodologias utilizadas na execução dos estudos e projetos, as especificações técnicas para execução das obras, demonstrações/memórias de cálculos e a forma de apresentação dos trabalhos, são descritas no presente Relatório.

1.1 - COMPOSIÇÃO DOS TRABALHOS

Compõem este documento:

VOLUME 1 – MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ESTUDOS GEOTÉCNICOS: Apresentado no formato A4 e tem a finalidade de fornecer uma visão global de projeto, contendo uma descrição dos estudos e projetos realizados, com indicação das soluções propostas para as obras e suas justificativas, constando o mapa de localização dos pontos de sondagem, as sondagens a trado, os ensaios de caracterização para regularização e estudos de bases, quadros de resumo e relatório fotográfico dos pontos de sondagem.

VOLUME 2 – PROJETO DE EXECUÇÃO - Apresentado em formato A3 e/ou A1, dobrados no formato A4, onde constam, todos os mapas, detalhes, esquemas e gráficos, necessários para a orientação e execução das diversas obras e serviços.

VOLUME 3 – ORÇAMENTO E MEMÓRIAS DE CÁLCULO - Apresentado em formato A4, onde constam, todos os mapas, traz ainda os custos unitários, quantitativos, quadro de DMT's, resumo do orçamento, planilha orçamentária, cronograma e composições de preço unitárias que não fazem parte do Sinapi.



VOLUME 4 – RELATÓRIOS DE EXECUÇÃO – Apresentado em formato A4, onde constam, todos os relatórios geométricos, dados topográficos e os cálculos de volumes de terraplenagem para execução desta obra.

Este Memorial é composto por 1 (um) volume em A4 e 01 (uma) via em mídia digital.

HDO Engenharia e Consultoria

Halberth Dutra de Oliveira

Engenheiro Civil - CREA MS 6993/D

Coordenador Técnico



2 - Mapa de Situação



2.1 - MAPA DE SITUAÇÃO

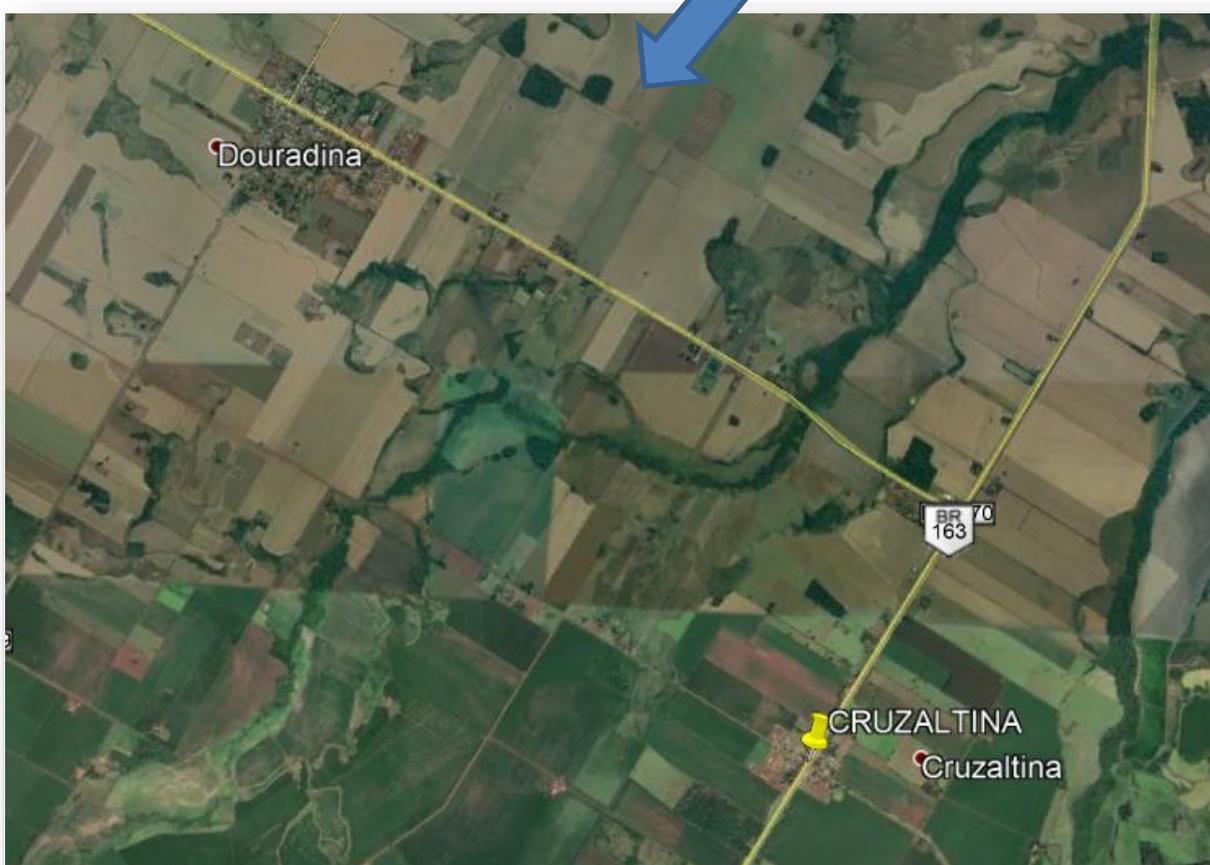


Foto aérea: Google Earth



2.2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Figura 1 - Implantação da pavimentação, traçado em azul



Fonte: Autor, 2024.



3 – OBJETIVOS



3.1 – Drenagem Urbana

O objetivo da drenagem urbana é gerenciar o fluxo de água proveniente das precipitações pluviométricas e do escoamento superficial nas áreas urbanas, buscando minimizar os impactos negativos das águas pluviais, como inundações, erosão do solo e poluição, além de promover a sustentabilidade e a qualidade de vida da população.

O sistema de drenagem urbana visa captar, conduzir e armazenar as águas pluviais, evitando inundações em áreas urbanas. A infraestrutura de drenagem, incluindo redes de coleta, galerias, bueiros, canais e reservatórios, é projetada para lidar com o volume de água durante chuvas intensas, reduzindo os riscos para a população e as propriedades.

O escoamento descontrolado das águas pluviais pode causar erosão do solo, comprometendo a estabilidade das encostas e margens dos corpos d'água. A drenagem urbana inclui técnicas para controlar a erosão, como a construção de taludes, contenções e a manutenção adequada das áreas verdes.

3.2 – Pavimentação Asfáltica

A pavimentação asfáltica urbana tem vários objetivos importantes que contribuem para o desenvolvimento e a qualidade de vida nas áreas urbanas. Alguns dos principais objetivos incluem:

- Proporciona uma superfície suave e durável para o tráfego de veículos, tornando mais fácil e eficiente o deslocamento de pessoas e mercadorias dentro da cidade. Isso reduz os tempos de viagem, aumenta a acessibilidade e melhora a eficiência do transporte público e privado;
- Ruas asfaltadas muitas vezes aumentam o valor das propriedades adjacentes, tornando-se um investimento financeiro atraente para a comunidade e proprietários de imóveis;



- Superfícies asfálticas ajudam a direcionar as águas pluviais para sistemas de drenagem adequados, minimizando inundações e erosões urbanas;

Ruas pavimentadas facilitam o acesso de serviços públicos, como coleta de lixo, serviços de emergência e manutenção de infraestruturas subterrâneas, como água, esgoto e eletricidade.



4 – ASPECTOS GERAIS



Dados Gerais

O município de Douradina está situado na região da Grande Dourados do Estado de Mato Grosso do Sul, com sede localizada a 177 km da capital Campo Grande.

Seus limites são: ao norte com o município de Rio Brilhante, ao sul e a leste com o município Dourados e a oeste com o município de Itaporã.

Douradina foi fundada em 20 de dezembro de 1956 por Luiz Zahran, José Manoel da Silva, Andrez Fernandes, João Francisco Gomes, Abraão Nunes Cerqueira, Firmo Inácio da Silva, Abílio Gomes e José Nunes de Andrade. Além de fundadores eram proprietários de vários lotes rurais, pertencentes ao núcleo colonial de Dourados, os quais, forma implantados a um novo povoado, origem da atual cidade.

Foi elevada a distrito pela Lei N.º 2.093, de 20 de dezembro de 1963. Em 1977 passa a fazer parte do atual estado de Mato Grosso do Sul. O município foi criado pela Lei nº 78, de 12 de maio de 1980.

Área

Ocupa uma superfície de 280,80 quilômetros quadrados, representando 0,08% da área do Estado e é o menor município em área do Estado de Mato Grosso do Sul.

Solo

Douradina geologicamente, apresenta rochas do período jurássico, do Grupo São Bento e Aluviões Atuais do quaternário holoceno, com predominância do basalto.

No município são encontrados dois tipos de solos, concentrados em Latossolo Roxo que ocupa quase toda a área do município de textura muito argilosa, portanto com baixa fertilidade natural, dada a deficiência de elementos nutritivos.

Apesar da existência de arenitos, não existem no município recursos minerais em escala suficiente para exploração comercial.

Relevo e altitude



As cotas altimétricas do município em torno dos 553 metros. Seu relevo apresenta-se totalmente inserido em plano ou quase plano, em um planalto com declividade de 2 a 5°.

Clima, temperatura e pluviosidade

Clima Úmido a Sub-úmido, com índice efetivo de umidade com valores anuais variando entre 20 e 40%. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1.500 a 1.750mm com período seco inferior a quatro meses.

Está sob influência do clima temperado (CWA). As principais massas de ar que atuam na região meridional de Mato Grosso do Sul são: Massa Tropical Atlântica (Ta), com atividade constante durante o ano; Massa Polar Atlântica (Pa), com atividade marcante durante o inverno; Massa Equatorial Continental (Ec), com influência marcante durante o verão e Massa Tropical Continental (Tc), também com maior presença no verão.

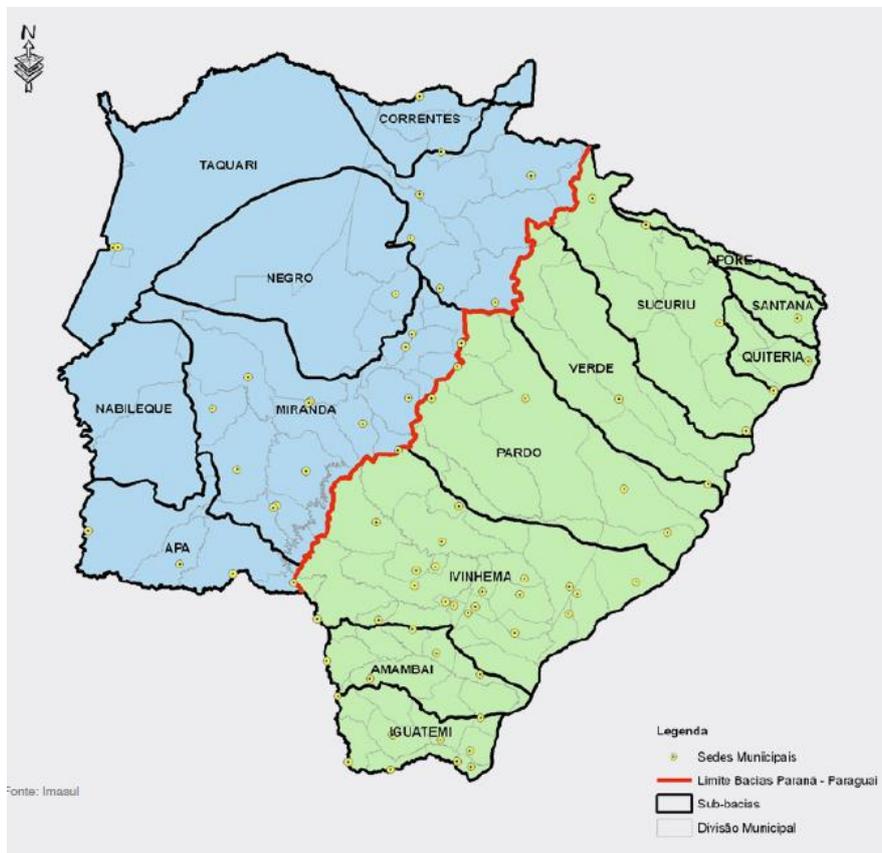
Segundo a EMBRAPA/Dourados, estudos sobre precipitação, temperatura, umidade relativa, evapotranspiração e veranico possibilitam caracterizar o clima da área como Cwa na classificação de Köppen (clima temperado úmido, com inverno seco, verão quente), pois a temperatura do mês mais frio (junho) é inferior a 18 °C e a do mês mais quente (janeiro) é superior a 22 °C. Além disso, o total de chuva no verão supera mais de duas vezes a menor precipitação mensal.

Hidrografia

Está sob influência da Bacia do Paraná, sub bacia do rio Ivinhema

Principais rios:

- Rio Brillante que faz a divisa com o município de Rio Brillante
- Três principais córregos: Laranja Lima, Panambizinho e Laranja Doce. Este último percorre grande parte do território do município, desaguando no Rio Brillante



Bacias e sub bacias hidrográficas do estado de Mato Grosso do Sul

Vegetação

A floresta Estacional Aluvial se apresenta em estreita faixa na porção norte do município. A cobertura vegetal predominante é a lavoura. Apresenta ainda resquícios de vegetação do tipo cerrado.



5 – Estudos Topográficos



5.1 – Introdução

O Estudo Topográfico tem como objetivo fornecer as informações necessárias à elaboração do Projeto Geométrico, Terraplenagem e Drenagem.

Para início dos trabalhos foram implantados 2 (dois) marcos de concreto e feito o transporte de coordenadas UTM e altitude oficial do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para os mesmos. O método usado para transporte de coordenadas e de RN (Referência de nível – Cotas) foi método regulamentado e normatizado pelo IBGE, denominado Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).

Após implantação de marcos foram definidos o traçado e os pontos que passaria a poligonal principal, do tipo fechada em dois pontos, para posterior irradiação dos pontos de levantamento.

Após levantamento em campo, foi gerado, através de interpolação computadorizada, as curvas de nível de metro em metro, apresentado no Projeto Geométrico. Foram executadas as seguintes tarefas principais:

- Levantamento de seções transversais, com detalhamento da plataforma atual;
- Levantamentos especiais e cadastramentos;
- Levantamento de locais de ocorrências de materiais.

5.2 – Monografia dos Marcos

Foi adotada a metodologia de ponto pós processados (PPP) via IBGE.



Vértice Implantado		FUSO/MC		Data de Implantação:	
M0014		21S / -57		jan/24	
Município:		Local:			
Douradina / MS		Rua Minas Gerais			
Vértice de Referência					
Nome do Ponto:	M0014 PPP-IBGE	Coordenadas Geodésicas:		Coordenadas UTM:	
		Latitude:	-22° 04' 48,1150''	Norte:	7.556.311,573 m
Datum:	Elipsóide de Ref.: Sirgas2000 Meridiano	Longitude:	-54° 34' 04,4160''	Este:	750.957,438 m
				Cota Geométrica:	337,940 m
Vértice Implantado					
Coordenadas UTM:					
Norte:		7.556.311,573 m			
Este:		750.957,438 m			
Cota Geométrica:		337,940 m			
Descrição/Itinerário:					
Marco de concreto circular com placa metálica de identificação.					
Localização:			Foto:		
					



Vértice Implantado		FUSO/MC		Data de Implantação:	
M311		21S / -57		jan/24	
Município:		Local:			
Douradina / MS		Rua Minas Gerais			
Vértice de Referência					
Nome do Ponto:	M0014 PPP-IBGE	Coordenadas Geodésicas:		Coordenadas UTM:	
		Latitude:	-22° 04' 48,1150''	Norte:	7.556.311,573 m
Datum:	Elipsóide de Ref.: Sirgas2000 Meridiano	Longitude:	-54° 34' 04,4160''	Este:	750.957,438 m
				Cota Geométrica:	337,940 m
Vértice Implantado					
Coordenadas UTM:					
Norte:		7.556.275,024 m			
Este:		750.710,834 m			
Cota Geométrica:		334,330 m			
Descrição/Itinerário:					
Marco de concreto circular com placa metálica de identificação.					
Localização:			Foto:		



IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: M-0014

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/01/03 13:32:05,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/01/03 15:13:35,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	TRMR8S NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,805
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,52 GPS 2,25 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,31 GPS 1,18 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-22° 04' 48,1150"	-54° 34' 04,4160"	337,94	7556311.573	750957.438	-57
Na data do levantamento ⁵	-22° 04' 48,1057"	-54° 34' 04,4175"	337,94	7556311.860	750957.400	-57
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,011	0,014	0,038			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	1,48	Incerteza (m): 0,08
Altitude Normal (m):	336,46	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

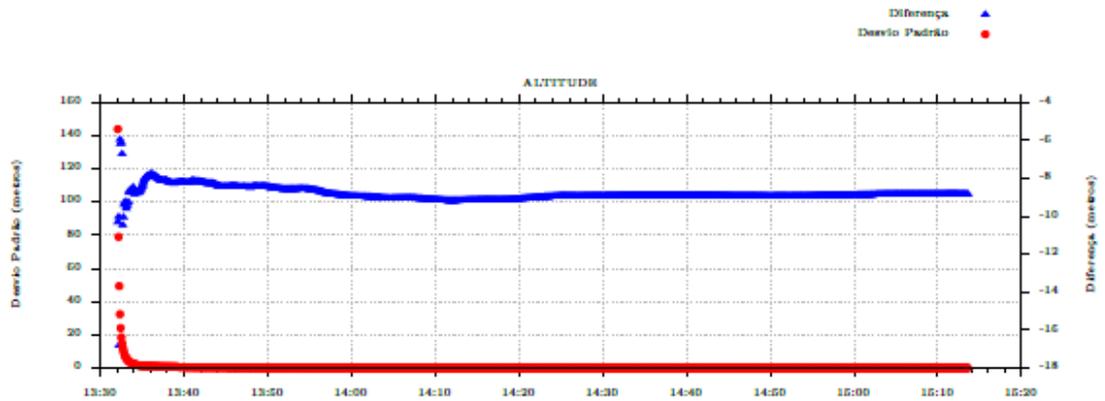
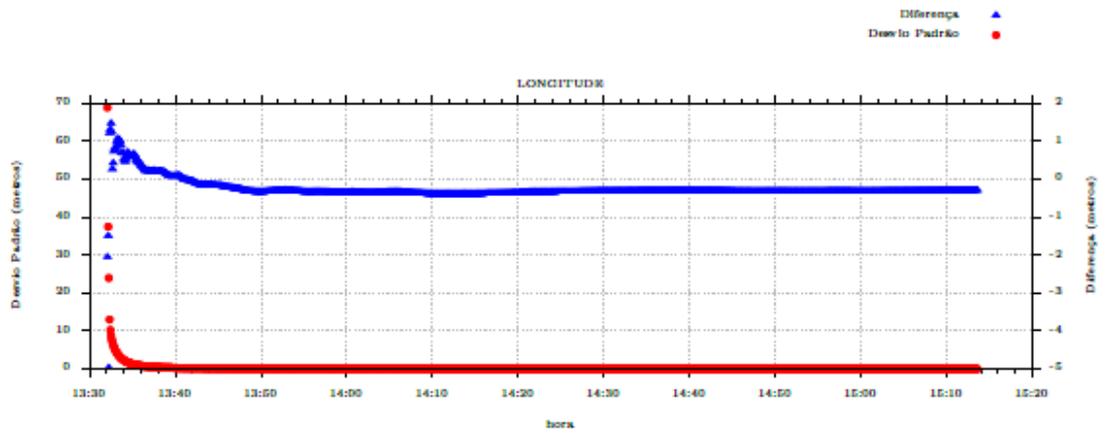
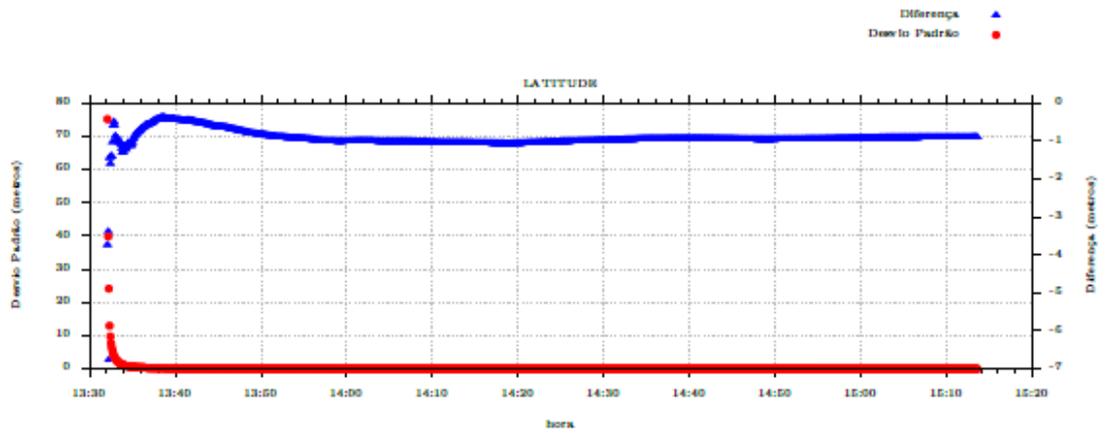
⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/acendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori
08830030.24a





5.3 – Levantamento de Ocorrência de Materiais

Foram levantadas as diversas ocorrências de materiais nobres para a drenagem, terraplenagem e pavimentação, destacados a seguir:

QUADRO RESUMO DE DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE				
MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE COMERCIAL (km)	DMT TOTAL (km)
	ORIGEM	DESTINO		
USINA COMERCIAL DE CBUQ	ITAPORÃ/MS	DISTRITO DE CRUZALTINA	42,40	42,40
EMULSÃO TIPO EAI	CAMPO GRANDE/MS	DISTRITO DE CRUZALTINA	192,00	192,00
PEDREIRA COMERCIAL	DOURADINA	DISTRITO DE CRUZALTINA	12,20	12,20
PISO TÁTIL	DOURADOS/MS	DISTRITO DE CRUZALTINA	35,60	35,60
BOTA FORA	DOURADINA	DISTRITO DE CRUZALTINA	12,20	12,20

O mapa com as coordenadas geográficas de cada material pode ser consultado no **Volume 2 – Projeto de Execução**.



6 – Estudos Geotécnicos



6.1 – Introdução

Os estudos geotécnicos foram desenvolvidos integralmente em consonância com os Termos de Referência, fundamentalmente, com os critérios que regem a moderna técnica estruturista de dimensionamento de pavimentos rodoviários e de caracterização laboratorial dos materiais destinados a compor a sistema construtivo.

6.2 – Estudo do Subleito

Foram realizadas coletas dos materiais do subleito, através de escavações, utilizando-se de pá, picareta e trado. Os materiais são acondicionados em sacos plásticos e identificados com etiquetas, onde constam a localização do furo, camada coletada e análise visual do solo e são transportados para o laboratório, onde serão realizados os ensaios de caracterização e posterior classificação.

Este ensaio estabelece uma investigação geológica-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições de terreno, com a finalidade de coleta de amostras deformadas, determinação da profundidade do nível d'água e identificação preliminar das camadas que compõem o subsolo.

Os ensaios foram executados de acordo com a norma ABNT NBR 9605:2015.

A sondagem deve ser iniciada com trado tipo cavadeira, utilizando a ponteira para desagregação de terrenos duros ou compactos, sempre que necessário. Quando o avanço do trado tipo cavadeira se tornar difícil, deve ser utilizado o trado helicoidal.

Usualmente, a sondagem a trado deve ser feita a seco. Entretanto, em materiais duros, solos coesivos secos ou areais sem coesão, a adição de pequenas quantidades d'água pode auxiliar a perfuração e a coleta de amostras. O uso de água nas perfurações a trado deve ser registrado nos boletins de sondagem.

A sondagem a trado é dada por terminada nos seguintes casos:

- Quando existir a profundidade especificada na programação de serviços;
- Quando ocorrerem desmoronamentos sucessivos da parede do furo;



- Quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 50mm em minutos de operações contínua de perfuração.

Durante a perfuração, o operador deve estar atento a qualquer aumento aparente da umidade do solo. Ao se atingir o nível d'água, interrompe-se a operação de perfuração, anota-se a profundidade e passa-se a observar a elevação do nível d'água do furo, efetuando-se leituras a cada 5 minutos, durante 30 minutos. O nível d'água também deve ser medido 24 horas após a conclusão do furo.

6.2.1 – Croqui de Localização da Sondagem à Trado





6.2.2 – Boletins de Sondagem à Trado

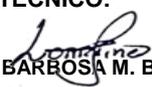
- Intervalo de perfuração;
- Descrição geológica-geotécnica;
- Umidade de coleta;
- Profundidade do nível de água.

Cliente:	HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	COORDENADA E:	750680	BOLETIM Nº:	075/2024 - ST 1
OBRA:	PROJETO DE IMPLANTAÇÃO	COORDENADA N:	7556480	LIMITE DO FURO (M):	2,00
MUNICÍPIO/UF:	DISTRITO CRUZALTINA - DOURADINA/M	COTA (Z):	-	DATA DE INÍCIO:	29/02/2024
LOCAL:	ST-01	DESLOCAMENTO:	-	DATA DE TÉRMINO:	02/03/2024

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À TRADO ST 01

Profundidade (m)	Perfil Geotécnico	Descrição Geológica/Geotécnica: Cor dominante, tonalidade, granulometria (% de granulos, areia grossa, areia média, areia fina, silte, argila), arredondamento dos grãos, matriz, textura, estrutura, etc.)	Umidade de Campo: (seco / pouco úmido / úmido / saturado)	Nível D'Água
-0,15		REVESTIMENTO PRIMÁRIO - SOLO LATERÍTICO	SECO	FURO SECO
-2,00		ARGILA SILTOSA, MARROM	POUCO ÚMIDO	

2,0 metros - Limite contratado.

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO	AMOSTRA COLETADA	PROF. DO NÍVEL D'ÁGUA	MÉTODO EXECUTIVO			
			AVANÇO DO FURO	φ	PROFUNDIDADE (m)	
	(X) SIM () NÃO	FINAL - em 02/03/24	TRADO CONCHA	100mm	0,00	1,00
		INICIAL - em 29/02/24	TRADO HELICOIDAL	56mm	0,00	2,00
OBSERVAÇÕES: <u>Sondagem executada conforme a norma da "ABNT" NBR - 9603. Obedecendo critérios preestabelecidos pelo cliente.</u>			RESPONSÁVEL TÉCNICO:  LORRAINE BARBOSA M. BARRETO			

Cliente:	HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	COORDENADA E:	750429	BOLETIM Nº:	075/2024 - ST 2
OBRA:	PROJETO DE IMPLANTAÇÃO	COORDENADA N:	7556166	LIMITE DO FURO (M):	2,00
MUNICÍPIO/UF:	DISTRITO CRUZALTINA - DOURADINA/M	COTA (Z):	-	DATA DE INÍCIO:	29/02/2024
LOCAL:	ST-02	DESLOCAMENTO:	-	DATA DE TÉRMINO:	02/03/2024

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À TRADO ST 02

Profundidade (m)	Perfil Geotécnico	Descrição Geológica/Geotécnica: Cor dominante, tonalidade, granulometria (% de granulos, areia grossa, areia média, areia fina, silte, argila), arredondamento dos grãos, matriz, textura, estrutura, etc.)	Umidade de Campo: (seco / pouco úmido / úmido / saturado)	Nível D'Água
-0,10		CAMADA VEGETAL	SECO	FURO SECO
-2,00		ARGILA SILTOSA, MARROM	POUCO ÚMIDO	

2,0 metros - Limite contratado.

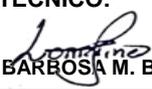
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO	AMOSTRA COLETADA	PROF. DO NÍVEL D'ÁGUA	MÉTODO EXECUTIVO			
			AVANÇO DO FURO	φ	PROFUNDIDADE (m)	
	(X) SIM () NÃO	FINAL - em 02/03/24	TRADO CONCHA	100mm	0,00	1,00
		INICIAL - em 29/02/24	TRADO HELICOIDAL	56mm	0,00	2,00
OBSERVAÇÕES: <u>Sondagem executada conforme a norma da "ABNT" NBR - 9603. Obedecendo critérios preestabelecidos pelo cliente.</u>			RESPONSÁVEL TÉCNICO:  LORRAINE BARBOSA M. BARRETO			

Cliente:	HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	COORDENADA E:	750568	BOLETIM Nº:	075/2024 - ST 3
OBRA:	PROJETO DE IMPLANTAÇÃO	COORDENADA N:	7556267	LIMITE DO FURO (M):	2,00
MUNICÍPIO/UF:	DISTRITO CRUZALTINA - DOURADINA/M	COTA (Z):	-	DATA DE INÍCIO:	29/02/2024
LOCAL:	ST-03	DESLOCAMENTO:	-	DATA DE TÉRMINO:	02/03/2024

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À TRADO ST 03

Profundidade (m)	Perfil Geotécnico	Descrição Geológica/Geotécnica: Cor dominante, tonalidade, granulometria (% de granulos, areia grossa, areia média, areia fina, silte, argila), arredondamento dos grãos, matriz, textura, estrutura, etc.)	Umidade de Campo: (seco / pouco úmido / úmido / saturado)	Nível D'Água
-0,15		REVESTIMENTO PRIMÁRIO - SOLO LATERÍTICO	SECO	FURO SECO
-2,00		ARGILA SILTOSA, MARROM	POUCO ÚMIDO	

2,0 metros - Limite contratado.

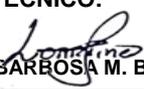
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO	AMOSTRA COLETADA	PROF. DO NÍVEL D'ÁGUA	MÉTODO EXECUTIVO			
			AVANÇO DO FURO	φ	PROFUNDIDADE (m)	
	(X) SIM	FINAL - em 02/03/24	TRADO CONCHA	100mm	0,00	1,00
		INICIAL - em 29/02/24	TRADO HELICOIDAL	56mm	0,00	2,00
		OBSERVAÇÕES:	RESPONSÁVEL TÉCNICO:			
		<u>Sondagem executada conforme a norma da "ABNT" NBR - 9603. Obedecendo critérios preestabelecidos pelo cliente.</u>	 LORRAINE BARBOSA M. BARRETO			

Cliente:	HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	COORDENADA E:	750746	BOLETIM Nº:	075/2024 - ST 4
OBRA:	PROJETO DE IMPLANTAÇÃO	COORDENADA N:	7556213	LIMITE DO FURO (M):	2,00
MUNICÍPIO/UF:	DISTRITO CRUZALTINA - DOURADINA/M	COTA (Z):	-	DATA DE INÍCIO:	29/02/2024
LOCAL:	ST-04	DESLOCAMENTO:	-	DATA DE TÉRMINO:	02/03/2024

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À TRADO ST 04

Profundidade (m)	Perfil Geotécnico	Descrição Geológica/Geotécnica: Cor dominante, tonalidade, granulometria (% de granulos, areia grossa, areia média, areia fina, silte, argila), arredondamento dos grãos, matriz, textura, estrutura, etc.)	Umidade de Campo: (seco / pouco úmido / úmido / saturado)	Nível D'Água
-0,15		CAMADA VEGETAL	SECO	FURO SECO
-2,00		ARGILA SILTOSA, MARROM	POUCO ÚMIDO	

2,0 metros - Limite contratado.

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO	AMOSTRA COLETADA	PROF. DO NÍVEL D'ÁGUA	MÉTODO EXECUTIVO			
			AVANÇO DO FURO	φ	PROFUNDIDADE (m)	
	(X) SIM () NÃO	FINAL - em 02/03/24	TRADO CONCHA	100mm	0,00	1,00
		INICIAL - em 29/02/24	TRADO HELICOIDAL	56mm	0,00	2,00
OBSERVAÇÕES: <u>Sondagem executada conforme a norma da "ABNT" NBR - 9603. Obedecendo critérios preestabelecidos pelo cliente.</u>			RESPONSÁVEL TÉCNICO:  LORRAINE BARBOSA M. BARRETO			

Cliente:	HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	COORDENADA E:	751055	BOLETIM Nº:	075/2024 - ST 5
OBRA:	PROJETO DE IMPLANTAÇÃO	COORDENADA N:	7556286	LIMITE DO FURO (M):	2,00
MUNICÍPIO/UF:	DISTRITO CRUZALTINA - DOURADINA/M	COTA (Z):	-	DATA DE INÍCIO:	29/02/2024
LOCAL:	ST-05	DESLOCAMENTO:	-	DATA DE TÉRMINO:	02/03/2024

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À TRADO **ST 05**

Profundidade (m)	Perfil Geotécnico	Descrição Geológica/Geotécnica: Cor dominante, tonalidade, granulometria (% de granulos, areia grossa, areia média, areia fina, silte, argila), arredondamento dos grãos, matriz, textura, estrutura, etc.)	Umidade de Campo: (seco / pouco úmido / úmido / saturado)	Nível D'Água
-0,15		REVESTIMENTO PRIMÁRIO - SOLO LATERÍTICO	SECO	FURO SECO
-2,00		ARGILA SILTOSA, MARROM	POUCO ÚMIDO	

2,0 metros - Limite contratado.

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO	AMOSTRA COLETADA	PROF. DO NÍVEL D'ÁGUA	MÉTODO EXECUTIVO			
			AVANÇO DO FURO	φ	PROFUNDIDADE (m)	
	(X) SIM () NÃO	FINAL - em 02/03/24	TRADO CONCHA	100mm	0,00	1,00
		INICIAL - em 29/02/24	TRADO HELICOIDAL	56mm	0,00	2,00
OBSERVAÇÕES: <u>Sondagem executada conforme a norma da "ABNT" NBR - 9603. Obedecendo critérios preestabelecidos pelo cliente.</u>			RESPONSÁVEL TÉCNICO:  LORRAINE BARBOSA M. BARRETO			



6.2.3 – Ensaio de Caracterização do Solo

- Proctor - Compactação;
- Índice de Suporte Califórnia – I.S.C.;
- Análise Granulométrica;
- Curva Granulométrica.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NBR 7182:2020

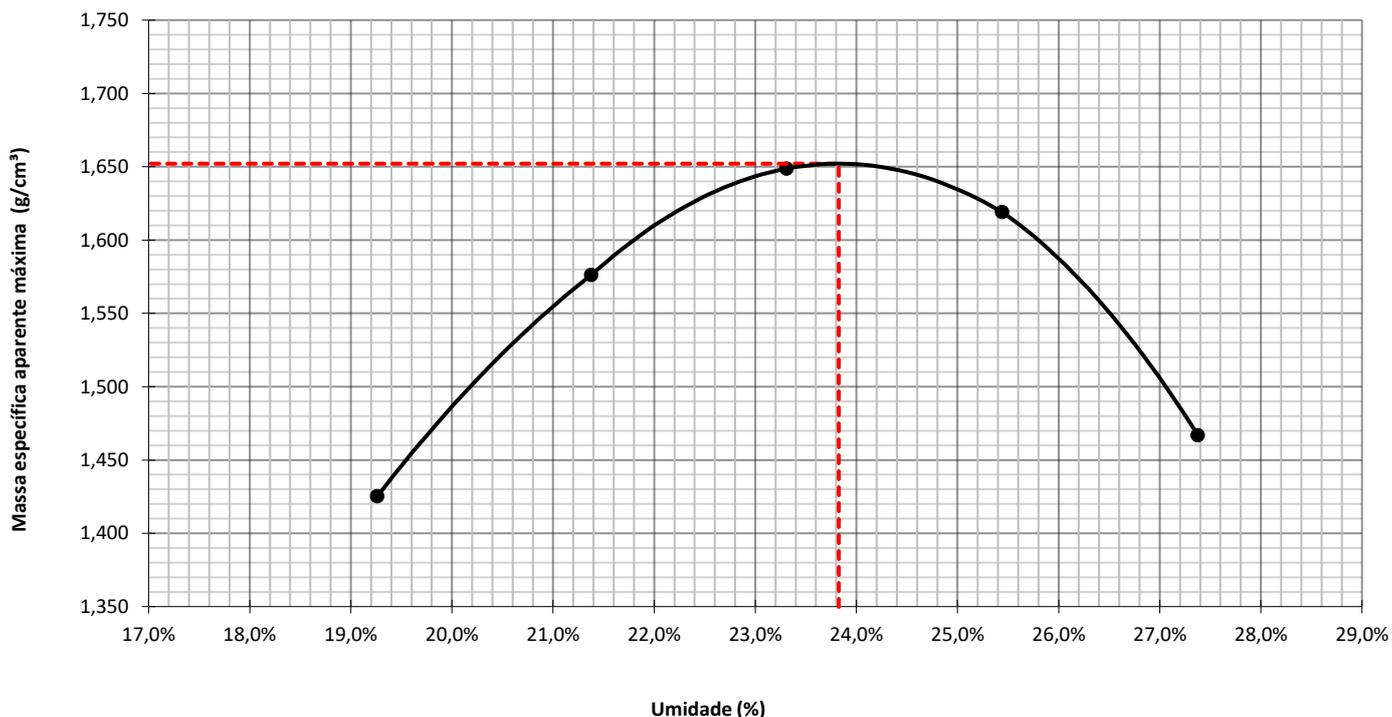
GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA: 11/03/2024	
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-01	PRÓCTOR/ENERGIA INTERMEDIÁRIO	
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750680 7556480	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	Nº DE CAM: 3	Nº DE GOLP: 20

Item	Unidade	1	2	3	4	5	6	Um. Higroscópica	
Cápsula	nº	106	275	184	204	12		255	139
Peso Bruto Úmido	g	62,84	62,63	64,67	51,87	80,06		55,86	63,01
Peso Bruto Seco	g	55,80	53,94	54,67	43,95	67,19		52,56	58,52
Peso da Água	g	7,04	8,69	10,00	7,92	12,87		3,30	4,49
Peso da Cápsula	g	19,25	13,29	11,77	12,82	20,18		20,00	14,81
Peso do Solo Seco	g	36,55	40,65	42,90	31,13	47,01		32,56	43,71
Umidade "Cápsulas" <input checked="" type="checkbox"/>	%	19,3%	21,4%	23,3%	25,4%	27,4%		10,1%	10,3%
Umidade Média "Cálculada" <input type="checkbox"/>	%							10,2%	
Água Total	g							Peso do Material g	
Água Adicionada	g							3.000,00	
% Água Adicionada	%							P. Mat. Seco g	
Cilindro	nº	4	4	4	4	4		2.722	
Peso Bruto Úmido	g	3.552,0	3.753,0	3.866,0	3.864,0	3.711,0		Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	1.951	1.951,0	1.951	1.951	1.951		278	
Volume do Cilindro	cm ³	942	942	942	942	942		% Adic. p/ ponto	
Peso do Solo Úmido	g	1.601	1.802	1.915	1.913	1.760		2,0%	
Massa do Solo Úmido	g / cm ³	1,700	1,913	2,033	2,031	1,869		Soquete	
Massa do Solo Seco	g / cm ³	1,425	1,576	1,649	1,619	1,467		GRANDE	

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm ³)	1,652	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	18,7%
UMIDADE ÓTIMA (%)	23,8%	EXPANSÃO (%)	0,24%

Curva de Compactação

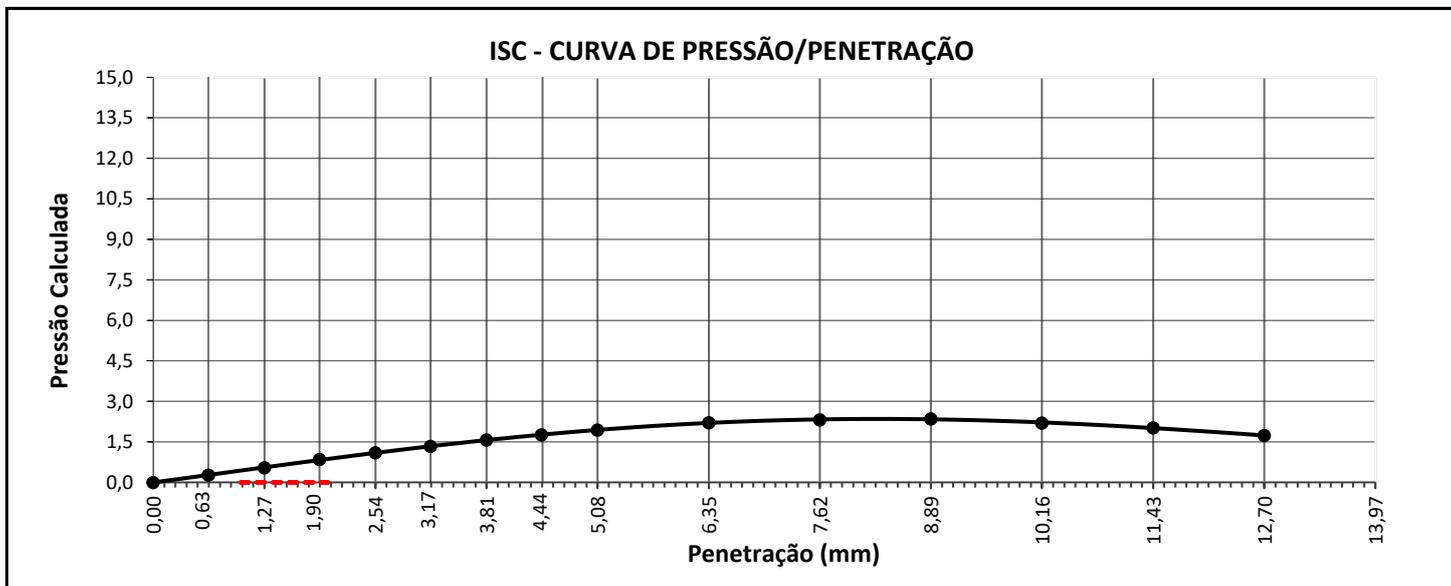


I.S.C (ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA) - NBR 9895:2017

	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	Data Inicial: 11/03/2024
	FURO: ST-01	PROCEDÊNCIA: 21K 750680 7556480	Data Final: 15/03/2024

Cápsula Nº:	91	188	Cilindro nº:	220
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	56,63	71,95	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	8.463,0
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	47,80	61,79	Tara do cilindro (g)	4.185,0
Tara da Cápsula (g):	10,96	19,62	Peso do Solo + Água (g):	4.278,0
Peso da Água (g):	8,83	10,16	Volume do cilindro (cm³)	2.076,9
Peso do Solo Seco (g):	36,84	42,17	M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	2,060
Umidade (%):	24,0%	24,1%	Altura Inicial (mm):	114,560
Umidade Média (%):	24,0%		Enc. Compact. Aasho (Proctor):	INTERMEDIÁRIO
Fator de Correção:	0,8063		Camadas (nº):	5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	1,661		Golpes/Camada (nº)	26
(Após 96 h) Peso do Cil.+Solo+Água (g):	8527		Soquete Grande Peso (Kg):	4,536
Absorção (%)	1,50%		Disco espaçador (Pol):	2 ½

Ensaio de Penetração (Constante CBR) 0,0989								Ensaio de Expansão			
Tempo (Mín.)	Penetração (mm)	Leitura (mm)	Carga (N)	Pressão Calculada (MPa)	Pressão Corrigida (MPa)	Pressão Padrão (MPa)	ISC (%)	Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)
0,5	0,63	28	525	0,3				11/03/24	10:42	1,00	
1,0	1,27	56	1049	0,5				12/3/24	10:44	1,20	
1,5	1,90	87	1630	0,8				13/3/24	10:47	1,24	
2,0	2,54	113	2118	1,1		6,90	15,9%	14/3/24	10:44	1,26	
2,5	3,17	137	2567	1,3				15/3/24	10:50	1,28	0,24%
3,0	3,81	162	3036	1,6				RESUMO DO ENSAIO			
3,5	4,44	181	3392	1,8				EXPANSÃO EM DIAS (%):		0,24%	
4,0	5,08	200	3748	1,9		10,35	18,7%	ABSORÇÃO (%):		1,5%	
5,0	6,35	228	4273	2,2				M. ESP. SOLO SECO (g/cm³):		1,661	
6,0	7,62	239	4479	2,3				I.S.C. (%):		18,7%	
7,0	8,89	243	4554	2,4							
8,0	10,16	227	4254	2,2							
9,0	11,43	208	3898	2,0							
10,0	12,70	179	3354	1,7							



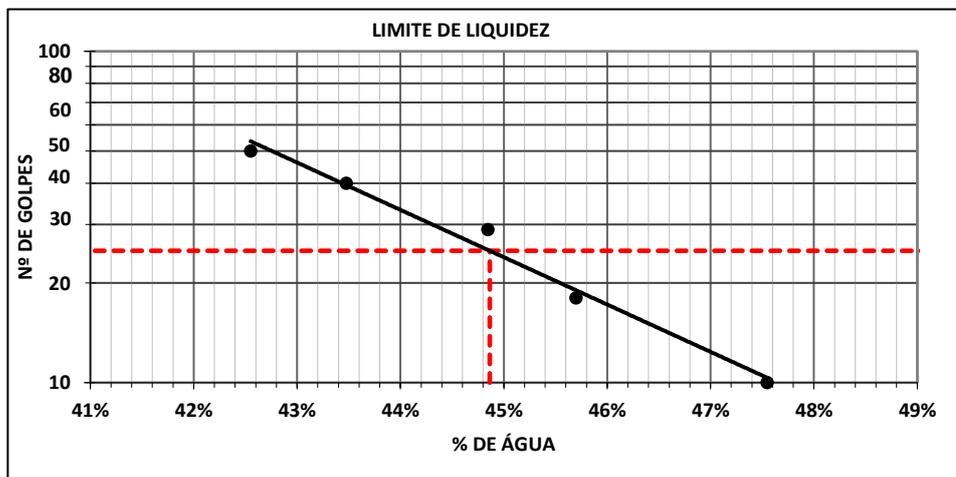
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-01	DATA LL/LP: 11/03/2024
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750680 7556480	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	AMOSTRA:

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					φ do grão (mm)		
Cápsula nº	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total					
	nº	mm	Retido	Passado						
Solo úmido+tara (g)	54,68	63,24	2"	50,8	0,00	905,4				
Solo seco + tara (g)	50,60	58,85	1 ½"	38,1	0,00	905,4			100,0%	
Tara da cápsula (g)	13,27	16,94	1"	25,4	0,00	905,4			100,0%	
Água (g)	4,08	4,39	¾"	19,1	0,00	905,4			100,0%	
Solo seco (g)	37,33	41,91	3/8"	9,50	0,00	905,4			100,0%	
Umidade (%)	10,9%	10,5%	4	4,8	0,00	905,4			100,0%	
Umidade Média (%)	10,7%		10	2,09	8,84	896,5			99,0%	
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO							
Amostra total úmida (g)			Peso da am. úmida:		101,43 g		Peso da am. seca:		91,62 g	
Solo seco ret. pen. nº 10	Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.					
	nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total				
Solo úm.pass.pen.nº 10	8,84	40	0,420	3,50	88,12	96,18%	95,2%			
Solo seco pass.pen.nº 10	992,5	100	0,150		88,12					
Amostra total seca	896,51	200	0,075	9,29	78,83	86,04%	85,2%			

LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459:2016) E LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180:2016)

	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
	121	13	104	74	3	137	22	113	30	46
Cápsula nº	121	13	104	74	3	137	22	113	30	46
Cáp.+solo úmido	27,72	23,46	26,32	28,36	26,96	9,86	8,66	8,39	8,70	9,74
Cápsula+solo seco	21,78	18,53	20,71	21,56	20,27	9,22	8,02	7,83	8,14	9,16
Peso da cápsula	7,82	7,19	8,2	6,68	6,2	7,36	6,17	6,15	6,47	7,46
Peso da água	5,94	4,93	5,61	6,80	6,69	0,64	0,64	0,56	0,56	0,58
Peso do solo seco	13,96	11,34	12,51	14,88	14,07	1,86	1,85	1,68	1,67	1,70
% de água	42,6%	43,5%	44,8%	45,7%	47,5%	34,4%	34,6%	33,3%	33,5%	34,1%
Nº de golpes	50	40	29	18	10	Nº de Pontos Aproveitados:				5



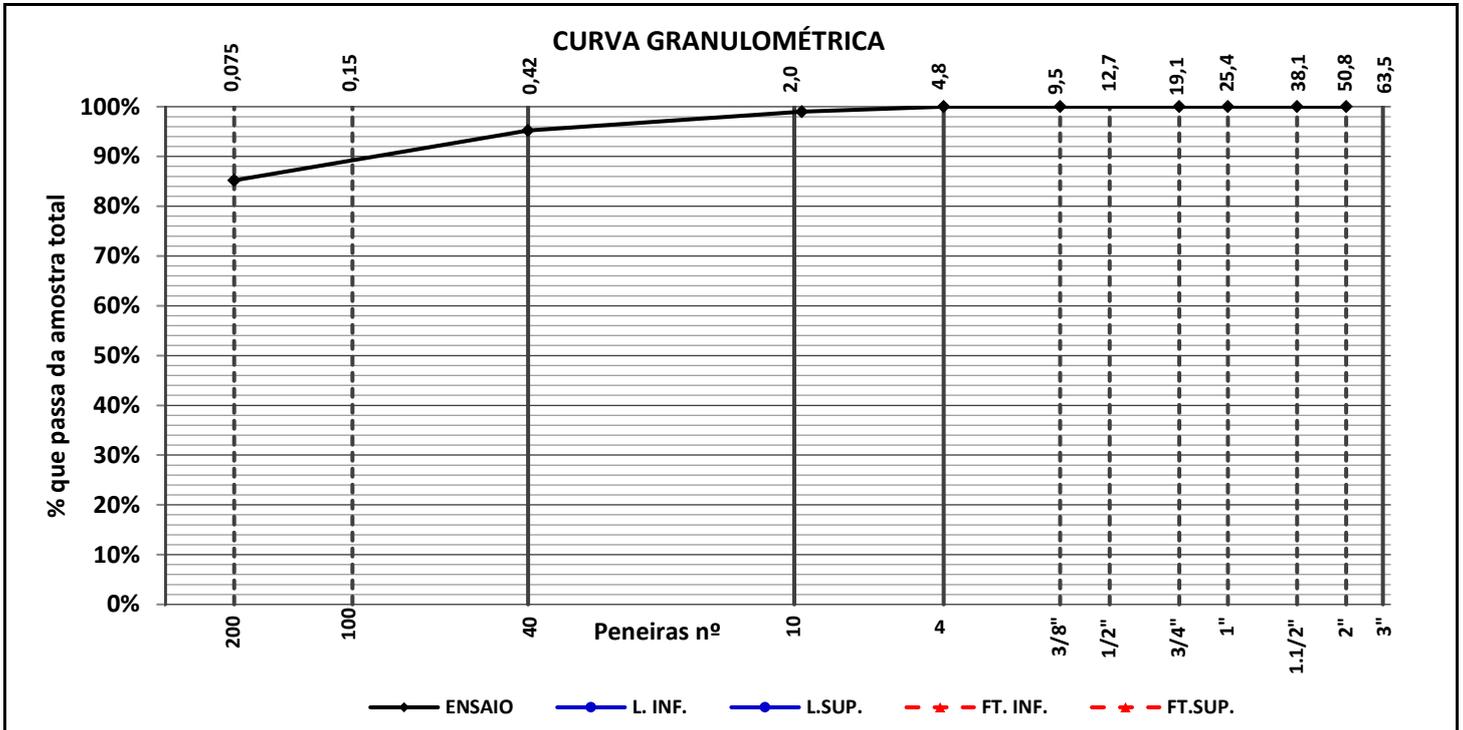
RESUMO	
LL	44,9%
LP	34,0%
IP	10,9%
IG	9
TRB	A-7-5

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052:1992			
Proveta	1	2	3
h 1			
h 2			
E.A.			
E.A. Média			

CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-01	AMOSTRA:
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750680 7556480	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	

DNIT 137/2010 - ES PAVIMENTAÇÃO - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO



PENEIRAS		% PASSANDO (ENSAIO)
pol.	mm	
2"	50,80	100,0%
1 ½"	38,10	100,0%
1"	25,40	100,0%
¾"	19,10	100,0%
3/8"	9,50	100,0%
4	4,80	100,0%
10	2,09	99,0%
40	0,420	95,2%
100	0,150	-
200	0,075	85,2%

FAIXA ESPECIFICADA		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

FAIXA DE TRABALHO		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

QUADRO DE RESUMO - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA TRÁFEGO (N)			
ESPECIFICAÇÕES	N>5X10^6	N<5X10^6	RESULTADOS OBTIDOS
I.S.C (≥)	-	-	18,7%
Expansão (≤)	2,0%	2,0%	0,24%
Limite de Liquidez (≤)	-	-	44,9%
Índice de Plasticidade (≤)	-	-	10,87%
Índice de Grupo	-	-	9
Faixa Especificada	-	-	-

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NBR 7182:2020

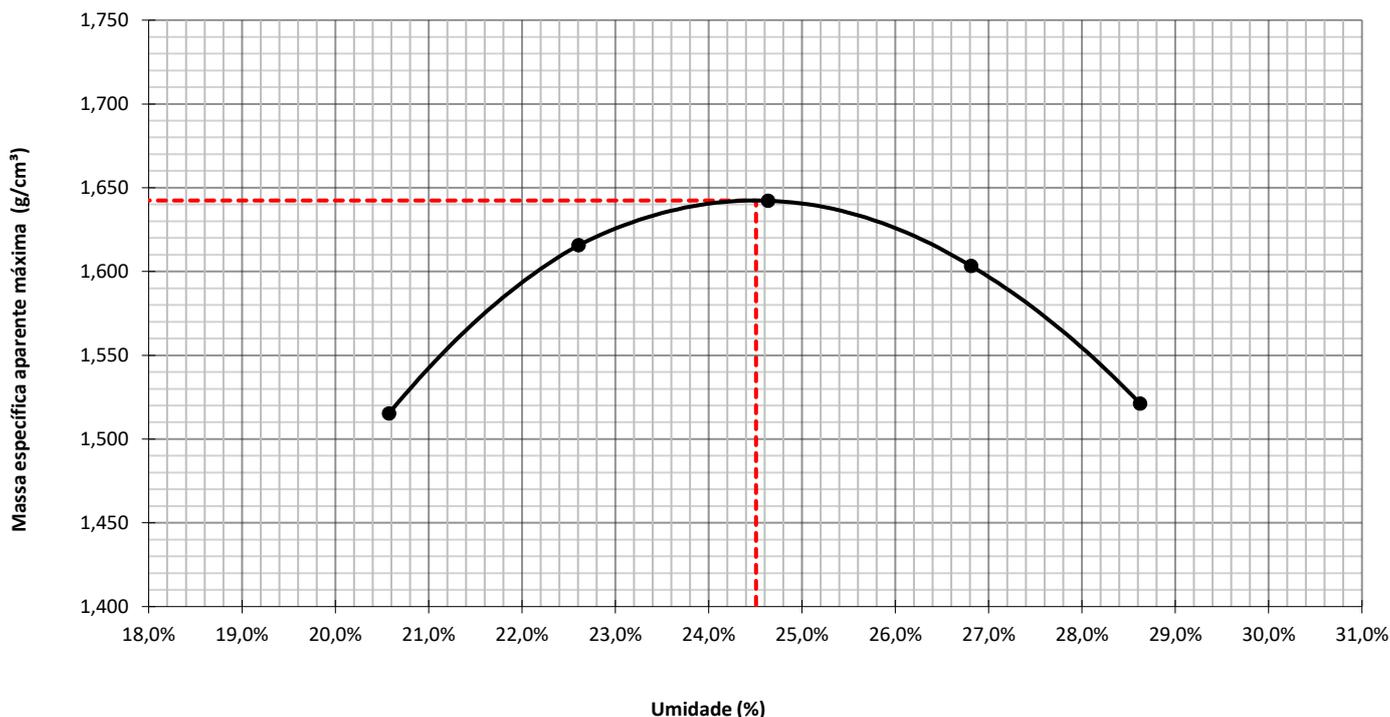
GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA: 11/03/2024	
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-02	PRÓCTOR/ENERGIA INTERMEDIÁRIO	
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750429 7556166	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	Nº DE CAM: 3	Nº DE GOLP: 20

Item	Unidade	1	2	3	4	5	6	Um. Higroscópica	
Cápsula	nº	30	216	74	3	205		87	202
Peso Bruto Úmido	g	74,97	59,17	85,46	57,62	88,02		62,09	54,18
Peso Bruto Seco	g	64,76	50,52	71,98	48,67	71,00		58,31	50,82
Peso da Água	g	10,21	8,65	13,48	8,95	17,02		3,78	3,36
Peso da Cápsula	g	15,14	12,26	17,27	15,29	11,54		15,45	12,40
Peso do Solo Seco	g	49,62	38,26	54,71	33,38	59,46		42,86	38,42
Umidade "Cápsulas" <input checked="" type="checkbox"/>	%	20,6%	22,6%	24,6%	26,8%	28,6%		8,8%	8,7%
Umidade Média "Calculada" <input type="checkbox"/>	%							8,8%	
Água Total	g							Peso do Material g	
Água Adicionada	g							3.000,00	
% Água Adicionada	%							P. Mat. Seco g	
Cilindro	nº	4	4	4	4	4		2.758	
Peso Bruto Úmido	g	3.672,0	3.817,0	3.879,0	3.866,0	3.794,0		Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	1.951	1.951,0	1.951	1.951	1.951		242	
Volume do Cilindro	cm ³	942	942	942	942	942		% Adic. p/ ponto	
Peso do Solo Úmido	g	1.721	1.866	1.928	1.915	1.843		2,0%	
Massa do Solo Úmido	g / cm ³	1,827	1,981	2,047	2,033	1,957		Soquete	
Massa do Solo Seco	g / cm ³	1,515	1,616	1,642	1,603	1,521		GRANDE	

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm ³)	1,642	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	18,1%
UMIDADE ÓTIMA (%)	24,5%	EXPANSÃO (%)	0,22%

Curva de Compactação

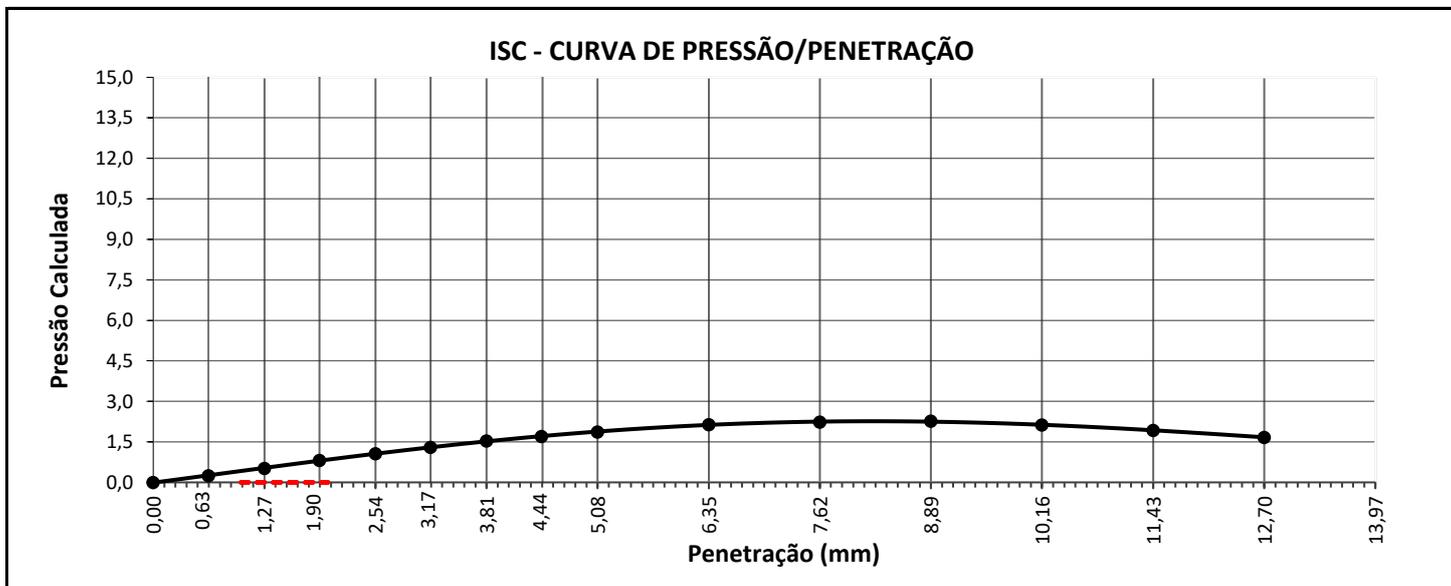


I.S.C (ÍNDICE SUPORE CALIFÓRNIA) - NBR 9895:2017

	INTERESSADO:	OBRA:	Data Inicial:
	HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	11/03/2024
	FURO:	PROCEDÊNCIA:	Data Final:
	ST-02	21K 750429 7556166	15/03/2024

Cápsula Nº:	259	138	Cilindro nº:	215
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	71,14	65,16	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	8.515,0
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	60,86	55,49	Tara do cilindro (g)	4.259,0
Tara da Cápsula (g):	19,14	16,18	Peso do Solo + Água (g):	4.256,0
Peso da Água (g):	10,28	9,67	Volume do cilindro (cm³)	2.084,1
Peso do Solo Seco (g):	41,72	39,31	M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	2,042
Umidade (%):	24,6%	24,6%	Altura Inicial (mm):	114,610
Umidade Média (%):	24,6%		Enc. Compact. Aasho (Proctor):	INTERMEDIÁRIO
Fator de Correção:	0,8024		Camadas (nº):	5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	1,639		Golpes/Camada (nº)	26
(Após 96 h) Peso do Cil.+Solo+Água (g):	8576		Soquete Grande Peso (Kg):	4,536
Absorção (%)	1,43%		Disco espaçador (Pol):	2 ½

Ensaio de Penetração (Constante CBR) 0,0989								Ensaio de Expansão			
Tempo (Mín.)	Penetração (mm)	Leitura (mm)	Carga (N)	Pressão Calculada (MPa)	Pressão Corrigida (MPa)	Pressão Padrão (MPa)	ISC (%)	Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)
0,5	0,63	26	487	0,3				11/03/24	11:32	1,00	
1,0	1,27	53	993	0,5				12/3/24	11:41	1,20	
1,5	1,90	84	1574	0,8				13/3/24	11:34	1,22	
2,0	2,54	110	2061	1,1		6,90	15,5%	14/3/24	11:35	1,24	
2,5	3,17	134	2511	1,3				15/3/24	11:38	1,25	0,22%
3,0	3,81	158	2961	1,5				RESUMO DO ENSAIO			
3,5	4,44	176	3298	1,7				EXPANSÃO EM DIAS (%):		0,22%	
4,0	5,08	193	3617	1,9		10,35	18,1%	ABSORÇÃO (%):		1,4%	
5,0	6,35	220	4123	2,1				M. ESP. SOLO SECO (g/cm³):		1,639	
6,0	7,62	230	4310	2,2				I.S.C. (%):		18,1%	
7,0	8,89	234	4385	2,3							
8,0	10,16	219	4104	2,1							
9,0	11,43	199	3729	1,9							
10,0	12,70	172	3223	1,7							



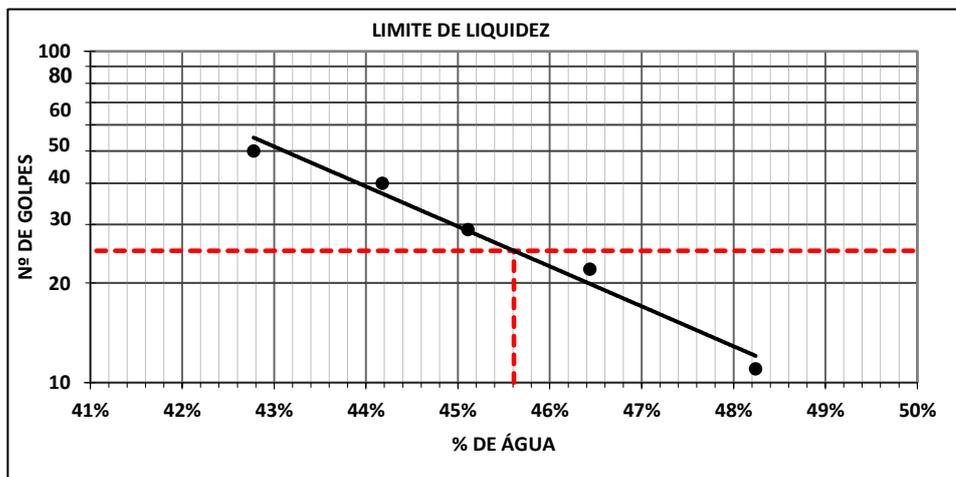
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-02	DATA LL/LP: 11/03/2024
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750429 7556166	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	AMOSTRA:

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					φ do grão (mm)	
Cápsula nº	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total				
	nº	mm	Retido	Passado					
Solo úmido+tara (g)	61,44	62,70	2"	50,8	0,00	921,9			
Solo seco + tara (g)	57,56	58,64	1 ½"	38,1	0,00	921,9			100,0%
Tara da cápsula (g)	13,06	11,54	1"	25,4	0,00	921,9			100,0%
Água (g)	3,88	4,06	¾"	19,1	0,00	921,9			100,0%
Solo seco (g)	44,50	47,10	3/8"	9,50	0,00	921,9			100,0%
Umidade (%)	8,7%	8,6%	4	4,8	0,00	921,9			100,0%
Umidade Média (%)	8,7%		10	2,09	7,73	914,2			99,2%
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO						
			Peso da am. úmida:		102,56 g	Peso da am. seca:		94,38 g	
Amostra total úmida (g)	Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.				
	nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total			
Solo seco ret. pen. nº 10	7,73	40	0,420	3,48	90,90	96,31%	95,5%		
Solo úm.pass.pen.nº 10	993,5	100	0,150	90,90					
Solo seco pass.pen.nº 10	914,21	200	0,075	9,23	81,67	86,53%	85,8%		
Amostra total seca	921,9								

LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459:2016) E LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180:2016)

	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
	89	33	64	95	100	26	117	84	39	42
Cápsula nº	89	33	64	95	100	26	117	84	39	42
Cáp.+solo úmido	27,84	20,46	24,16	24,45	25,07	8,46	10,46	9,57	10,16	7,95
Cápsula+solo seco	21,77	15,49	19,04	19,24	19,45	7,82	9,89	9,04	9,55	7,39
Peso da cápsula	7,58	4,24	7,69	8,02	7,8	5,89	8,13	7,4	7,67	5,72
Peso da água	6,07	4,97	5,12	5,21	5,62	0,64	0,57	0,53	0,61	0,56
Peso do solo seco	14,19	11,25	11,35	11,22	11,65	1,93	1,76	1,64	1,88	1,67
% de água	42,8%	44,2%	45,1%	46,4%	48,2%	33,2%	32,4%	32,3%	32,4%	33,5%
Nº de golpes	50	40	29	22	11	Nº de Pontos Aproveitados: 5				



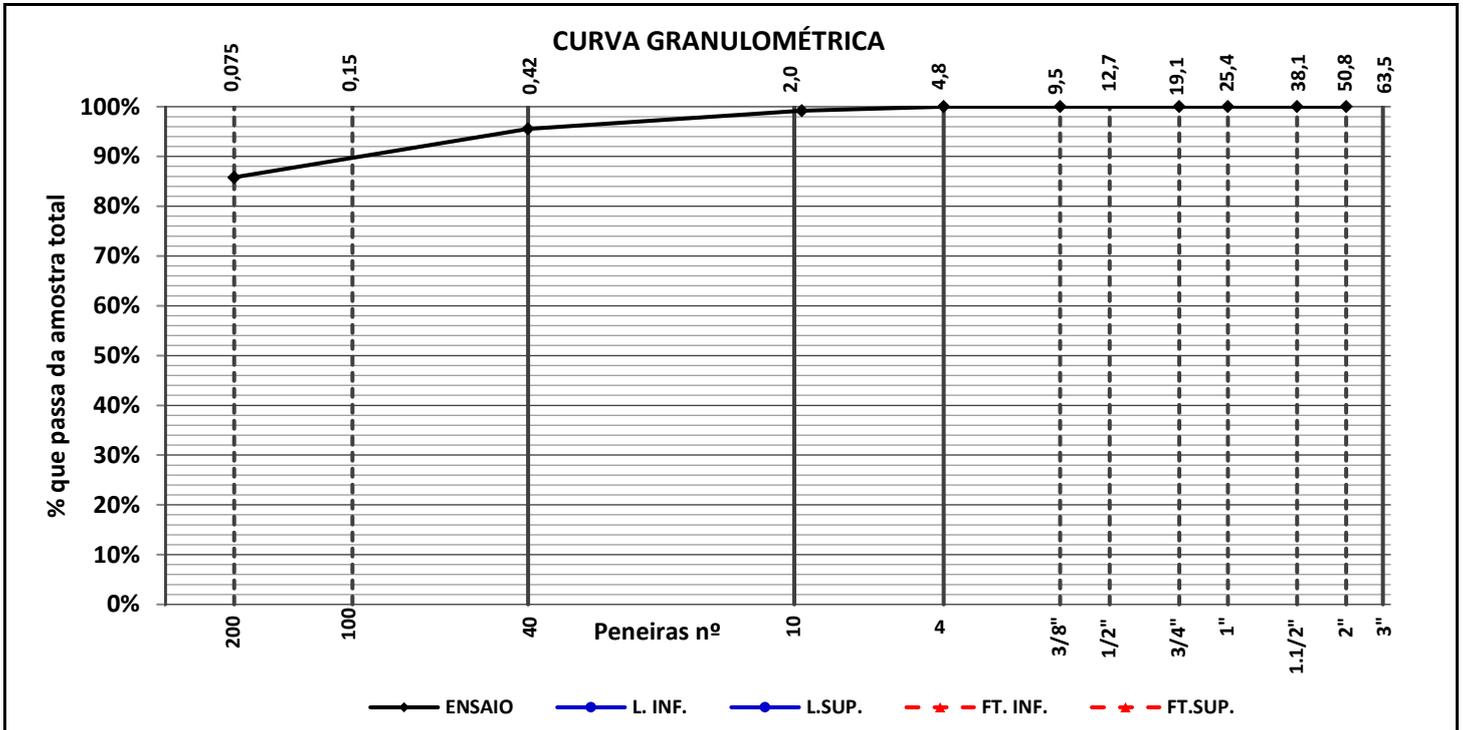
RESUMO	
LL	45,6%
LP	32,8%
IP	12,8%
IG	10
TRB	A-7-5

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052:1992			
Proveta	1	2	3
h 1			
h 2			
E.A.			
E.A. Média			

CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-02	AMOSTRA:
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750429 7556166	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	

DNIT 137/2010 - ES PAVIMENTAÇÃO - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO



PENEIRAS		% PASSANDO (ENSAIO)
pol.	mm	
2"	50,80	100,0%
1 1/2"	38,10	100,0%
1"	25,40	100,0%
3/4"	19,10	100,0%
3/8"	9,50	100,0%
4	4,80	100,0%
10	2,09	99,2%
40	0,420	95,5%
100	0,150	-
200	0,075	85,8%

FAIXA ESPECIFICADA		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

FAIXA DE TRABALHO		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

QUADRO DE RESUMO - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA TRÁFEGO (N)			
ESPECIFICAÇÕES	N>5X10^6	N<5X10^6	RESULTADOS OBTIDOS
I.S.C (≥)	-	-	18,1%
Expansão (≤)	2,0%	2,0%	0,22%
Limite de Liquidez (≤)	-	-	45,6%
Índice de Plasticidade (≤)	-	-	12,84%
Índice de Grupo	-	-	10
Faixa Especificada	-	-	-

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NBR 7182:2020

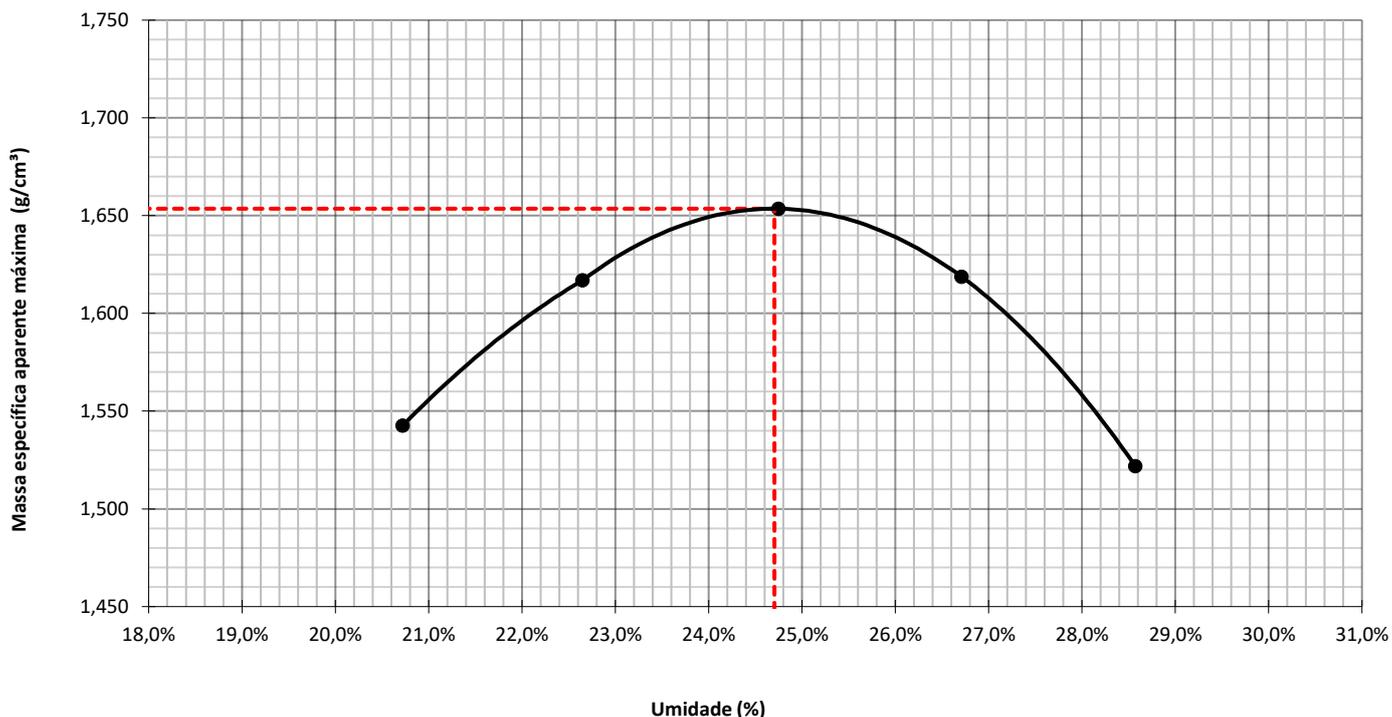
GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA: 11/03/2024	
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-03	PRÓCTOR/ENERGIA INTERMEDIÁRIO	
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750568 7556267	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	Nº DE CAM: 3	Nº DE GOLP: 20

Item	Unidade	1	2	3	4	5	6	Um. Higroscópica	
Cápsula	nº	9	33	48	77	83		81	147
Peso Bruto Úmido	g	41,27	83,37	67,85	89,37	104,26		68,42	72,87
Peso Bruto Seco	g	36,67	71,50	57,46	73,88	81,09		64,14	67,99
Peso da Água	g	4,60	11,87	10,39	15,49	23,17		4,28	4,88
Peso da Cápsula	g	14,47	19,09	15,48	15,89	0,00		17,42	17,08
Peso do Solo Seco	g	22,20	52,41	41,98	57,99	81,09		46,72	50,91
Umidade "Cápsulas" <input checked="" type="checkbox"/>	%	20,7%	22,6%	24,7%	26,7%	28,6%		9,2%	9,6%
Umidade Média "Cálculada" <input type="checkbox"/>	%							9,4%	
Água Total	g							Peso do Material g	
Água Adicionada	g							3.000,00	
% Água Adicionada	%							P. Mat. Seco g	
Cilindro	nº	4	4	4	4	4		2.743	
Peso Bruto Úmido	g	3.705,0	3.819,0	3.894,0	3.883,0	3.794,0		Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	1.951	1.951,0	1.951	1.951	1.951		257	
Volume do Cilindro	cm ³	942	942	942	942	942		% Adic. p/ ponto	
Peso do Solo Úmido	g	1.754	1.868	1.943	1.932	1.843		2,0%	
Massa do Solo Úmido	g / cm ³	1,862	1,983	2,063	2,051	1,957		Soquete	
Massa do Solo Seco	g / cm ³	1,543	1,617	1,654	1,619	1,522		GRANDE	

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm ³)	1,654	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	19,6%
UMIDADE ÓTIMA (%)	24,7%	EXPANSÃO (%)	0,22%

Curva de Compactação

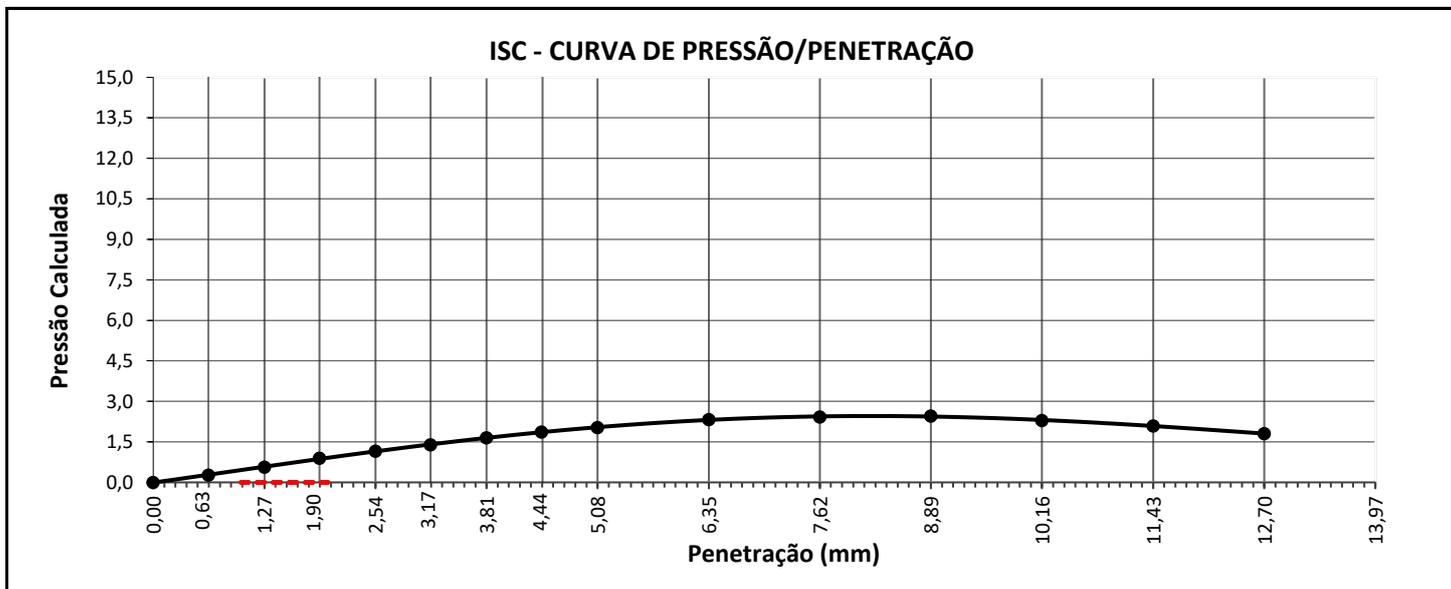


I.S.C (ÍNDICE SUPORE CALIFÓRNIA) - NBR 9895:2017

	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	Data Inicial: 11/03/2024
	FURO: ST-03	PROCEDÊNCIA: 21K 750568 7556267	Data Final: 15/03/2024

Cápsula Nº:	40	239	Cilindro nº:	214
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	56,37	51,74	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	8.694,0
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	48,35	43,94	Tara do cilindro (g)	4.369,0
Tara da Cápsula (g):	15,60	12,07	Peso do Solo + Água (g):	4.325,0
Peso da Água (g):	8,02	7,80	Volume do cilindro (cm³)	2.071,2
Peso do Solo Seco (g):	32,75	31,87	M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	2,088
Umidade (%):	24,5%	24,5%	Altura Inicial (mm):	114,760
Umidade Média (%):	24,5%		Enc. Compact. Aasho (Proctor):	INTERMEDIÁRIO
Fator de Correção:	0,8033		Camadas (nº):	5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	1,677		Golpes/Camada (nº)	26
(Após 96 h) Peso do Cil.+Solo+Água (g):	8746		Soquete Grande Peso (Kg):	4,536
Absorção (%)	1,20%		Disco espaçador (Pol):	2 ½

Ensaio de Penetração (Constante CBR) 0,0989								Ensaio de Expansão			
Tempo (Mín.)	Penetração (mm)	Leitura (mm)	Carga (N)	Pressão Calculada (MPa)	Pressão Corrigida (MPa)	Pressão Padrão (MPa)	ISC (%)	Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)
0,5	0,63	28	525	0,3				11/03/24	15:47	1,00	
1,0	1,27	58	1087	0,6				12/3/24	15:51	1,19	
1,5	1,90	92	1724	0,9				13/3/24	15:51	1,22	
2,0	2,54	119	2230	1,2		6,90	16,7%	14/3/24	15:50	1,24	
2,5	3,17	144	2699	1,4				15/3/24	15:51	1,25	0,22%
3,0	3,81	170	3186	1,6				RESUMO DO ENSAIO			
3,5	4,44	192	3598	1,9				EXPANSÃO EM DIAS (%):		0,22%	
4,0	5,08	209	3917	2,0		10,35	19,6%	ABSORÇÃO (%):		1,2%	
5,0	6,35	240	4498	2,3				M. ESP. SOLO SECO (g/cm³):		1,677	
6,0	7,62	250	4685	2,4				I.S.C. (%):		19,6%	
7,0	8,89	254	4760	2,5							
8,0	10,16	236	4423	2,3							
9,0	11,43	216	4048	2,1							
10,0	12,70	186	3486	1,8							



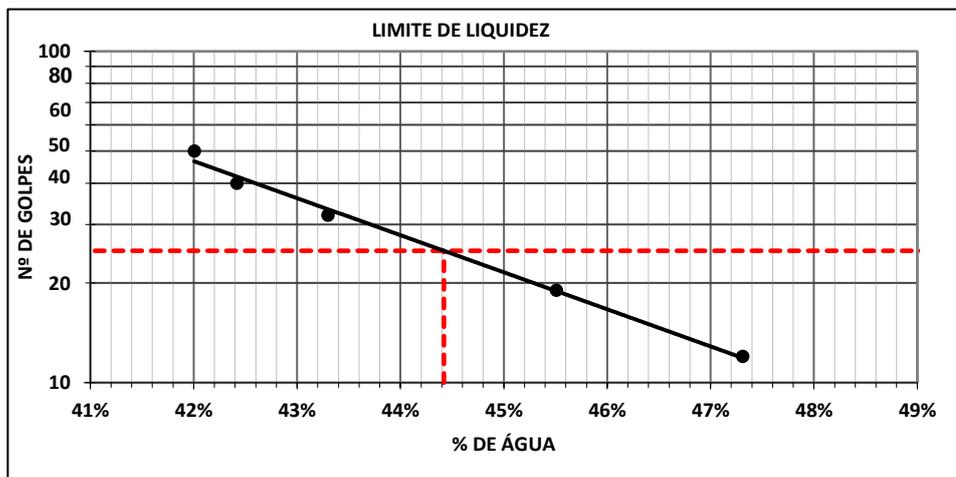
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-03	DATA LL/LP: 11/03/2024
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750568 7556267	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	AMOSTRA:

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					φ do grão (mm)	
Cápsula nº	130	250	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total		
			nº	mm	Retido	Passado			
Solo úmido+tara (g)	69,20	79,79	nº	mm	Retido	Passado			
Solo seco + tara (g)	64,09	72,33	2"	50,8	0,00	910,1		100,0%	
Tara da cápsula (g)	13,76	0,00	1 ½"	38,1	0,00	910,1		100,0%	
Água (g)	5,11	7,46	1"	25,4	0,00	910,1		100,0%	
Solo seco (g)	50,33	72,33	¾"	19,1	0,00	910,1		100,0%	
Umidade (%)	10,2%	10,3%	3/8"	9,50	0,00	910,1		100,0%	
Umidade Média (%)	10,2%		4	4,8	0,00	910,1		100,0%	
			10	2,09	16,30	893,8		98,2%	
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO						
			Peso da am. úmida:		100,19 g	Peso da am. seca:		90,89 g	
Amostra total úmida (g)	1.001,6		Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.		
Solo seco ret. pen. nº 10	16,30		nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total	
Solo úm.pass.pen.nº 10	985,3		40	0,420	4,55	86,34	94,99%	93,3%	
Solo seco pass.pen.nº 10	893,83		100	0,150		86,34			
Amostra total seca	910,1		200	0,075	9,93	76,41	84,07%	82,6%	

LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459:2016) E LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180:2016)

	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
	68	144	7	56	108	35	125	61	10	28
Cápsula nº	68	144	7	56	108	35	125	61	10	28
Cáp.+solo úmido	25,20	29,41	26,95	23,47	27,90	11,60	10,34	9,70	6,26	7,98
Cápsula+solo seco	19,42	23,34	21,49	18,05	21,57	10,95	9,74	9,06	5,70	7,44
Peso da cápsula	5,66	9,03	8,88	6,14	8,19	9,07	7,92	7,17	4,04	5,79
Peso da água	5,78	6,07	5,46	5,42	6,33	0,65	0,60	0,64	0,56	0,54
Peso do solo seco	13,76	14,31	12,61	11,91	13,38	1,88	1,82	1,89	1,66	1,65
% de água	42,0%	42,4%	43,3%	45,5%	47,3%	34,6%	33,0%	33,9%	33,7%	32,7%
Nº de golpes	50	40	32	19	12	Nº de Pontos Aproveitados: 5				



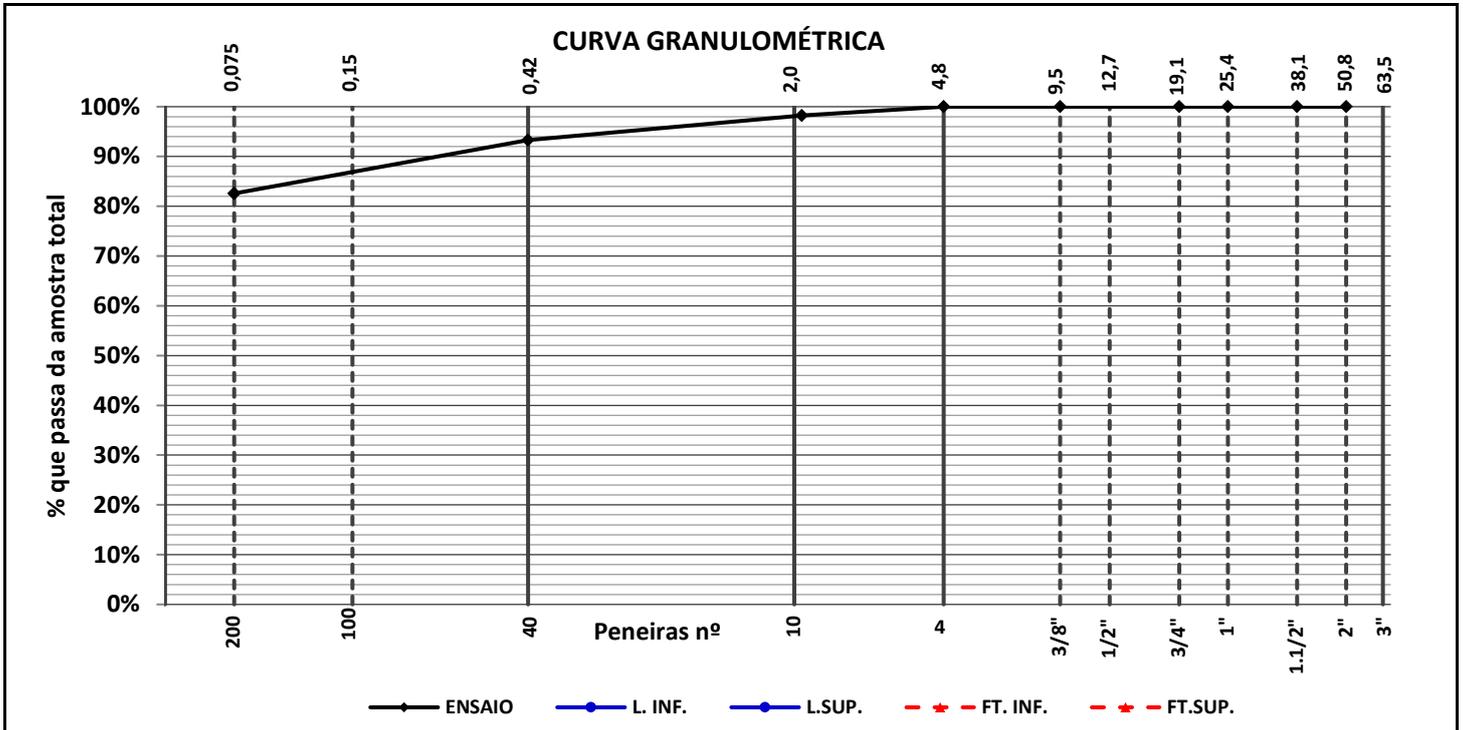
RESUMO	
LL	44,4%
LP	33,6%
IP	10,8%
IG	9
TRB	A-7-5

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052:1992			
Proveta	1	2	3
h 1			
h 2			
E.A.			
E.A. Média			

CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-03	AMOSTRA:
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750568 7556267	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	

DNIT 137/2010 - ES PAVIMENTAÇÃO - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO



PENEIRAS		% PASSANDO (ENSAIO)
pol.	mm	
2"	50,80	100,0%
1 ½"	38,10	100,0%
1"	25,40	100,0%
¾"	19,10	100,0%
3/8"	9,50	100,0%
4	4,80	100,0%
10	2,09	98,2%
40	0,420	93,3%
100	0,150	-
200	0,075	82,6%

FAIXA ESPECIFICADA		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

FAIXA DE TRABALHO		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

QUADRO DE RESUMO - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA TRÁFEGO (N)			
ESPECIFICAÇÕES	N>5X10^6	N<5X10^6	RESULTADOS OBTIDOS
I.S.C (≥)	-	-	19,6%
Expansão (≤)	2,0%	2,0%	0,22%
Limite de Liquidez (≤)	-	-	44,4%
Índice de Plasticidade (≤)	-	-	10,85%
Índice de Grupo	-	-	9
Faixa Especificada	-	-	-

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NBR 7182:2020

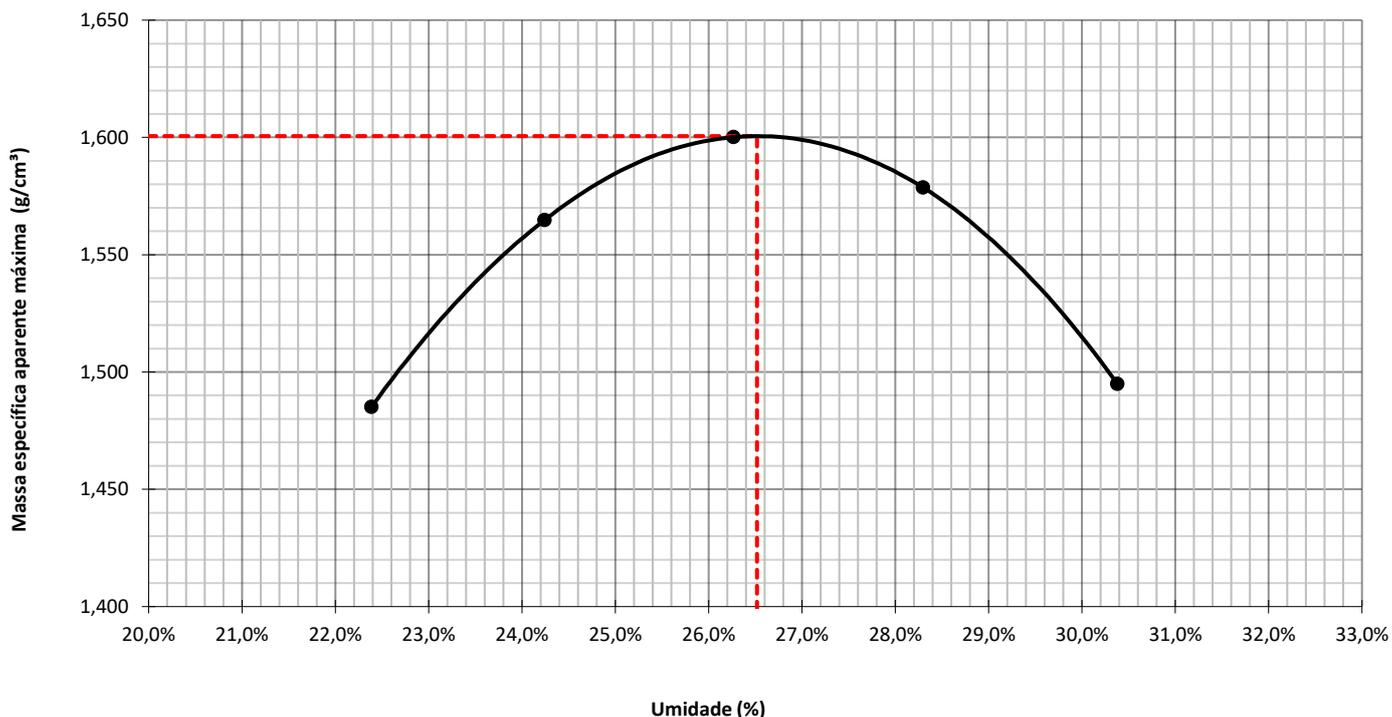
GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA: 11/03/2024	
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-04	PRÓCTOR/ENERGIA INTERMEDIÁRIO	
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750746 7556213	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	Nº DE CAM: 3	Nº DE GOLP: 21

Item	Unidade	1	2	3	4	5	6	Um. Higroscópica	
Cápsula	nº	6	229	144	187	255		41	37
Peso Bruto Úmido	g	56,31	58,93	55,19	56,15	68,41		71,06	57,44
Peso Bruto Seco	g	48,36	49,89	46,43	46,60	57,13		66,51	53,94
Peso da Água	g	7,95	9,04	8,76	9,55	11,28		4,55	3,50
Peso da Cápsula	g	12,85	12,60	13,08	12,85	20,00		15,87	15,24
Peso do Solo Seco	g	35,51	37,29	33,35	33,75	37,13		50,64	38,70
Umidade "Cápsulas" <input checked="" type="checkbox"/>	%	22,4%	24,2%	26,3%	28,3%	30,4%		9,0%	9,0%
Umidade Média "Cálculada" <input type="checkbox"/>	%							9,0%	
Água Total	g							Peso do Material g	
Água Adicionada	g							3.000,00	
% Água Adicionada	%							P. Mat. Seco g	
Cilindro	nº	2	2	2	2	2		2.752	
Peso Bruto Úmido	g	4.031,0	4.157,0	4.233,0	4.238,0	4.162,0		Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	2.221	2.221,0	2.221	2.221	2.221		248	
Volume do Cilindro	cm ³	996	996	996	996	996		% Adic. p/ ponto	
Peso do Solo Úmido	g	1.810	1.936	2.012	2.017	1.941		2,0%	
Massa do Solo Úmido	g / cm ³	1,818	1,944	2,020	2,025	1,949		Soquete	
Massa do Solo Seco	g / cm ³	1,485	1,565	1,600	1,579	1,495		GRANDE	

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm ³)	1,601	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	19,2%
UMIDADE ÓTIMA (%)	26,5%	EXPANSÃO (%)	0,26%

Curva de Compactação

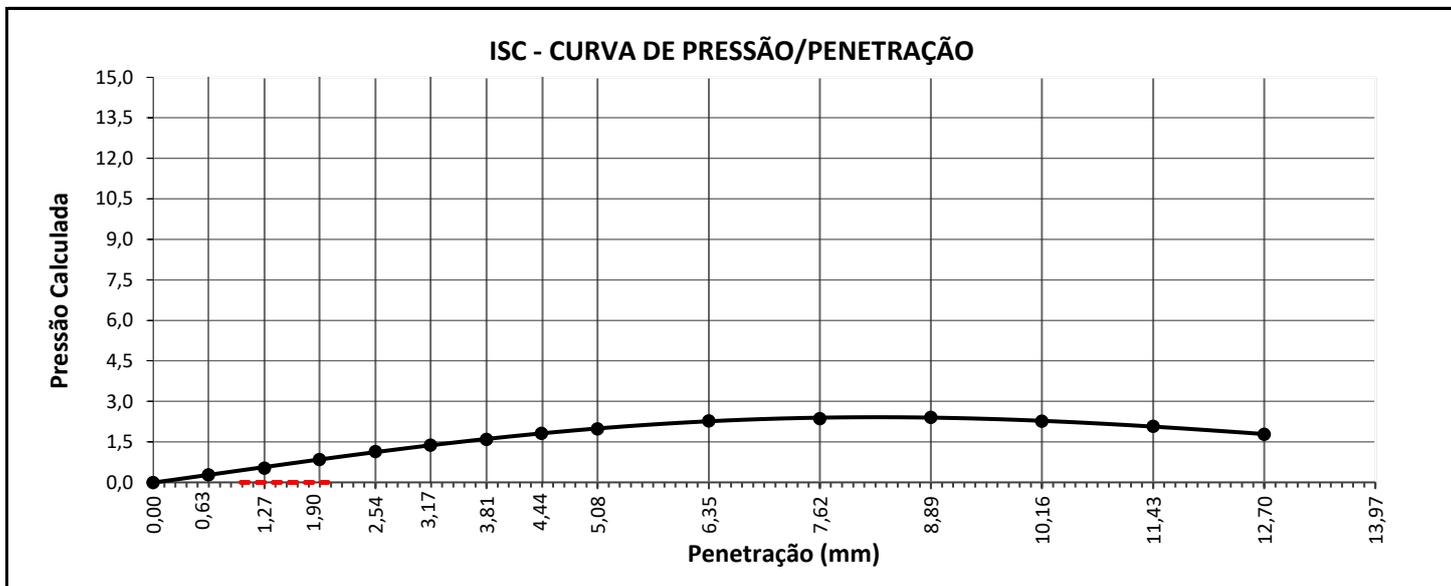


I.S.C (ÍNDICE SUPORE CALIFÓRNIA) - NBR 9895:2017

	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	Data Inicial: 11/03/2024
	FURO: ST-04	PROCEDÊNCIA: 21K 750746 7556213	Data Final: 15/03/2024

Cápsula Nº:	168	132	Cilindro nº:	49
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	69,76	62,87	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	9.020,0
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	59,25	52,69	Tara do cilindro (g)	4.791,0
Tara da Cápsula (g):	18,90	13,56	Peso do Solo + Água (g):	4.229,0
Peso da Água (g):	10,51	10,18	Volume do cilindro (cm³)	2.076,2
Peso do Solo Seco (g):	40,35	39,13	M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	2,037
Umidade (%):	26,0%	26,0%	Altura Inicial (mm):	113,910
Umidade Média (%):	26,0%		Enc. Compact. Aasho (Proctor):	INTERMEDIÁRIO
Fator de Correção:	0,7935		Camadas (nº):	5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	1,616		Golpes/Camada (nº)	26
(Após 96 h) Peso do Cil.+Solo+Água (g):	9109		Soquete Grande Peso (Kg):	4,536
Absorção (%)	2,10%		Disco espaçador (Pol):	2 ½

Ensaio de Penetração (Constante CBR) 0,0989								Ensaio de Expansão			
Tempo (Mín.)	Penetração (mm)	Leitura (mm)	Carga (N)	Pressão Calculada (MPa)	Pressão Corrigida (MPa)	Pressão Padrão (MPa)	ISC (%)	Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)
0,5	0,63	29	543	0,3				11/03/24	15:48	1,00	
1,0	1,27	55	1031	0,5				12/3/24	15:49	1,24	
1,5	1,90	87	1630	0,8				13/3/24	15:53	1,27	
2,0	2,54	118	2211	1,1		6,90	16,6%	14/3/24	15:55	1,29	
2,5	3,17	143	2680	1,4				15/3/24	15:57	1,30	0,26%
3,0	3,81	164	3073	1,6				RESUMO DO ENSAIO			
3,5	4,44	188	3523	1,8				EXPANSÃO EM DIAS (%):		0,26%	
4,0	5,08	205	3842	2,0		10,35	19,2%	ABSORÇÃO (%):		2,1%	
5,0	6,35	235	4404	2,3				M. ESP. SOLO SECO (g/cm³):		1,616	
6,0	7,62	244	4573	2,4				I.S.C. (%):		19,2%	
7,0	8,89	249	4666	2,4							
8,0	10,16	234	4385	2,3							
9,0	11,43	214	4010	2,1							
10,0	12,70	184	3448	1,8							



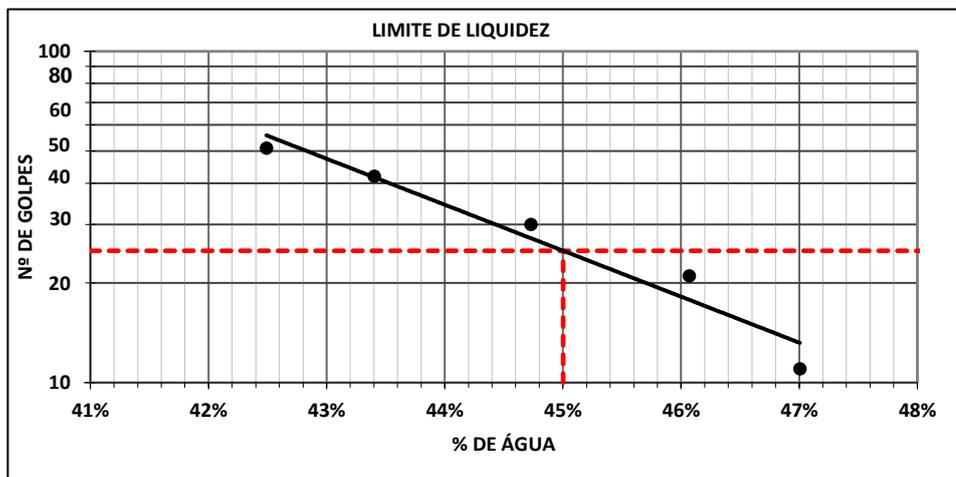
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-04	DATA LL/LP: 11/03/2024
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750746 7556213	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	AMOSTRA:

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					φ do grão (mm)		
Cápsula nº	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total					
	nº	mm	Retido	Passado						
Solo úmido+tara (g)	84,97	83,72	2"	50,8	0,00	948,8				
Solo seco + tara (g)	79,59	78,50	1 ½"	38,1	0,00	948,8				
Tara da cápsula (g)	15,07	14,69	1"	25,4	0,00	948,8				
Água (g)	5,38	5,22	¾"	19,1	0,00	948,8				
Solo seco (g)	64,52	63,81	3/8"	9,50	0,00	948,8				
Umidade (%)	8,3%	8,2%	4	4,8	0,00	948,8				
Umidade Média (%)	8,3%		10	2,09	3,63	945,2			99,6%	
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO							
			Peso da am. úmida:		100,32 g	Peso da am. seca:		92,67 g		
Amostra total úmida (g)	Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.					
	nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total				
Solo seco ret. pen. nº 10	3,63	40	0,420	2,98	89,69	96,78%	96,4%			
Solo úm.pass.pen.nº 10	1.023,3	100	0,150	89,69						
Solo seco pass.pen.nº 10	945,20	200	0,075	10,85	78,84	85,08%	84,7%			
Amostra total seca	948,8									

LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459:2016) E LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180:2016)

	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
	130	11	5	70	32	119	86	73	17	24
Cápsula nº	130	11	5	70	32	119	86	73	17	24
Cáp.+solo úmido	29,01	25,90	21,60	28,93	26,90	10,29	8,69	9,80	10,36	9,87
Cápsula+solo seco	22,73	20,80	16,55	22,19	20,15	9,69	8,13	9,24	9,82	9,31
Peso da cápsula	7,95	9,05	5,26	7,56	5,79	7,85	6,45	7,45	8,13	7,54
Peso da água	6,28	5,1	5,05	6,74	6,75	0,60	0,56	0,56	0,54	0,56
Peso do solo seco	14,78	11,75	11,29	14,63	14,36	1,84	1,68	1,79	1,69	1,77
% de água	42,5%	43,4%	44,7%	46,1%	47,0%	32,6%	33,3%	31,3%	32,0%	31,6%
Nº de golpes	51	42	30	21	11	Nº de Pontos Aproveitados: 5				



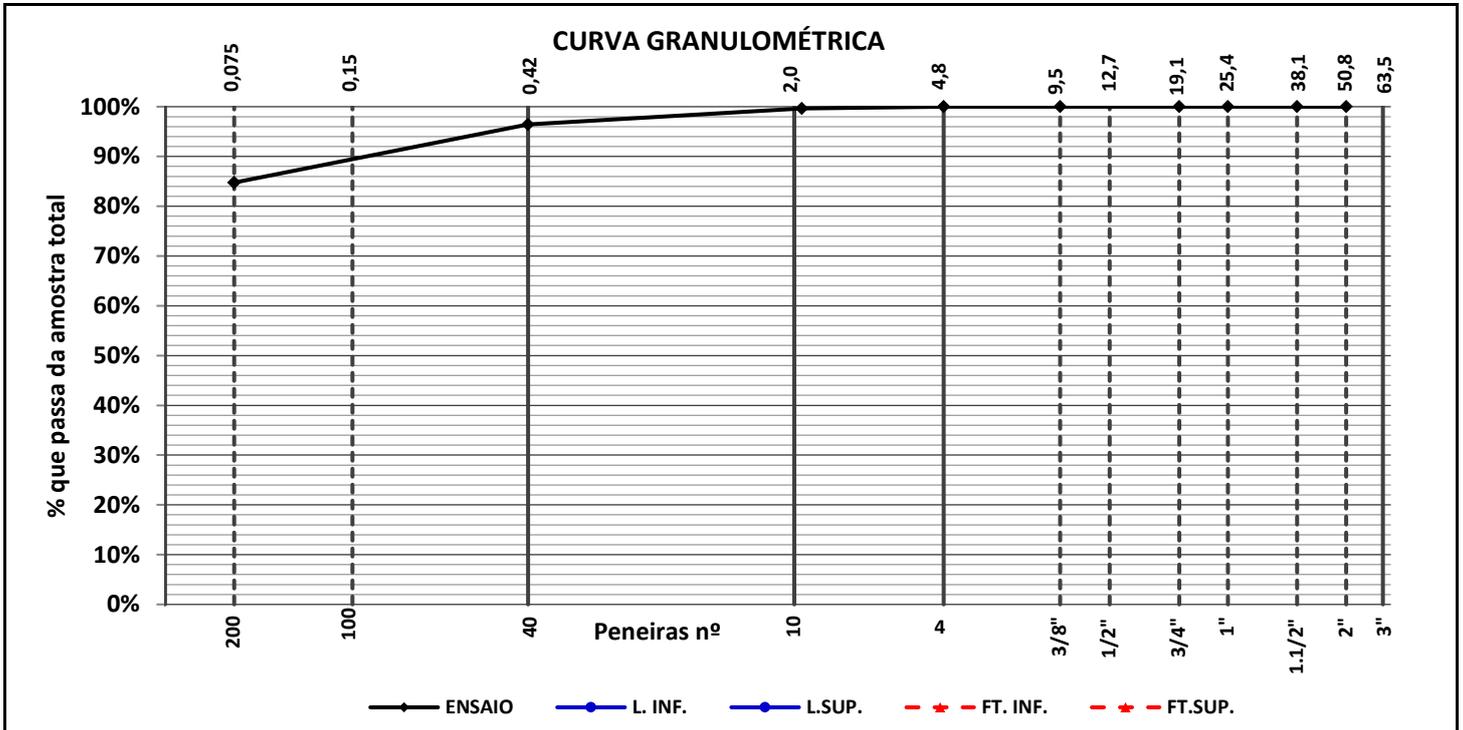
RESUMO	
LL	45,0%
LP	32,2%
IP	12,8%
IG	10
TRB	A-7-5

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052:1992			
Proveta	1	2	3
h 1			
h 2			
E.A.			
E.A. Média			

CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-04	AMOSTRA:
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 750746 7556213	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	

DNIT 137/2010 - ES PAVIMENTAÇÃO - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO



PENEIRAS		% PASSANDO (ENSAIO)
pol.	mm	
2"	50,80	100,0%
1 1/2"	38,10	100,0%
1"	25,40	100,0%
3/4"	19,10	100,0%
3/8"	9,50	100,0%
4	4,80	100,0%
10	2,09	99,6%
40	0,420	96,4%
100	0,150	-
200	0,075	84,7%

FAIXA ESPECIFICADA		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

FAIXA DE TRABALHO		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

QUADRO DE RESUMO - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA TRÁFEGO (N)			
ESPECIFICAÇÕES	N>5X10^6	N<5X10^6	RESULTADOS OBTIDOS
I.S.C (≥)	-	-	19,2%
Expansão (≤)	2,0%	2,0%	0,26%
Limite de Liquidez (≤)	-	-	45,0%
Índice de Plasticidade (≤)	-	-	12,84%
Índice de Grupo	-	-	10
Faixa Especificada	-	-	-

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NBR 7182:2020

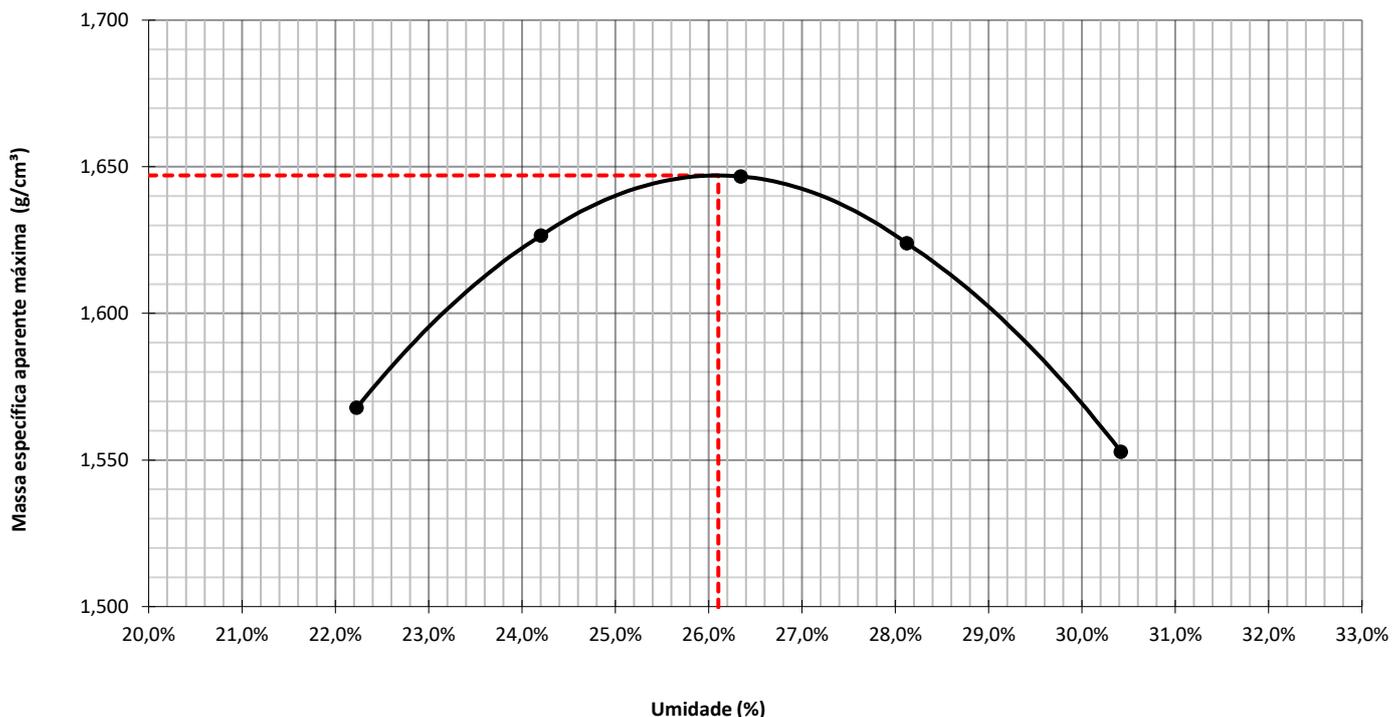
GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA: 11/03/2024	
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-05	PRÓCTOR/ENERGIA INTERMEDIÁRIO	
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 751055 7556286	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	Nº DE CAM: 3	Nº DE GOLP: 21

Item	Unidade	1	2	3	4	5	6	Um. Higroscópica	
Cápsula	nº	177	4	141	152	32		68	25
Peso Bruto Úmido	g	64,28	60,36	55,82	54,06	56,13		52,37	57,53
Peso Bruto Seco	g	54,87	51,01	44,18	45,64	46,74		47,27	53,54
Peso da Água	g	9,41	9,35	11,64	8,42	9,39		5,10	3,99
Peso da Cápsula	g	12,54	12,38	0,00	15,70	15,87		0,00	15,55
Peso do Solo Seco	g	42,33	38,63	44,18	29,94	30,87		47,27	37,99
Umidade "Cápsulas" <input checked="" type="checkbox"/>	%	22,2%	24,2%	26,3%	28,1%	30,4%		10,8%	10,5%
Umidade Média "Cálculada" <input type="checkbox"/>	%							10,6%	
Água Total	g							Peso do Material g	
Água Adicionada	g							3.000,00	
% Água Adicionada	%							P. Mat. Seco g	
Cilindro	nº	1	1	1	1	1		2.711	
Peso Bruto Úmido	g	4.327,0	4.432,0	4.493,0	4.493,0	4.437,0		Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	2.390	2.390,0	2.390	2.390	2.390		289	
Volume do Cilindro	cm ³	1.011	1.011	1.011	1.011	1.011		% Adic. p/ ponto	
Peso do Solo Úmido	g	1.937	2.042	2.103	2.103	2.047		2,0%	
Massa do Solo Úmido	g / cm ³	1,916	2,020	2,081	2,081	2,025		Soquete	
Massa do Solo Seco	g / cm ³	1,568	1,627	1,647	1,624	1,553		GRANDE	

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm ³)	1,647	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	17,1%
UMIDADE ÓTIMA (%)	26,1%	EXPANSÃO (%)	0,30%

Curva de Compactação

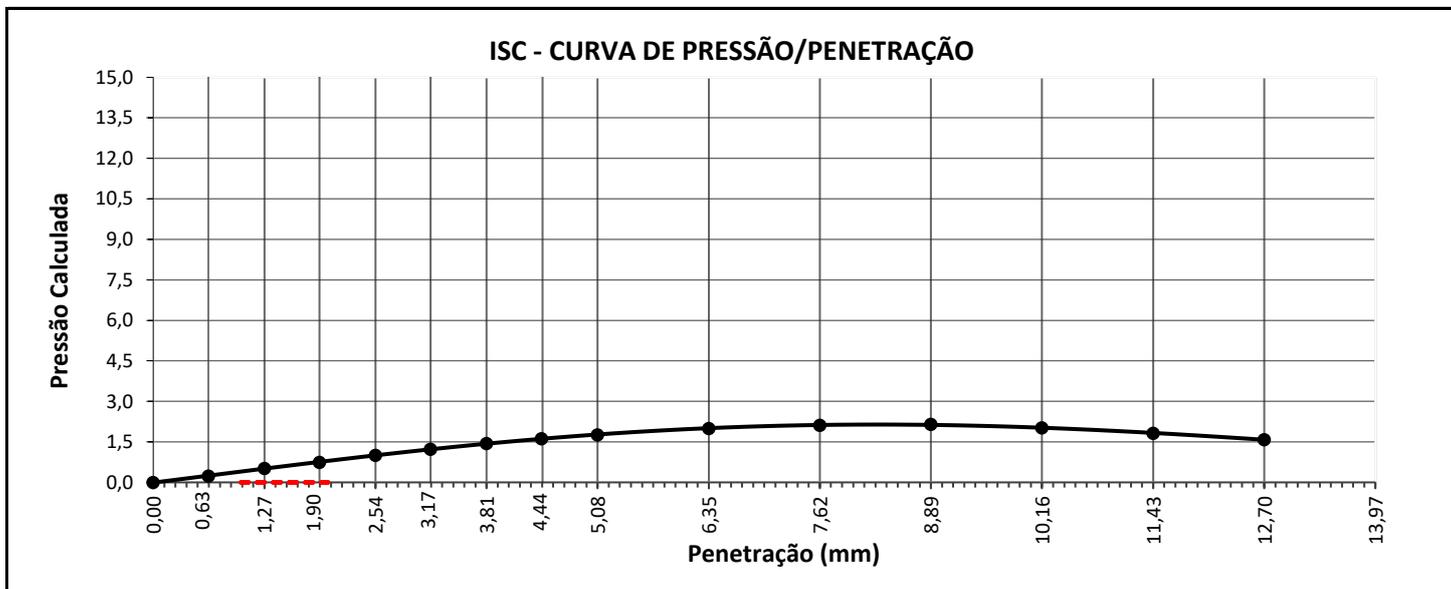


I.S.C (ÍNDICE SUPORE CALIFÓRNIA) - NBR 9895:2017

	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	Data Inicial: 11/03/2024
	FURO: ST-05	PROCEDÊNCIA: 21K 751055 7556286	Data Final: 15/03/2024

Cápsula Nº:	88	200	Cilindro nº:	24
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	61,28	56,57	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	9.586,0
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	51,57	47,85	Tara do cilindro (g)	5.285,0
Tara da Cápsula (g):	13,64	13,68	Peso do Solo + Água (g):	4.301,0
Peso da Água (g):	9,71	8,72	Volume do cilindro (cm³)	2.075,8
Peso do Solo Seco (g):	37,93	34,17	M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	2,072
Umidade (%):	25,6%	25,5%	Altura Inicial (mm):	114,140
Umidade Média (%):	25,6%		Enc. Compact. Aasho (Proctor):	INTERMEDIÁRIO
Fator de Correção:	0,7964		Camadas (nº):	5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	1,650		Golpes/Camada (nº)	26
(Após 96 h) Peso do Cil.+Solo+Água (g):	9694		Soquete Grande Peso (Kg):	4,536
Absorção (%)	2,51%		Disco espaçador (Pol):	2 ½

Ensaio de Penetração (Constante CBR) 0,0989								Ensaio de Expansão			
Tempo (Mín.)	Penetração (mm)	Leitura (mm)	Carga (N)	Pressão Calculada (MPa)	Pressão Corrigida (MPa)	Pressão Padrão (MPa)	ISC (%)	Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)
0,5	0,63	24	450	0,2				11/03/24	9:37	1,00	
1,0	1,27	53	993	0,5				12/3/24	9:39	1,26	
1,5	1,90	77	1443	0,7				13/3/24	9:46	1,30	
2,0	2,54	104	1949	1,0		6,90	14,6%	14/3/24	9:39	1,32	
2,5	3,17	127	2380	1,2				15/3/24	9:43	1,34	0,30%
3,0	3,81	148	2774	1,4				RESUMO DO ENSAIO			
3,5	4,44	167	3130	1,6				EXPANSÃO EM DIAS (%):		0,30%	
4,0	5,08	182	3411	1,8		10,35	17,1%	ABSORÇÃO (%):		2,5%	
5,0	6,35	206	3860	2,0				M. ESP. SOLO SECO (g/cm³):		1,650	
6,0	7,62	218	4085	2,1				I.S.C. (%):		17,1%	
7,0	8,89	222	4160	2,2							
8,0	10,16	208	3898	2,0							
9,0	11,43	188	3523	1,8							
10,0	12,70	163	3055	1,6							



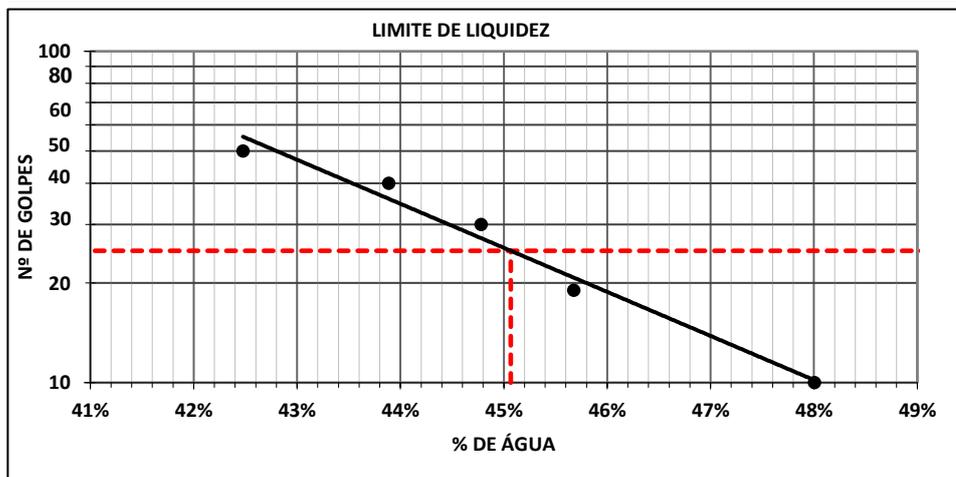
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-05	DATA LL/LP: 11/03/2024
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 751055 7556286	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	AMOSTRA:

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					φ do grão (mm)	
Cápsula nº	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total				
	nº	mm	Retido	Passado					
Solo úmido+tara (g)	60,04	68,20	2"	50,8	0,00	905,0			
Solo seco + tara (g)	55,38	62,87	2"	50,8	0,00	905,0			100,0%
Tara da cápsula (g)	12,07	12,59	1 ½"	38,1	0,00	905,0			100,0%
Água (g)	4,66	5,33	1"	25,4	0,00	905,0			100,0%
Solo seco (g)	43,31	50,28	¾"	19,1	0,00	905,0			100,0%
Umidade (%)	10,8%	10,6%	3/8"	9,50	0,00	905,0			100,0%
Umidade Média (%)	10,7%		4	4,8	1,02	904,0			99,9%
			10	2,09	7,10	896,9	99,1%		
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO						
			Peso da am. úmida:		100,10 g	Peso da am. seca:		90,44 g	
Amostra total úmida (g)	Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.				
	nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total			
Solo seco ret. pen. nº 10	8,12	40	0,420	2,30	88,14	97,46%	96,6%		
Solo úm.pass.pen.nº 10	992,7	100	0,150	88,14					
Solo seco pass.pen.nº 10	896,89	200	0,075	10,46	77,68	85,89%	85,1%		
Amostra total seca	905,0								

LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459:2016) E LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180:2016)

	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
	79	25	8	106	129	29	66	98	45	133
Cápsula nº	79	25	8	106	129	29	66	98	45	133
Cáp.+solo úmido	27,46	26,75	27,10	28,87	27,73	11,09	10,12	10,87	9,56	9,75
Cápsula+solo seco	21,56	20,79	21,18	22,32	21,35	10,47	9,46	10,26	9,02	9,22
Peso da cápsula	7,67	7,21	7,96	7,98	8,06	8,63	7,54	8,53	7,4	7,59
Peso da água	5,9	5,96	5,92	6,55	6,38	0,62	0,66	0,61	0,54	0,53
Peso do solo seco	13,89	13,58	13,22	14,34	13,29	1,84	1,92	1,73	1,62	1,63
% de água	42,5%	43,9%	44,8%	45,7%	48,0%	33,7%	34,4%	35,3%	33,3%	32,5%
Nº de golpes	50	40	30	19	10	Nº de Pontos Aproveitados:				5



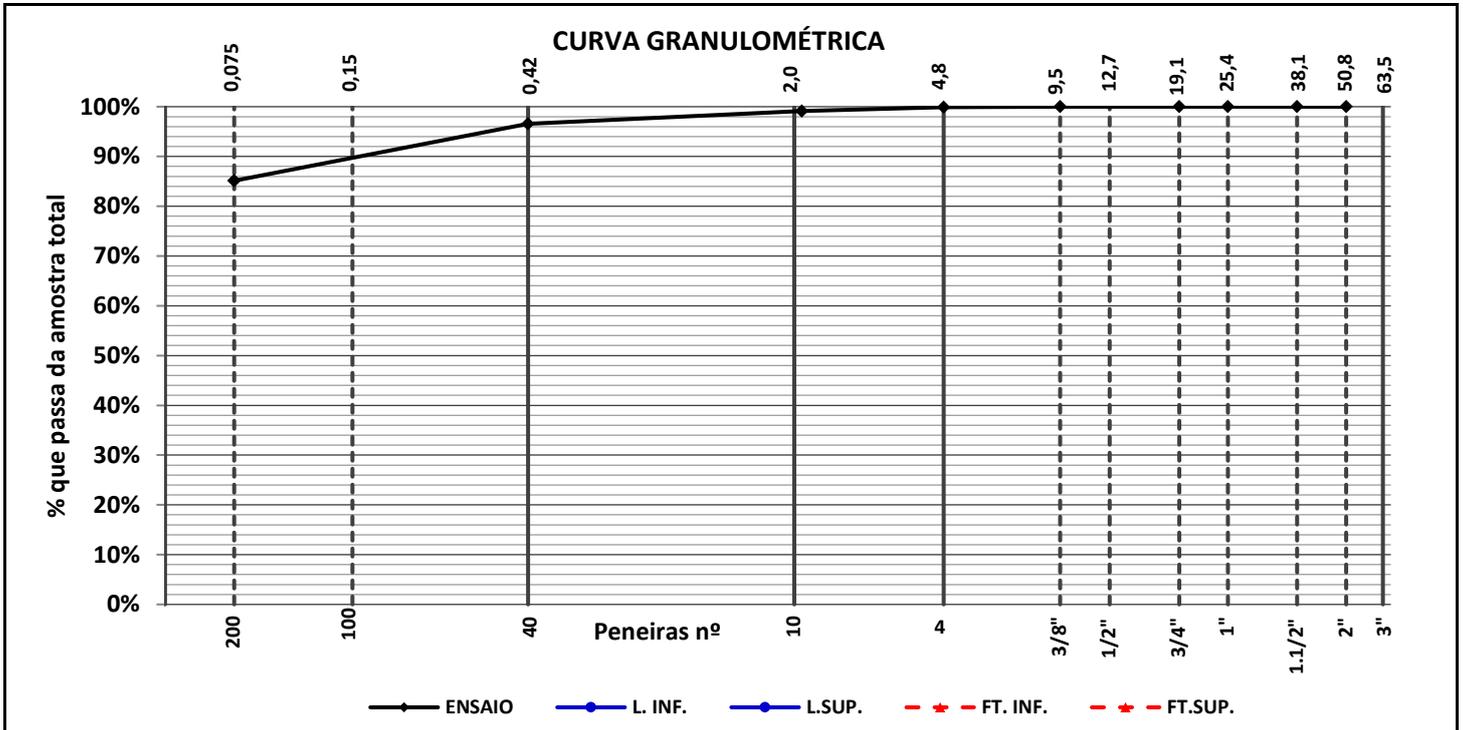
RESUMO	
LL	45,1%
LP	33,8%
IP	11,2%
IG	10
TRB	A-7-5

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052:1992			
Proveta	1	2	3
h 1			
h 2			
E.A.			
E.A. Média			

CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018

GEGTEC	INTERESSADO: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA	OBRA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS	DATA GRANULOMETRIA: 11/03/2024
	MUNICÍPIO: DISTRITO DE CRUZALTINA - DOURADINA/MS	FURO: ST-05	AMOSTRA:
LABORATORISTA: RAY RAMIRO	PROCEDÊNCIA: 21K 751055 7556286	SERVIÇO/FASE: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	

DNIT 137/2010 - ES PAVIMENTAÇÃO - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO



PENEIRAS		% PASSANDO (ENSAIO)
pol.	mm	
2"	50,80	100,0%
1 ½"	38,10	100,0%
1"	25,40	100,0%
¾"	19,10	100,0%
3/8"	9,50	100,0%
4	4,80	99,9%
10	2,09	99,1%
40	0,420	96,6%
100	0,150	-
200	0,075	85,1%

FAIXA ESPECIFICADA		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

FAIXA DE TRABALHO		
Lim. Inf.	-	Lim. Sup.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

QUADRO DE RESUMO - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA TRÁFEGO (N)			
ESPECIFICAÇÕES	N>5X10^6	N<5X10^6	RESULTADOS OBTIDOS
I.S.C (≥)	-	-	17,1%
Expansão (≤)	2,0%	2,0%	0,30%
Limite de Liquidez (≤)	-	-	45,1%
Índice de Plasticidade (≤)	-	-	11,23%
Índice de Grupo	-	-	10
Faixa Especificada	-	-	-

6.2.5 – Relatório Fotográfico da Sondagem à Percussão



Descrição: Execução da sondagem à trado e coleta deformada, para posterior ensaio em laboratório, Furo 02.



Descrição: Execução da sondagem à trado e coleta deformada, para posterior ensaio em laboratório, Furo 02.



Descrição: Execução da sondagem à trado e coleta deformada, para posterior ensaio em laboratório, Furo 03.



29 de fev. de 2024, 17:40:34
Cruzaltina
Douradina MS
79880-000
Brasil
Rua Das Primavera S/N Furo 3.

Descrição: Execução da sondagem à trado e coleta deformada, para posterior ensaio em laboratório, Furo 03.



29 de fev. de 2024, 17:42:24
Cruzaltina
Douradina MS
79880-000
Brasil
Rua Das Primavera S/N Furo 3.



Descrição: Execução da sondagem à trado e coleta deformada, para posterior ensaio em laboratório, Furo 04.



Descrição: Execução da sondagem à trado e coleta deformada, para posterior ensaio em laboratório, Furo 05.





6.3 – Estudo do Material de Base

Este estudo fornece os resultados de uma análise granulométrica do material proposto para ser utilizado na base do pavimento. A amostra foi ensaiada para determinar a distribuição de tamanhos de partículas, teor de umidade e outros parâmetros. Os resultados indicam que a amostra atende aos requisitos especificados para o uso proposto.

A faixa granulométrica a ser adotada deverá basear-se na Tabela A1 – Faixas granulométricas de referências da especificação de serviço 141/2022 do DNIT, devendo a fiscalização avaliar a utilização das mesmas.

Tabela A1 – Faixas granulométricas de referência

Peneiras		Faixas						Tolerâncias da faixa de projeto
		Para $N > 5 \times 10^6$				Para $N < 5 \times 10^6$		
Pol./número	mm	A	B	C	D	E	F	
2"	50,8	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	25,4	-	75 - 90	100	100	100	100	± 7
3/8"	9,5	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100	-	-	± 7
Nº4	4,8	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100	± 5
Nº10	2,0	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100	± 5
Nº40	0,42	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70	± 2
Nº200	0,074	2 - 8	5 - 15	5 - 15	10 - 25	6 - 20	8 - 25	± 2

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181



INTERESSADO: PREFEITURA DE DOURADINA
OBRA: CRUZALTINA E BOCAJÁ
MUNICÍPIO: DOURADINA
MATERIAL: BGS

DATA: 18/03/2024
SERVIÇO FASE: CARAC. DE SOLO
LABORATORISTA: LUIZ FERNANDO
PROCEDÊNCIA: PLANACON

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula N.º:	28	28
Peso da cápsula + solo úmido:	48,00	48,00
Peso da cápsula + solo seco:	47,60	47,60
Peso da cápsula:	27,08	27,08
Peso da água:	0,40	0,40
Peso do solo seco:	20,52	20,52
Teor de umidade:	1,95%	1,95%
Umidade média:	1,95%	

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira nº	mm	Peso amostra seca		% passante da amostra total
		retido	passado	
2"	50,0	0,0	2975,5	100,00%
1"	25,0	0,0	2975,5	100,00%
3/4"	19,0	360,0	2615,5	87,90%
3/8"	9,5	480,0	2135,5	71,77%
4	4,75	560,0	1575,5	52,95%
10	2,00	320,0	1255,5	42,20%

Amostra total úmida: 3000,0
 Solo seco retido na peneira nº 10: 1720,0
 Solo úmido passando na peneira nº 10: 1280,0
 Peso da água: 24,5
 Solo seco passando na peneira nº 10: 1255,5
 Amostra total seca: **2975,5**
 Amostra menor nº 10 úmida: 100,95

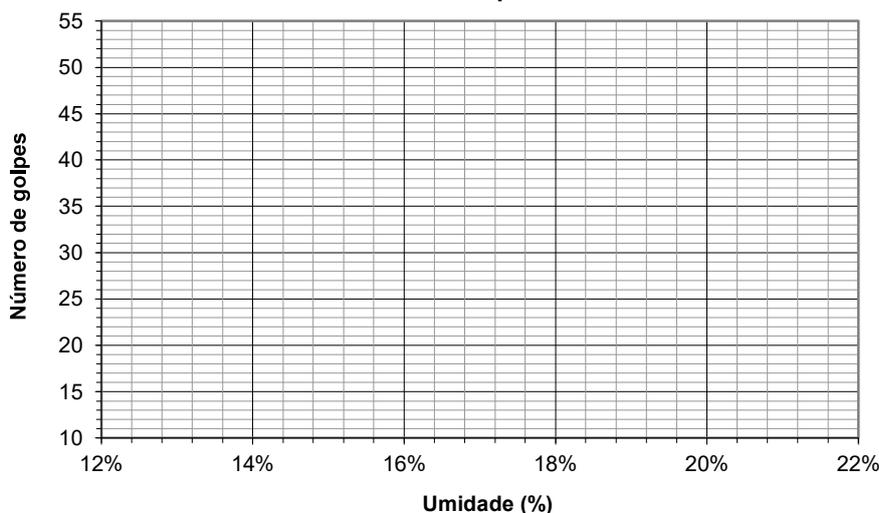
PENEIRAMENTO FINO

Amostra menor nº 10 seca:		99,02			
Peneira nº	mm	Peso amostra seca		% passante	
		retido	passado	Parcial	Total
10	2,00				
40	0,42	29,00	70,02	70,7%	29,84%
200	0,075	38,90	31,12	31,4%	13,26%

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459) E LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180)

	LIMITE DE LIQUIDEZ		<input checked="" type="checkbox"/> N.L.	LIMITE DE PLASTICIDADE		<input checked="" type="checkbox"/> N.P.
Cápsula n.º:						
Peso da cápsula + solo úmido:						
Peso da cápsula + solo seco:						
Peso da cápsula:						
Peso da água:						
Peso do solo seco:						
Porcentagem de água:						
Nº de pancadas:				Nº de pontos aproveitados:		

Limite de Liquidez



Resumo dos ensaios

L.L.	N.L.
L.P.	N.P.
I.P.	N.P.
I.G.	0
Classificação TRB	A-1-a

[Signature]
Enc. Laboratorio

[Signature]
Laboratorista



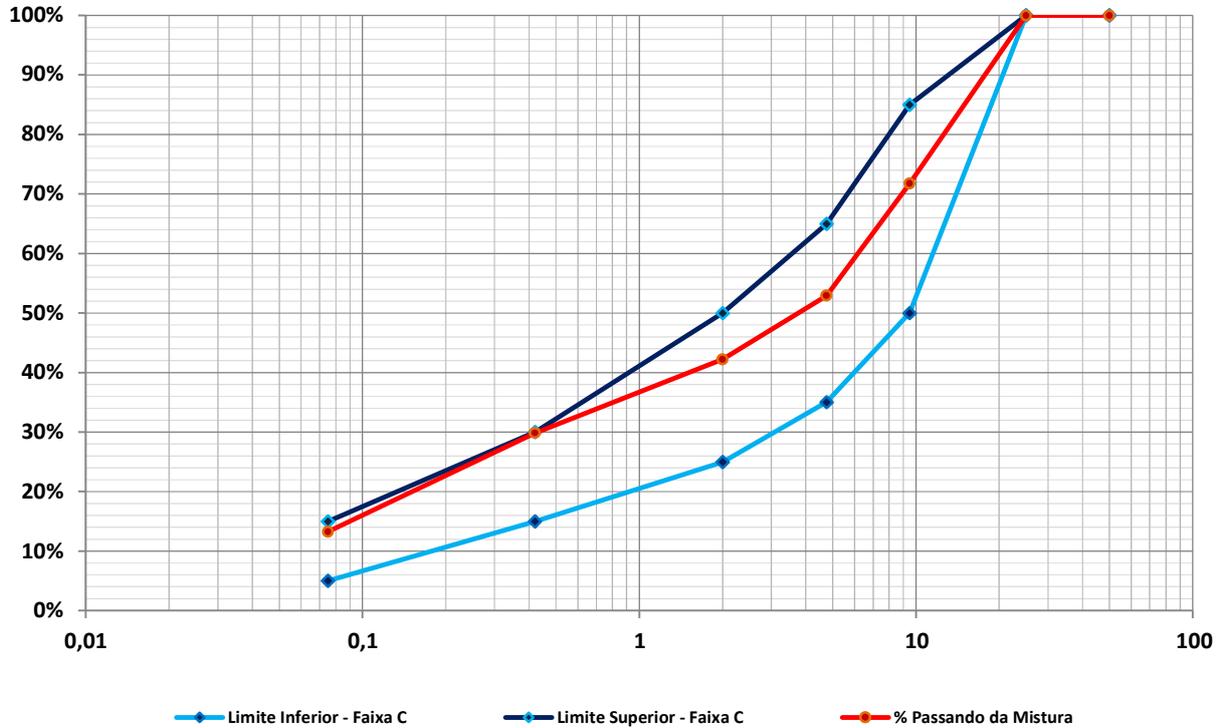
HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA
 RUA BOIPEVA 35 CARANDÁ BOSQUE CAMPO GRANDE MS
 Fone/Fax: (67) 3352-4092 - E-mail: contato@hdoengenharia.com.br

CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181



INTERESSADO: PREFEITURA DE DOURADINA
 OBRA: CRUZALTINA E BOCAJÁ
 MUNICÍPIO: DOURADINA
 MATERIAL: BGS

DATA: 18/03/2024
 SERVIÇO FASE: CARAC. DE SOLO
 LABORATORISTA: LUIZ FERNANDO
 PROCEDÊNCIA: PLANACON



Peneiras (mm)	Faixa Especificada		% Passando da Mistura
	FAIXA C - DNIT 141/2010 ▼		
50,0	-	-	
25,0	100,0%	100,0%	100,00%
9,50	50,0%	85,0%	71,77%
4,75	35,0%	65,0%	52,95%
2,00	25,0%	50,0%	42,20%
0,42	15,0%	30,0%	29,84%
0,075	5,0%	15,0%	13,26%

Enc. Laboratório

Laboratorista



HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA
 RUA BOIPEVA 35 CARANDÁ BOSQUE CAMPO GRANDE MS
 Fone/Fax: (67) 3352-4092 - E-mail: contato@hdoengenharia.com.br



6.3 – Licença de Operação - Pedreira

A seguir será apresentada a licença de operação da pedreira comercial.



GOVERNO DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL
Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL



RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO - RLO

RLO Nº 001311/2022

Validade: 28/04/2027

PROCESSO Nº: 0001772/2022

PROTOCOLO Nº: 0001048/2022

O INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL - IMASUL/MS, autarquia vinculada à SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, PRODUÇÃO E AGRICULTURA FAMILIAR, no uso das atribuições que lhes são conferidas pela Lei nº 4.640, de 24 de dezembro de 2014, EXPEDE a presente AUTORIZAÇÃO, de acordo com a Lei nº 2.257, de 09/07/2001 e suas alterações posteriores, e normatizada através da Resolução SEMADE nº 09 de 13/05/2015.

IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE

RAZÃO SOCIAL/NOME: PLANACON CONSTRUTORA LTDA

INSCRIÇÃO ESTADUAL/RG:

CNPJ/CPF: 04.607.970/0001-00

ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO: ESTADUAL MS 156, KM 2,0, null, ZONA RURAL

MUNICÍPIO: Itaporã

UF: MS

CEP: 79890-000

TELEFONE PARA CONTATO: (67) 8136-6701

ATIVIDADE(S) LICENCIADA(S):

- 441 - EXTRAÇÃO DE ROCHAS E MINERAIS DE USO DIRETO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, ENQUADRADOS NO REGIME DE LICENCIAMENTO (DNPM)

LOCALIZAÇÃO DA(S) ATIVIDADE(S) LICENCIADA(S):

- EXTRAÇÃO DE ROCHAS E MINERAIS DE USO DIRETO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, ENQUADRADOS NO REGIME DE LICENCIAMENTO (DNPM)

Ponto	Latitude	Longitude	Ponto	Latitude	Longitude
P-1	S 22° 06' 30.15"	W 54° 47' 53.142"	P-2	S 22° 06' 30.15"	W 54° 47' 32.5572"
P-3	S 22° 06' 39.906"	W 54° 47' 32.5572"	P-4	S 22° 06' 39.906"	W 54° 47' 38.8356"
P-5	S 22° 06' 49.9824"	W 54° 47' 38.8356"	P-6	S 22° 06' 49.9824"	W 54° 47' 24.882"
P-7	S 22° 06' 53.2332"	W 54° 47' 24.882"	P-8	S 22° 06' 53.2332"	W 54° 47' 26.2752"
P-9	S 22° 06' 53.8848"	W 54° 47' 26.2752"	P-10	S 22° 06' 53.8848"	W 54° 47' 26.6244"
P-11	S 22° 06' 54.8604"	W 54° 47' 26.6244"	P-12	S 22° 06' 54.8604"	W 54° 47' 28.3704"
P-13	S 22° 06' 55.5084"	W 54° 47' 28.3704"	P-14	S 22° 06' 55.5084"	W 54° 47' 29.0688"
P-15	S 22° 06' 56.16"	W 54° 47' 29.0688"	P-16	S 22° 06' 56.16"	W 54° 47' 30.8112"
P-17	S 22° 06' 57.1356"	W 54° 47' 30.8112"	P-18	S 22° 06' 57.1356"	W 54° 47' 31.8588"
P-19	S 22° 06' 58.1112"	W 54° 47' 31.8588"	P-20	S 22° 06' 58.1112"	W 54° 47' 33.6048"
P-21	S 22° 06' 58.7628"	W 54° 47' 33.6048"	P-22	S 22° 06' 58.7628"	W 54° 47' 53.142"

CONDICIONANTES ESPECÍFICAS:

1. Esta licença autoriza a operação da atividade de Extração e Beneficiamento de 536.400 toneladas/ano de Basalto, na Pedreira Itaporã, zona rural do município de Itaporã, lavra a céu aberto com uso de explosivos, referente ao Processo ANM nº 868.080/2003;
2. Esta licença autoriza a operação das seguintes infraestruturas: 02 (dois) Alimentadores Vibratórios; 01 (um) Britador primário de mandíbula (Metso - C106); 01 (um) Britador primário de mandíbula (Furlan - JC 120/80); 01 (um) Britador secundário cônico (Nordberg - HP 300); 01 (um) Britador terciário cônico (Nordberg - HP 300); 02 (duas) Calhas vibratórias; 02 (duas) Peneiras; 01 (um) Peneirão; 13 (treze) Correias Transportadoras; Estruturas técnico-Administrativo: 02 (duas) Guaritas 22,72 m²; 02 (duas) Balanças de Pesagem 108,00 m²; 01 (um) Escritório Central 54,90 m²; 01 (um) Caixa d'água tipo taça 1,96 m²; 01 (uma) Cabine de Comando 11,40 m²; 01 (uma) Cabine de Comando 9,36 m²; 01 (um) Almoxarifado 16,42 m²; 01 (uma) Oficina 734,66 m²; 01 (um) Refeitório 40 m²; 01 (um) Vestiário 32m²; e SCA: 01 (um) Sistema Separador de Água e Óleo - SAO; 3 (três) Tanques Sêpticos/Sumidouros;
3. Esta Licença não autoriza a supressão vegetal de espécies nativas, ocorrendo a necessidade de supressão de vegetação deverá ser requerida ao IMASUL a devida autorização ambiental;



GOVERNO DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL
Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL



RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO - RLO

RLO Nº 001311/2022

Validade: 28/04/2027

PROCESSO Nº: 0001772/2022

PROTOCOLO Nº: 0001048/2022

- Quando do avanço da lavra, remover a vegetação rasteira apenas nos locais que se fizerem necessários, e estocar o solo orgânico em leiras, na medida em que for retirada a camada vegetal superficial. Este material será utilizado nos trabalhos de recomposição topográfica do local lavrado;
- Manter os bicos aspersores d'água na unidade de beneficiamento, bem como, realizar controle de emissão de pó no processo de beneficiamento, na área de extração e vias de acesso;
- Os poluentes atmosféricos emitidos pela atividade não poderão alterar os padrões de qualidade do ar estabelecidos na legislação vigente;
- Os resíduos sólidos gerados (perigosos e não perigosos) deverão ser recolhidos, coletados, acondicionados e estocados transitoriamente em abrigos que atendam as recomendações técnicas especificadas nas NBR's 11.174:1990 e 12.235:1992, da ABNT, não sendo permitida a disposição inadequada de qualquer tipo de resíduos, e em qualquer estado físico, em área de propriedade do empreendimento ou pertencentes a terceiros, de maneira a assegurar a não contaminação dos recursos hídricos, quer sejam superficiais ou subterrâneos. Os resíduos sólidos oleosos, classificados como Classe I (perigosos) de acordo com a NBR 10.004:2004 da ABNT, não poderão ser dispostos em lixões, bota-fora e/ou aterros sanitários;
- Realizar, anualmente a contar da data de assinatura desta licença, o treinamento do Plano de Resposta a Incidentes (PRI), aplicado por profissional legalmente habilitado, para todos os funcionários do empreendimento, visando orientar as medidas de prevenção de acidentes e ações cabíveis e imediatas para controle de situações de emergência e risco, mantendo no empreendimento identificação visível do responsável pelo PRI. Em caso de acidentes ou vazamentos acionar imediatamente o Plano de Resposta a Incidentes - PRI, bem como comunicar o órgão ambiental através dos telefones: IMASUL (67)3318-6040 / 3318-6024 / 3318-6029, e a DEFESA CIVIL (67) 99948-7570, além de tomar todas as providências cabíveis sob pena de sanções penais e administrativas;
- Evitar sobrecarregar a capacidade de transporte com o intuito de diminuir os riscos de acidentes;
- Em caso de suspensão ou final da exploração /desativação da atividade o requerente deverá solicitar Autorização Ambiental - AA de PRADÉ-MI,(relacionadas à reabilitação da área), considerando os aspectos ambientais, estéticos, e sociais visando à destinação futura- retornando o sitio a uma forma de utilização pré-estabelecida para o uso do solo- objetivando a contenção da degradação da área e a preparação da mesma para o novo uso após o término da operação extrativa e a estabilidade do meio ambiente, conforme prevê Resolução SEMADE nº 09 de 13 de maio de 2015, anexo IV, Código 4.12.1, contemplando as diretrizes estabelecidas na NBR nº 13.030:1999 da ABNT, acompanhado de ART e respectivo cronograma de execução.
- O requerente deverá apresentar a prorrogação do Registro de Licença nº 30/2004, concedido pelo ANM, no prazo de 90 (noventa) dias a contar de 27/11/2023. O não cumprimento desta condicionante poderá implicar no cancelamento desta licença.
- Quando da Renovação desta licença, o requerente deverá apresentar o Requerimento Padrão alterando o código da atividade para 4.3.2 - EXTRAÇÃO E/OU BENEFICIAMENTO DE ROCHAS E MINERAIS, COM USO DE EXPLOSIVOS, conforme Resolução SEMADE nº 009/2015 e alterações;
- O empreendimento deverá operar conforme os estudos ambientais e os projetos executivos apresentados ao IMASUL.

CONDICIONANTES GERAIS:

- Esta Licença não isenta o empreendedor de cumprir as formalidades legais junto aos órgãos federais, estaduais ou municipais;
- A eficiência do Sistema de Controle Ambiental - SCA é de responsabilidade exclusiva do empreendedor e do responsável técnico pelo projeto/execução;
- O IMASUL/SEMAGRO/MS reserva-se o direito de a qualquer momento e de acordo com as normas legais, exigir melhorias e/ou alterações na operacionalização do Sistema de Controle Ambiental;
- Qualquer alteração na Titularidade e/ou Razão social da empresa deverá ser comunicada imediatamente ao IMASUL/SEMAGRO/MS;
- Qualquer alteração, ampliação e/ou diversificação da atividade deverá ser previamente licenciada por este IMASUL/SEMAGRO/MS;
- Esta licença deverá permanecer em lugar visível do empreendimento, para efeito de fiscalização;
- Mediante decisão motivada esta Licença poderá ser suspensa e/ou cancelada, sem prejuízo da adoção das outras medidas punitivas administrativas e judiciais, quando ocorrer:
 - Violação ou inadequação de quaisquer das condicionantes acima descritas ou normas legais;
 - Omissão ou falsa descrição das informações relevantes que subsidiaram a expedição desta Licença;
 - Superveniência de graves riscos ambientais e à saúde.



GOVERNO DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL
Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL



RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO - RLO

RLO Nº 001311/2022

Validade: 28/04/2027

PROCESSO Nº: 0001772/2022

PROTOCOLO Nº: 0001048/2022

8. A renovação desta Licença deverá ser solicitada num prazo mínimo de 120 (cento e vinte) dias anterior ao seu vencimento;

LOCAL E DATA:

Campo Grande - MS, Sexta-feira, 28 de abril de 2023

ANDRÉ BORGES BARROS DE ARAÚJO

Diretor Presidente do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul





7 – PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS



7.1 – Introdução

No processo de crescimento populacional com implantação de diversas obras, o sistema de drenagem se sobressai como um dos mais sensíveis dos problemas causados pela urbanização, tanto em razão das dificuldades de esgotamento das águas pluviais, quanto em razão da interferência com os demais sistemas de infraestrutura, além de que, com retenção da água na superfície do solo, surgem diversos problemas que afetam diretamente a qualidade de vida desta população.

Para que este objetivo seja atingido, é de fundamental importância a realização de pesquisas detalhadas, para identificação dos locais atingidos pela ação das chuvas. Um sistema geral de drenagem urbana é constituído pelos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.

7.2 - Importância Sanitária

Sob o ponto de vista sanitário, a drenagem visa principalmente:

Desobstruir os cursos d'água dos igarapés e riachos, para eliminação dos criadouros (formação de lagoas) combatendo, por exemplo, a dengue; e a não propagação de algumas doenças de veiculação hídrica. Minimizar a poluição das águas pluviais, quando a água das chuvas escoar pelas áreas urbanas, ela pode transportar poluentes, como óleos, resíduos químicos e sedimentos, para os corpos d'água locais.

7.3 - Conceito

a) Microdrenagem

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais em nível de loteamento ou de rede primária urbana, que propicia a ocupação do espaço urbano ou Peri urbano por uma forma artificial de assentamento, adaptando-se ao sistema de circulação viária.

É formada de:



- Boca de lobo: dispositivos para captação de águas pluviais, localizados nas sarjetas;
- Sarjetas: elemento de drenagem das vias públicas. A calha formada é a receptora das águas pluviais que incidem sobre as vias públicas e que para elas escoam;
- Poço de visita: dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para permitirem mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro e limpeza das canalizações;
- Tubos de ligações: são canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas de lobo para a galeria ou para os poços de visita;
- Conduitos: obras destinadas à condução das águas superficiais coletadas.

b) Macrodrenagem

É um conjunto de obras que visam melhorar as condições de escoamento de forma a atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talwegues (fundo de vale). Ela é responsável pelo escoamento final das águas, a qual pode ser formada por canais naturais ou artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares.

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural pré-existente nos terrenos antes da ocupação, sendo constituída pelos igarapés, córregos, riachos e rios localizados nos talwegues e valas. Os canais são cursos d'água artificiais destinados a conduzir água à superfície livre. A topografia do terreno, natureza do solo e o tipo de escoamento, determinam a forma da seção a serem adotadas, as inclinações de taludes e declividade longitudinal dos canais.

Apesar de independentes, as obras de macrodrenagem mantêm um estreito relacionamento com o sistema de drenagem urbano, devendo, portanto, ser projetadas conjuntamente para uma determinada área.

- As obras de macrodrenagem consistem em:
- Retificação e/ou ampliação das seções de cursos naturais;
- Construção de canais artificiais ou galerias de grandes dimensões;



- Estruturas auxiliares para proteção contra erosões e assoreamento, travessias (obras de arte) e estações de bombeamento.

As razões para a necessidade de implantar ou ampliar nos centros urbanos, as vias de macrodrenagem são:

- Saneamento de áreas alagadiças;
- Ampliação da malha viária em vales ocupados;
- Evitar o aumento de contribuição de sedimento provocado pelo desmatamento e manejo inadequado dos terrenos, lixos lançados sobre os leitos;
- A ocupação dos leitos secundários de córregos.

A rede de drenagem projetada para o distrito de Cruzaltina prevê dispositivos de drenagem superficial que direcionam as águas pluviais para a nascente existente, que amortizam as cheias trazendo menor impacto para a população.

7.4 - Tipos de Drenagem

7.4.1 – Superficial

É utilizada mais adequadamente para terrenos planos, com capa superficial sustentável e subsolo rochoso ou argiloso impermeável, impede o encharcamento do terreno, evita a saturação prolongada do solo e acelera a passagem de água sem risco de erosão e acumulação de lama no leito.

- Consta dos seguintes serviços:
- Preparação da superfície do terreno;
- Melhoria dos leitos naturais das águas;
- Construção de valas.

7.4.2 - Subterrânea



A drenagem subterrânea tem como objetivo descer o lençol freático até um nível que favoreça os cultivos e garantir a estabilidade das estradas e a segurança das construções. A drenagem subterrânea, utilizando valas, é aplicada nos casos em que não é preciso descer o lençol freático mais que 1,5m, isto porque o volume de terra a ser removido será proporcional ao quadrado da profundidade da vala.

7.4.3 - Vertical

É utilizada em terrenos planos quase sem declive para que a água drene, como nos pântanos e marisma. Estes terrenos possuem uma capa superficial encharcada por existir abaixo dela uma camada impermeável, impedindo, assim, a infiltração. Poder-se-á dar saída às águas superficiais e subterrâneas, pelos poços verticais, fincados ou perfurados, preenchidos com pedras, cascalho ou areia grossa, protegendo assim, a sua estabilidade.

Devem-se tomar precauções, em decorrência deste tipo de drenagem ocasionar risco de contaminação das águas subterrâneas.

7.5 - Critérios e Estudos para Obras de Drenagem

- a) Levantamento topográfico que permita:
 - Avaliar o volume da água empoçada;
 - Conhecer a superfície do local em diferentes alturas;
 - Determinar a profundidade do ponto mais baixo a drenar;
 - Encontrar a localização de uma saída apropriada; e,
 - Determinar o traçado dos canais ou valas.
- b) Estudo da origem da água que alimenta a área alagada, análise das consequências prováveis da vazão máxima e mínima, o uso da água e a reprodução de vetores;
- c) Estudo do subsolo com ênfase na sua permeabilidade;
- d) Distâncias a zonas povoadas, de trabalho ou lazer;



- e) Exame da possibilidade de utilizar o material ao escavar as valas;
- f) Estudo das consequências ecológicas e da aceitação da drenagem pela população.

7.6 – Orientações Técnicas para Execução das Obras de Drenagem

ABNT NBR 17015:2022 – Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis;

NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

A execução da obra obedecerá em tudo aos projetos, à estas orientações e às normas da ABNT. Os projetos somente poderão ser alterados por motivo plenamente justificado e mediante autorização escrita da Fiscalização. A empreiteira deverá manter no local da obra, cópia do projeto em boas condições de conservação, bem como uma caderneta para anotações de ocorrências.

A empreiteira será responsável pela segurança contra acidentes, obedecendo aos dispostos na NR 18, tanto de seus colaboradores como de terceiros, devendo observar nesse sentido, todo o cuidado na operação de máquinas, utilização de ferramentas, escoramento e sinalização de valas abertas, etc.

Sarjetão: É um canal longitudinal destinado a coletar e conduzir as águas superficiais da via pavimentada até um dispositivo de drenagem. Foi considerado em trechos onde não há implantação de bocas de lobo, mas fazia-se necessária a correta condução das águas. Primeiramente é feita a marcação das cotas com uso de estacas e linha e execução do alinhamento, regularização do solo e execução da base sobre a qual o sarjetão será





executado, após isso é feita a instalação das formas de madeira e lançamento e adensamento do concreto, sarrafeamento da superfície e execução das juntas.



8 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



8.1 – INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido de formas a obter uma estrutura de pavimento com capacidade para suportar as cargas geradas pelo tráfego, a um menor custo econômico, e em condições de conforto e segurança para os usuários, num período de projeto de 10 anos. Estas condições foram obtidas através da correta interpretação das características do tráfego e da indicação de materiais de boa qualidade e que obedeçam às menores distâncias de transporte.

8.2 – OBJETIVO

O projeto por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, sua variação ao longo do trecho, bem como a fixação do tipo de pavimento, definindo as camadas componentes, os quantitativos de serviços e a distribuição dos materiais a serem utilizados.

8.3 – METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Foram levados em consideração os resultados dos estudos do subleito e das ocorrências de materiais disponíveis em diversas vias da área em estudo. Foram levados em consideração também os materiais disponíveis para base, em jazidas comerciais próximas à área em estudo.

O dimensionamento do pavimento foi elaborado através da aplicação do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER de autoria do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, reformulado em 1996, e IP-04/2004 (Instruções de Projeto da Prefeitura do Município de São Paulo).

Para aplicação deste método, é necessário o conhecimento dos seguintes parâmetros, a saber:

- Número “N” (Número de operações do eixo padrão de 8,2 toneladas);



- ISP - Índice de Suporte de Projeto ou CBR característico dos materiais de subleito e dos materiais disponíveis para sub-base e base. Tal índice será calculado através de análise estatística dos resultados de ISC (Índice de Suporte Califórnia) obtidos nos segmentos homogêneos.

8.4 – ESTUDOS DE TRÁFEGO

Não houve estudos de tráfego para determinação do número N, sendo este adotado como $N = 2,7 \times 10^4$ nas vias locais, para um período de projeto de 10 anos, conforme o quadro:

Classificação das Vias - Tráfego Leve e Médio

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO (ANOS)	VOLUME INICIAL DA FAIXA MAIS CARREGADA		N	N Característico
			VEICULO LEVE	CAMINHÕES E ÔNIBUS		
Via Local	Leve	10	100 a 400	4 a 20	$2,7 \times 10^4$ a $1,4 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	$1,4 \times 10^5$ a $6,8 \times 10^5$	5×10^5

Dessa forma, foi então definida a espessura do revestimento, conforme determina o Manual do DNIT, em função do Número “N”, adotamos o revestimento betuminoso de acordo com a tabela de espessura mínima de pavimento. Estas espessuras garantem proteção da camada de base, dos esforços impostos pelo tráfego, para evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração e flexão. As espessuras recomendadas visam, especialmente, as bases de comportamento puramente granular e são definidas por observações efetuadas por técnicos de engenharia rodoviária.



Espessuras Mínimas de Revestimentos Asfálticos		
N (repetições) do ESRD de 80 kN	Tipo de Revestimento	Espessura (mm)
$\leq 10^6$	Tratamentos superficiais	15 a 30
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	CA, PMQ, PMF	50
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto asfáltico	75
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico	100
$N \geq 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico	125

No caso da adoção de tratamentos superficiais, as bases granulares devem possuir coesão, pelo menos aparente, seja devido a capilaridade ou a entrosamento de partículas.

Será então adotado o revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado A Quente) com espessura de: **CBUQ = 3,0 cm.**

8.5 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

No dimensionamento do pavimento adotou-se o “Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis”, do Eng^o Murillo Lopes de Souza, mencionado anteriormente, e foi utilizado o ábaco abaixo.

O gráfico abaixo indica a espessura total do pavimento, em função de "N" e de I.S.C. ou C.B.R.; a espessura fornecida por este gráfico é em termos de material com $K=1,00$, isto é, em termos de base granular. Entrando-se em abscissas, com o valor de "N", procede-se verticalmente até encontrar a reta representativa da capacidade de suporte (I.S.C. ou C.B.R.) em causa e, procedendo-se horizontalmente, então, encontra-se, em ordenadas, a espessura do pavimento.

A espessura mínima a adotar para compactação de camadas granulares é de 10 cm, a espessura total mínima para estas camadas, quando utilizadas, é de 15 cm e a espessura máxima para compactação é de 20 cm.

8.5.1 - DETERMINAÇÃO DO CBR DE PROJETO (CBR_p)



Para termos 90% de confiança de que não ocorrerão valores de CBR menores que o CBR de projeto (CBR_P), calcula-se o mesmo conforme a equação:

$$CBR_P = CBR_{\text{médio}} - \frac{S \times t_{0,90}}{\sqrt{(n - 1)}}$$

Onde:

CBR_{médio} – Média aritmética dos CBR's das “n” amostras ensaiadas;

S – Desvio padrão;

t_{0,90} – Coeficiente relativo ao intervalo de confiança de 90%;

n – Número de amostras ensaiadas.

8.5.1.1 – Determinação do CBR médio (CBR_{médio})

É dado através da equação:

$$CBR_{\text{médio}} = \frac{\sum CBR}{n}$$

Onde:

CBR_{médio} – Média aritmética dos CBR's das “n” amostras ensaiadas;

n – Número de amostras ensaiadas.

8.5.1.2 – Determinação do Desvio Padrão (S)

O desvio padrão calcula-se através da equação:



$$S = \frac{\sqrt{\sum f \times (CBR - CBR_{\text{médio}})^2}}{\sum f}$$

Onde:

CBR_{médio} – Média aritmética dos CBR's das "n" amostras ensaiadas;

f – Frequência com que ocorrem os valores de CBR.

8.5.1.3 – Determinação de t_{0,90}

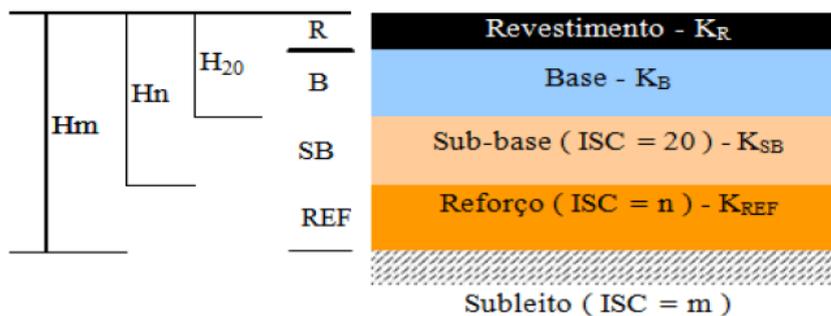
Os valores de t_{0,90} são extraídos da seguinte tabela "Distribuição t de Student", uma distribuição de probabilidade estatística teórica, típica de amostras de menores tamanhos:

n-1	t _{0,90}						
1	3,08	10	1,37	19	1,33	28	1,31
2	1,89	11	1,36	20	1,32	29	1,31
3	1,64	12	1,36	21	1,32	30	1,31
4	1,53	13	1,35	22	1,32	40	1,3
5	1,48	14	1,34	23	1,32	60	1,3
6	1,44	15	1,34	24	1,32	120	1,29
7	1,42	16	1,34	25	1,32	∞	1,28
8	1,4	17	1,33	26	1,32		
9	1,38	18	1,33	27	1,31		

Fonte: SANTOS (2012) - Determinação do CBR (ISC) de projeto

8.5.2 - DETERMINAÇÃO DAS ESPESSURAS DAS CAMADAS DO PAVIMENTO

Para a definição das espessuras de cada camada do pavimento, serão adotadas as seguintes simbologias:



Onde:

R – Espessura do revestimento (cm);

K_R – Coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;

B – Espessura da base (cm);

K_B – Coeficiente de equivalência estrutural da base;

SB – Espessura da sub-base (cm);

K_{SB} – Coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;

REF – Espessura do reforço do subleito (cm);

K_{REF} – Coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito;

H₂₀ – Espessura de pavimento necessária para proteger a sub-base (cm);

H_n – Espessura de pavimento necessária para proteger o reforço do subleito (cm);

H_m – Espessura total de pavimento necessária para proteger o subleito (cm).

As espessuras da base (B), sub-base (SB) e reforço do subleito (REF) são obtidas pela resolução das seguintes inequações:

$$R \times KR + B \times KB \geq H20 \quad (1)$$

$$R \times KR + B \times KB + SB \times KSB \geq Hn$$

$$R \times KR + B \times KB + SB \times KSB + REF \times KREF \geq Hm$$



Quando o CBR da sub-base for maior ou igual a 40%, e o $N \leq 10^6$, admite-se substituir na inequação (1), H20 por $H20 \times 0,80$, e para $N > 10^7$, substituir na mesma inequação H20 por $H20 \times 1,20$.

8.5.2.1 – Determinação do Coeficiente de Equivalência Estrutural (K)

No método do DNER (1979), a capacidade de suporte dos materiais constituintes do pavimento é comparada com uma base granular padrão, que definirá o comportamento estrutural dos mesmos através de um coeficiente estrutural.

O coeficiente **K**, denominado de Equivalência Estrutural, determinará as espessuras das camadas constituintes em função do material padrão, que constam na tabela abaixo:

Componentes do Pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento do concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	0,77 a 1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm ²	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 45 Kg/cm ² e 28 Kg/cm ²	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 28 Kg/cm ² e 21 Kg/cm ²	1,20

8.5.2.2 – Determinação das Espessuras H20, Hn e Hm

A determinação das espessuras de H20, Hn e Hm do pavimento, é em função do número “N” e do CBR da camada que se quer proteger da ruptura, através da equação:

$$Ht = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

Onde:

Ht – Espessura total do pavimento por camada granular (H20, Hn, Hm) em cm;

N – Número acumulado de repetições do eixo padrão;



CBR – CBR da camada a ser protegida da ruptura.

Mesmo que o CBR da camada de sub-base seja superior a 20%, a espessura necessária para protegê-la é determinada como se este valor fosse igual a 20%.

DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

FUO	CBR (%)	CBRi - CBRmédio (%)		
F-01	18,70	0,03		
F-02	18,10	0,19		
F-03	19,60	1,12		
F-04	19,20	0,44		
F-05	17,10	2,07		
CBRmédio	18,54	3,85		
Desvio Padrão (S)	0,98		n (número de ensaios):	5,00 unidades
CBRp	17,79		t _{0,90} :	1,53 (n-1)
N - Via Local:	2,70E+04		Hn:	22,71 cm
			H20:	21,18 cm

CÁLCULO DE BASE: $R \times KR + B \times KB \geq H20$

R:	3,00	cm		
K _R :	2,00			
B:	12,65		→ Adotado:	15 cm
K _B :	1,20			
H20:	21,18	cm		

CÁLCULO DE SUB BASE: $R \times KR + B \times KB + SB \times KSB \geq Hn$

R:	3,00	cm		
K _R :	2,00			
B:	15,00	cm		
K _B :	1,20			
SB:	-1,29		→ Adotado:	0 cm
K _{SB} :	1,00			
Hn:	22,71	cm		

VIA LOCAL



Cabe ressaltar que esta fórmula apresenta valores superdimensionados para “N” muito pequenos ($N \leq 10^5$).

Considerando as informações acima, teremos o pavimento assim constituído:

- Revestimento: Concreto Betuminoso Usinado a Quente, na pista de rolamento, com espessura de 3,0 cm.
- Imprimação: É indicado como ligante betuminoso para a imprimação a emulsão a base d’água tipo EAI, aplicada sobre a base executada, com taxa de 1,2 litros/ m^2 ;
- Base - Será executada com Brita Graduada Simples (BGS), faixas E / F – compactado a 100% da energia do Proctor Intermediário, na espessura de 15 cm (quinze centímetros).



9- PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA



9.1 – Introdução

O Projeto de Sinalização elaborado, procurou obedecer aos modernos requisitos de Engenharia de Trânsito, que após implantado fornecerá aos usuários das vias, as orientações, regulamentações e advertências necessárias e suficientes, compatíveis a um elevado padrão de fluidez e segurança.

Este Projeto foi elaborado de acordo com o disposto no Código Brasileiro de Trânsito em vigor e em conformidade com as recomendações técnicas do Termo de referência.

9.2 – Objetivo

O sistema de sinalização, tem por objetivo a assegurar atenção, compreensão e resposta necessária às mensagens, através de padronizações de símbolos, cores, forma e dimensões adequadas e simplificadas de legendas. A sinalização vertical é composta de placas de sinais e dispositivos especiais e a sinalização horizontal, de faixas ou linhas de demarcação, legenda e símbolos, todos pintados no pavimento.

9.3 – Sinalização Vertical

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas.

O projeto de sinalização vertical terá como objetivo o conforto e a segurança do usuário da rodovia, bem como a fluência do tráfego. Tais questões são alcançadas com a perfeita codificação e emprego das placas, além dos materiais empregados para a sua confecção. Salienta-se que os limites de velocidade atendem ao disposto no Art. 61 do Código de Trânsito Brasileiro, de 23 de setembro de 1997.



9.3.1 – Orientação Técnica Para Implantação Da Sinalização Vertical

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do terreno de implantação das placas, limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da mensagem a ser implantada, marcação da localização das placas a serem implantadas, de acordo com o projeto de sinalização e distribuição das mesmas. Escavar a área para fixação dos suportes, preparação do concreto conforme indicado em projeto para recebimento dos suportes, e instalação dos suportes, fixar as placas aos suportes através de parafusos, porcas e arruelas. As placas implantadas devem manter rigidez e posição permanente adequadas, evitando giros, balanços ou deslocamentos.

A película é o material aplicado sobre as placas com o objetivo de compor as mensagens que se pretende transmitir na cor apropriada. Neste projeto deverá ser utilizada **película refletiva grau engenharia prismática tipo 1**, que atende aos requisitos mínimos e pode ser utilizada tanto para a confecção do fundo da placa como também das letras, números e símbolos.

9.4 – Sinalização Horizontal

Define-se a sinalização rodoviária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, de acordo com um projeto desenvolvido, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

Para a sinalização horizontal proporcionar segurança e conforto aos usuários deve cumprir as seguintes funções:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar os deslocamentos dos veículos, em função das condições de geometria da via (traçado em planta e perfil longitudinal), dos obstáculos e de impedâncias decorrentes de travessias urbanas e áreas ambientais;



- Complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical indicativa, de regulamentação e de advertência;
- Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro, mesmo na ausência de placas de sinalização vertical, em especial a proibição de ultrapassagem (Artigo 203, inciso V);
- Transmitir mensagens claras e simples;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente;
- Atender a uma real necessidade.

9.4.1 – Orientação Técnica Para Implantação Da Sinalização Horizontal

É dividida em: Limpeza do Pavimento, Pré-Marcação e Pintura.

A limpeza deve eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto aplicado no pavimento, utilizando vassouras, escovas, jatos de ar, etc. A temperatura do pavimento deverá ser superior a 3°C do ponto de orvalho (temperatura na qual o vapor de água que está em suspensão no ar começa a se condensar, a tabela relaciona temperatura ambiente x umidade relativa do ar), já a temperatura ambiente deverá estar entre 10 °C até 40 °C, o pavimento deverá estar aparentemente seco e não chovendo.

A pré-marcação deverá seguir rigorosamente as cotas e alinhamentos do projeto de sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

A pintura deverá ser feita por equipamentos adequados e em conformidade com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização. A tinta à base de resina acrílica que será utilizada deve ser 100% acrílica não sendo permitido outro tipo de copolímero e pode ser aplicada em espessura úmida, de 0,3 mm a 0,5 mm e o tráfego liberado em 20 minutos. As microesferas de vidro tipo “Premix” devem ser adicionadas à tinta quando da sua aplicação, na proporção determinada pelo fabricante, o solvente deve ser adicionado na proporção máxima de 5%, em volume, para ajuste da viscosidade.



10 – PROJETO DE CALÇADA E ACESSIBILIDADE



10.1 – Introdução

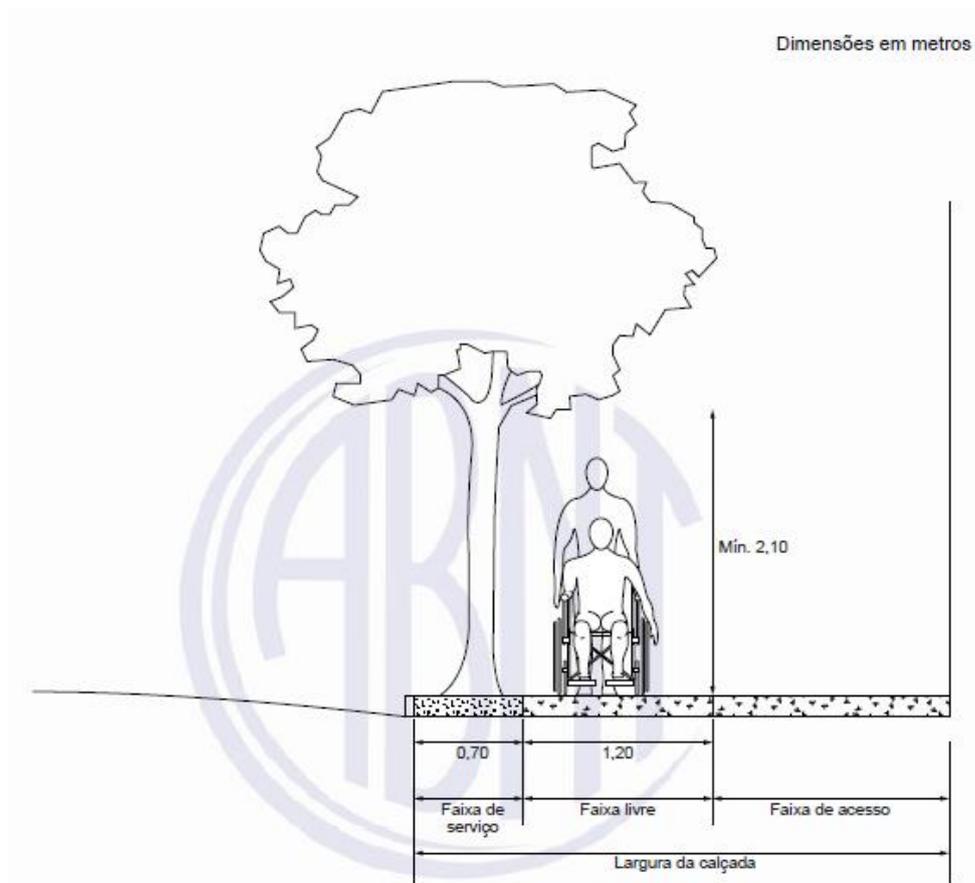
O objetivo da calçada é proporcionar um espaço seguro e confortável para a circulação de pedestres ao longo das vias públicas. Além disso, a calçada desempenha um papel importante na acessibilidade, permitindo que pessoas de todas as idades e habilidades possam se deslocar com facilidade.

A acessibilidade é um princípio fundamental no planejamento e projeto de calçadas. Ela busca garantir que todas as pessoas, independentemente de suas capacidades físicas, tenham igualdade de acesso e oportunidade de utilizar o espaço público de maneira autônoma e segura.

Para garantir que haja conforto, autonomia e segurança no caminhar segue as recomendações da NBR 9050:2020 que divide a calçada em três faixas de utilização:

1. Faixa de serviço: faixa adjacente ao meio-fio destinada acomodação mobiliária urbana, lixeira, postes de iluminação placas, etc. Recomenda-se reservar uma faixa de serviço com largura mínima de 0,70m;
2. Faixa livre (passeio): espaço pavimentado destinado ao trânsito de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal até 3%, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20m de largura e 2,10m de altura livre;
3. Faixa de acesso: faixa destinada à passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00m.

A implantação de calçada e acessibilidade está contemplada somente onde houver interferências com a rede de drenagem projetada, pois será necessária a sua demolição para implantação do tubo e sua posterior reconstrução de acordo com a norma vigente.



Fonte: NBR 9050/2020.

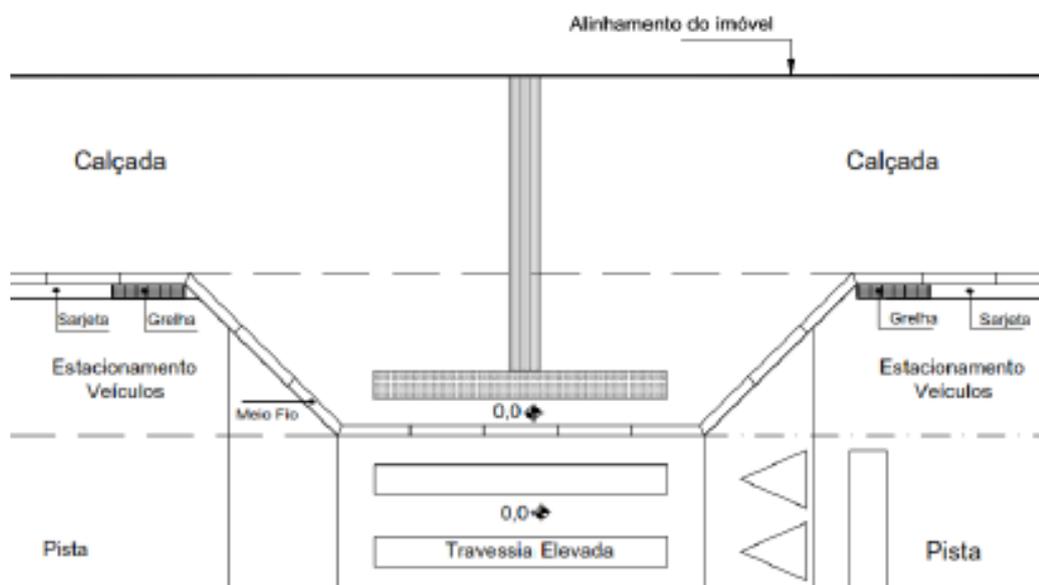
As travessias de pedestres nas vias públicas, nas vias de áreas internas de edificações ou em espaços de uso coletivo e privativo, com circulação de veículos, devem ser acessíveis das seguintes formas:

- Redução de percurso;
- Faixa elevada;
- Rebaixamento de calçada.



10.2 – Redução de percurso da travessia

Para redução do percurso da travessia, é recomendado o alargamento da calçada, em ambos os lados ou não, sobre a pista conforme figura. Esta configuração proporciona conforto e segurança e pode ser aplicada tanto para faixa elevada como para rebaixamento de calçada.



Fonte: NBR 9050/2020.

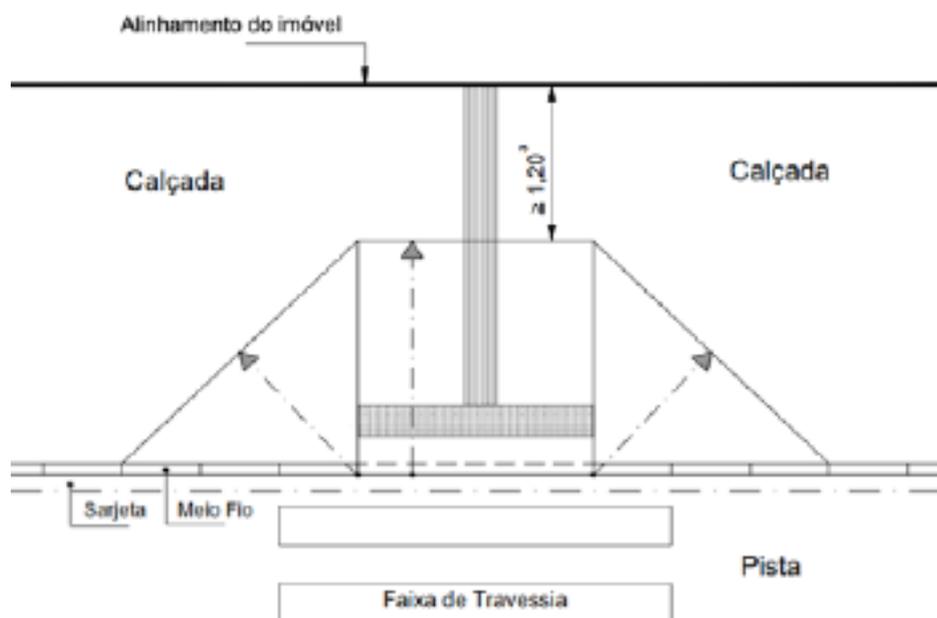
10.3 – Faixa elevada para travessia

A faixa elevada quando instalada, deve atender à legislação específica. (Ver Resolução 738/18 - CONTRAN).

10.4 – Rebaixamento de calçadas (rampas)

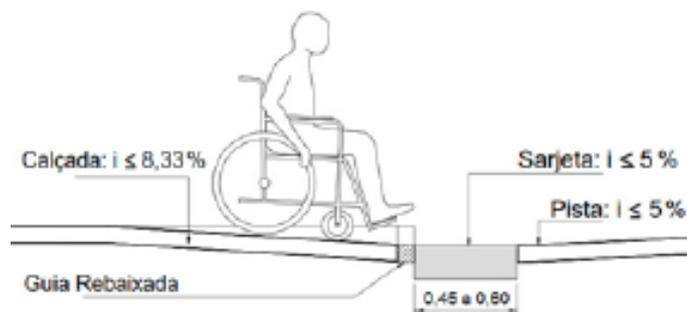
Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser preferencialmente menor que 5%, admitindo-se até 8,33 % (1:12), no sentido longitudinal da rampa central e nas abas laterais. Recomenda-se que a largura do rebaixamento seja maior ou igual a 1,50 m, admitindo-se o mínimo

de 1,20 m. O rebaixamento não pode diminuir a faixa livre de circulação da calçada de, no mínimo, 1,20 m e em casos excepcionais, desde que justificado, admite-se a largura mínima de 0,90 m.



Fonte: NBR 9050/2020.

Não pode haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável. Em vias com inclinação transversal do leito carroçável superior a 5 %, deve ser implantada uma faixa de acomodação de 0,45 m a 0,60 m de largura ao longo da aresta de encontro dos dois planos inclinados em toda a largura do rebaixamento.



Fonte: NBR 9050/2020.

A largura da rampa central dos rebaixamentos deve ser de no mínimo 1,20 m. Recomenda-se sempre que possível, que a largura seja igual ao comprimento das faixas de travessias de pedestres. Os rebaixamentos em ambos os lados devem ser alinhados entre si.

Nos locais em que o rebaixamento estiver localizado entre jardins, floreiras, canteiros, ou outros obstáculos, abas laterais podem ser eliminadas ou adequadas, conforme exemplo abaixo. Quando houver abas as inclinações devem ser iguais ou menores ao percentual de inclinação da rampa.



Fonte: NBR 9050/2020.

Em calçadas estreitas onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre com largura de, no mínimo, 1,20 m, pode ser feito o rebaixamento de rampas laterais com inclinação de até 8,33%, ou ser adotada, a critério do órgão de trânsito do município, faixa elevada de travessia, ou ainda redução do percurso de travessia.

A seguir algumas recomendações no processo de execução:

1. O terreno deverá ser limpo, livre de entulhos, tocos e raízes. Se necessário, aterrar com terra limpa e adequada para compactação;
2. Gabaritar os níveis para garantir o caimento de 2% a 3% em relação à rua, apiloando (compactando) energicamente com soquete. O caimento



longitudinal deverá ser de, no máximo, 5%;

3. Seguindo o projeto da calçada, executar as juntas de dilatação com ripas de madeira distanciadas de no máximo 1,5m a 2m, formando placas o mais quadrada possível;

4. Executar a concretagem das placas de forma alternada: concreta uma e pula a outra, como um jogo de damas;

5. O concreto deve ser lançado, sarrafeado e desempenado com desempenadeira de madeira, não deixando a superfície muito lisa;

6. Quando o concreto se mostrar em condições de endurecimento inicial, as ripas de madeira das juntas de dilatação devem ser cuidadosamente retiradas e, então, completa-se a concretagem das placas restantes. Não é recomendado deixar as ripas de madeiras entre as placas de concreto;

7. Após a concretagem, manter o piso úmido por 4 dias, evitando o trânsito sobre a calçada.

Recomenda-se que seja executado rebaixo nas calçadas quando existirem desníveis entre a (s) vaga (s) demarcada (s) para pessoa (s) com deficiência, para idoso (s) e locais de embarque e desembarque localizadas junto ao meio fio.



11 – Bibliografia



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8890**: Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17015**: Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Volume I**: Sinalização Vertical de Regulamentação. 2 ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Volume II**: Sinalização Vertical de Advertência. 1 ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Volume IV**: Sinalização Horizontal. 1 ed. Brasília: CONTRAN, 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos: IPR-726**. 3 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Drenagem**: IPR-724. 2 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis**. 3 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 1981.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA PORÃ. **Guia para Implantação de Calçadas e Arborização Urbana**. 1 ed. Ponta Porã: PMPP, 2023.

RIO-ÁGUAS. **Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem Urbana**. 2 ed. Rio de Janeiro: RIO-ÁGUAS, 2019.



12 – Especificações Técnicas



TERRAPLENAGEM

DNIT 104/2009 – ES – Serviços Preliminares;

DNIT 106/2009 – ES – Cortes;

DNIT 107/2009 – ES – Empréstimos;

DNIT 108/2009 – ES – Aterros.

PAVIMENTAÇÃO

- DNIT 141/2022 – ES – Base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 145/2012 – ES – Pintura de ligação com ligante asfáltico;
- DER/PR ES-P 17/17 – Pinturas Asfálticas;
- DNIT 031/2006 – ES – Concreto Asfáltico.

DRENAGEM

- DNIT 020/2006 – ES – Meios fios e guias;
- DNIT 027/2004 – ES – Demolição de dispositivos de concreto;
- DNIT 030/2004 – ES – Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana.

SINALIZAÇÃO

- DNIT 100/2018 – ES – Sinalização Horizontal;
- DNER 340/1997 – ES – Sinalização Vertical.



13 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MS

ART DE OBRA/SERVIÇO
1320210045452

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

1. Responsável Técnico

HALBERTH DUTRA DE OLIVEIRA

RNP: 1301386944

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: MS6993

Empresa Contratada: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA EIRELI-ME

Registro: 10671

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADINA

CPF/CNPJ: 15.479.751/0001-00

Rua: RUA DOMINGOS DA SILVA

Bairro: CENTRO

Número: 1250

Cidade: DOURADINA

UF: MS

País: Brasil

Contrato: 102/2017

Celebrado em: 04/07/2017

CEP: 79.880-000

Valor: R\$ 108.753,89

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
AV PRESIDENTE VARGAS	CENTRO	S/N		DOURADINA	MS	BRA	79.000-000	
Data de Início: 04/07/2017		Previsão Término: 31/05/2021			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADINA			CPF/CNPJ: 15.479.751/0001-00			
Finalidade: CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS N.º 102/2017 CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA EM ASSESSORIA E CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS VISANDO A IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, URBANIZAÇÃO, SINALIZAÇÃO, ACESSIBILIDADE E OBRAS CIVIS EM DIVERSOS BAIRROS, INCLUSIVE DISTRITOS NO MUNICÍPIO DE DOURADINA/MS								

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

00.980.987/0001-58 - SENGE-MS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Campo Grande/MS

05 / 05 / 2021

Local

data

778.647.781-00 - HALBERTH DUTRA DE OLIVEIRA

15.479.751/0001-00 - PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADINA

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creams.org.br ou www.confrea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creams.org.br creams@creams.org.br
tel: (67)3368-1000 fax: (67) 3368-1000



CREA-MS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de
Mato Grosso do Sul

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 05/05/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000008758315



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MS

ART DE OBRA/SERVIÇO
1320210045452

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

Coordenação			Quantidade	Unidade
Elaboração de orçamento	Transportes -> Infraestrutura Urbana -> de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	16.831,370 0	metro quadrado (m²)
Estudo	Geotecnia e Geologia da Engenharia -> Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento -> de estudos geotécnicos		1.466,7100	metro (m)
Estudo	Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos -> Sistemas de Drenagem para Obras Cívicas -> de sistemas de drenagem para obras cívicas	galeria	3,4200	hectare (ha)
Projeto	Construção Civil -> Edificações -> de acessibilidade de edificação	para fins diversos	161,6400	metro quadrado (m²)
Projeto	Agrimensura -> Terraplenagem -> de volume/área de aterros - terraplenagem		16.831,370 0	metro quadrado (m²)
Projeto	Agrimensura -> Terraplenagem -> de volume/área de cortes - terraplenagem		16.831,370 0	metro quadrado (m²)
Projeto	Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos -> Sistemas de Drenagem para Obras Cívicas -> de sistemas de drenagem para obras cívicas	galeria	16.831,370 0	metro quadrado (m²)
Projeto	Topografia -> Levantamentos Topográficos Básicos -> de levantamento topográfico	planialtimétrico	1.466,7100	metro (m)
Projeto	Transportes -> Infraestrutura Urbana -> de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	16.831,370 0	metro quadrado (m²)
Projeto	Transportes -> Sinalização -> de sinalização	urbana	16.831,370 0	metro quadrado (m²)

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

00.980.987/0001-58 - SENGE-MS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Campo Grande/MS

05 / 05 / 2021

Local

data

778.647.781-00 - HALBERTH OUTRA DE OLIVEIRA

15.479.751/0001-00 - PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADINA

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creams.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creams.org.br creams@creams.org.br
tel: (67)3368-1000 fax: (67) 3368-1000



CREA-MS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de
Mato Grosso do Sul

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 05/05/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000008758315



14 – Termo de Encerramento



Este Volume 1 – Projeto de Infraestrutura Urbana no Distrito de Cruzaltina em Douradina/MS, possui 105 (cento e cinco) páginas devidamente numeradas, em ordem sequencial crescente, incluindo esta.

Douradina - MS, março de 2024.

HDO Engenharia e Consultoria

Halberth Dutra de Oliveira

Engenheiro Civil - CREA MS 6993/D

Coordenador Técnico